

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

ANEXO

1. DEFINICIONES

Para los efectos del presente documento se deben aplicar las siguientes definiciones, que han sido tomadas del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) y de los informes relacionados en recomendaciones emitidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

1.1. ALARMAS SOCIALES

El servicio de alarmas sociales es un servicio de asistencia de emergencia diseñado para permitir a la población indicar que se encuentra en peligro y permitir que reciban la asistencia adecuada. El servicio se organiza como una red de asistencia en la que se reciben las señales de alarma y se toman las medidas oportunas para proporcionar la asistencia requerida. La alarma se envía normalmente mediante líneas telefónicas, asegurando el marcado automático mediante equipos fijos (unidad local) conectados a la línea. La unidad local se activa desde un dispositivo radioeléctrico portátil pequeño (activador) por cada individuo.

1.2. ALTURA PROMEDIO DEL TERRENO

La altura promedio del terreno de un punto geográfico se calcula como el promedio de todas las alturas del terreno a una distancia entre 1.5 km y 16 km alrededor de dicho punto.

1.3. APLICACIONES INALÁMBRICAS DE AUDIO

Las aplicaciones para sistemas inalámbricos de audio incluyen las siguientes: altavoces inalámbricos; auriculares inalámbricos; auriculares sin cordón portátiles, es decir reproductores de disco compacto portátiles; radiocasetes o receptores de radio transportados por personas; auriculares sin cordón para su utilización en un vehículo, por ejemplo, para ser utilizados con un radioteléfono o un teléfono móvil, etc.; comprobación auricular para su utilización en conciertos u otras producciones. Los sistemas se diseñarán de forma que en ausencia de una entrada de audio no se produzca ninguna transmisión de portadora de RF.

1.4. APLICACIONES PARA RADIODETERMINACIÓN

Las aplicaciones para radiodeterminación incluyen dispositivos de corto alcance para la detección de movimiento y generación de alerta.

Radiodeterminación se define como la determinación de la posición, velocidad u otras características de un objeto, u obtención de información relativa a estos parámetros, mediante las propiedades de propagación de las ondas radioeléctricas.

1.5. BANDAS INDUSTRIALES, CIENTÍFICAS Y MÉDICAS (ICM)

Son las bandas de frecuencias designadas para la operación de aplicaciones que producen y utilizan energía radioeléctrica en espacios reducidos con fines industriales, científicos y médicos (ICM). Los servicios de radiocomunicación que funcionan en estas bandas deben aceptar la interferencia perjudicial resultante de las aplicaciones ICM. En la Tabla 1 se presentan las bandas ICM.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Tabla 1. Bandas ICM.

Límite inferior (MHz)	Límite superior (MHz)
6.765	6.795
13.553	13.567
26.957	27.283
40.66	40.7
902	928
2400	2500
5725	5875
24000	24250
61000	61500
122000	123000
244000	246000

1.6. BANDA ULTRA ANCHA (UWB)

Tecnología para radiocomunicaciones de corto alcance en la que intervienen la generación y transmisión intencionadas de energía de radiofrecuencia dispersa a lo largo de una gama de frecuencias muy amplia que puede superponerse a varias bandas de frecuencias atribuidas a servicios de radiocomunicación.

1.7. CANAL DISPONIBLE

Canal de radio en el cual la comprobación de disponibilidad de canal no ha identificado la presencia de uso de espectro por parte de otro dispositivo.

1.8. COMPROBACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE CANAL

Comprobación durante la cual un dispositivo escucha un radio canal para identificar si existe otro dispositivo operando en dicho canal.

1.9. CONTROL DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA (TPC)

Característica que permite a un dispositivo cambiar dinámicamente entre varios niveles de potencia de transmisión durante el proceso de la transmisión de datos.

1.10. CONTROL REMOTO PARA MODELOS

El control remoto para modelos tiene por objeto controlar el movimiento del modelo (juguete) en el aire, en tierra, sobre o bajo la superficie del agua.

1.11. DENSIDAD ESPECTRAL DE POTENCIA

Es la energía total de salida por unidad de ancho de banda de un pulso o una secuencia de pulsos en el cual la potencia de transmisión está en su máximo nivel, dividido por la duración total de los pulsos. Este tiempo total no incluye el tiempo entre pulsos durante el cual la potencia de transmisión está apagada o por debajo de su máximo nivel.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

1.12. DENSIDAD ESPECTRAL MÁXIMA DE POTENCIA

Corresponde al valor máximo de la densidad espectral de potencia en un ancho de banda de medición específico dentro de la banda de funcionamiento del dispositivo.

1.13. DISPOSITIVOS DE ASISTENCIA AUDITIVA

Aparato de radiocomunicaciones usado para proveer ayuda a personas con o sin limitaciones auditivas. El dispositivo puede ser usado para entrenamiento auricular en instituciones educativas, para asistencia en lugares de reuniones públicas, tales como iglesias, teatros o auditorios y para asistencia a individuos discapacitados o impedidos.

1.14. DISPOSITIVOS DE IDENTIFICACIÓN POR RADIO FRECUENCIA (RFID)

El objeto de cualquier sistema RFID consiste en transportar datos mediante transpondedores adecuados, conocidos generalmente como etiquetas, y recuperar datos por medios manuales o mecánicos en un instante y lugar adecuado para satisfacer necesidades de aplicaciones particulares. Los datos en una etiqueta pueden proporcionar la identificación de un elemento en fabricación, tránsito de mercancías, una ubicación, la identidad de personas o sus pertenencias, un vehículo u objetos, un animal u otro tipo de información. Al incluir datos adicionales se proporciona la posibilidad de soportar aplicaciones como información específica de elementos o instrucciones disponibles inmediatamente al leer la etiqueta. Se utilizan a menudo etiquetas de lectura y escritura como una base de datos descentralizada para hacer el seguimiento y la gestión de mercancías en ausencia de un enlace.

El sistema requiere, además de las etiquetas, un medio para leer o interrogar las etiquetas y algunos medios para comunicar los datos a un ordenador anfitrión o a un sistema de gestión de información. Un sistema también incluirá los medios para introducir o programar datos en las etiquetas, si no lo realiza en origen el fabricante.

1.15. DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN MOMENTÁNEA (SEÑALES INTERMITENTES DE CONTROL Y TRANSMISIONES PERIÓDICAS)

Dispositivos que operan de forma discontinua, con la duración y periodos de silencio previstos en la sección 3.4 DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN MOMENTÁNEA.

1.16. DISPOSITIVOS DE RADIOCOMUNICACIONES DE CORTO ALCANCE (RCA)

Dispositivos transmisores o receptores de radiocomunicaciones, o ambos, cuyo corto radio de cobertura de la señal guarda relación directa con la muy baja potencia de salida emitida por los transmisores, sin que lleguen a producir interferencia a otras radiocomunicaciones. Los RCA admiten todo tipo de características de modulación, de canal, de diseño, y una gran diversidad de aplicaciones de Radiocomunicación.

1.17. DISPOSITIVOS DE TELEMETRÍA BIOMÉDICA

Se refiere a equipos utilizados para transmitir mediciones de fenómenos biomédicos en seres humanos o animales, destinadas a un receptor ubicado en el interior de una zona restringida.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

1.18. EMISIONES FUERA DE BANDA

Emisión en una o varias frecuencias situadas inmediatamente fuera de la anchura de banda necesaria, resultante del proceso de modulación, excluyendo las emisiones no esenciales.

1.19. EMISIONES NO DESEADAS

Conjunto de las emisiones no esenciales y de las emisiones fuera de banda.

1.20. EMISIONES NO ESENCIALES

Emisión en una o varias frecuencias situadas fuera de la anchura de banda necesaria, cuyo nivel puede reducirse sin influir en la transmisión de la información correspondiente. Las emisiones armónicas, las emisiones parásitas, los productos de intermodulación y los productos de la conversión de frecuencia están comprendidos en las emisiones no esenciales, pero están excluidas las emisiones fuera de banda.

1.21. ENLACE FIJO PUNTO A PUNTO

Comunicación proporcionada por un enlace radioeléctrico, entre dos estaciones situadas en puntos fijos determinados.

1.22. ENLACE FIJO PUNTO MULTIPUNTO

Comunicación proporcionada por enlaces radioeléctricos entre una estación situada en un punto fijo determinado y un número de estaciones situadas en puntos fijos determinados.

1.23. EQUIPO DE LOCALIZACIÓN DE CABLES

Radiador intencional utilizado ocasionalmente por operadores entrenados para localizar cables, líneas, tuberías y estructuras o elementos similares enterrados. Su utilización implica el acoplamiento de señales radioeléctricas en un cable, tubería, etc. y la utilización de un receptor para determinar la ubicación de dicha estructura o elemento.

1.24. ESPACIOS EN BLANCO

Frecuencias de la banda comprendida entre 470 MHz y 698 MHz que no están asignadas en un área específica y que pueden ser usadas por aplicaciones de radiocomunicaciones en dicha área, sin causar interferencias perjudiciales a las estaciones de un servicio primario o secundario a las que se le hayan asignado o se le asignen frecuencias en el futuro.**DISPOSITIVO DE ESPACIOS EN BLANCO**

Dispositivo con capacidad de geolocalización incorporada, que puede hacer uso de los espacios en blanco mediante la interacción con una base de datos de espacios en blanco. Se clasifican en dispositivos maestros y dispositivos esclavos.

1.24.2. DISPOSITIVO MAESTRO

Dispositivo de espacios en blanco con conexión a Internet que realiza una petición de canales disponibles directamente a la base de datos de espacios en blanco para hacer uso del espectro y que tiene la capacidad de realizar peticiones de canales disponibles para los dispositivos esclavos a él asociados.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

1.24.3. DISPOSITIVO ESCLAVO

Dispositivo de espacios en blanco asociado a un dispositivo maestro. El dispositivo esclavo realiza una petición de canales disponibles a la base de datos de espacios en blanco a través de su dispositivo maestro asociado.

1.24.4. BASE DE DATOS DE ESPACIOS EN BLANCO (BDEB)

Herramienta de software administrada por la ANE que calcula la lista de canales disponibles y responde a una petición realizada por un dispositivo de espacios en blanco. Esta base de datos entrega como respuesta una lista de canales disponibles que el dispositivo puede usar. Para obtener la lista de canales disponibles la BDEB tiene en cuenta la ubicación geográfica del dispositivo, las asignaciones existentes en la banda 470 MHz a 698 MHz y las condiciones de coexistencia, para garantizar la protección de los servicios primarios y secundarios contra interferencias.

1.24.5. PETICIÓN DE CANALES DISPONIBLES

Petición realizada por un dispositivo maestro de espacios en blanco a la BDEB para obtener una lista de canales disponibles, calculada para una ubicación geográfica específica, de acuerdo con las asignaciones existentes de los servicios primarios y secundarios, y las condiciones de coexistencia.

1.24.6. LISTA DE CANALES DISPONIBLES

Lista de canales calculada por la BDEB y enviada a un dispositivo maestro de espacios en blanco como respuesta a una petición de canales disponibles. Para obtener esta lista, la BDEB tiene en cuenta la ubicación geográfica del dispositivo, las asignaciones existentes en la banda 470 MHz a 698 MHz y las condiciones de coexistencia para garantizar la protección de los servicios primarios y secundarios contra interferencias.

1.24.7. CONDICIONES DE COEXISTENCIA

Condiciones técnicas para garantizar la protección a las asignaciones existentes en la banda 470 MHz a 698 MHz. Dentro de ellas se enmarcan los márgenes de protección, las potencias máximas, las alturas máximas, los canales prohibidos por zonas o a nivel nacional, entre otras. Estas condiciones están consignadas dentro de la BDEB y son empleadas para calcular las listas de canales disponibles garantizando que no haya interferencia a las asignaciones existentes en la mencionada banda. Estas condiciones están sujetas a cambio por parte de la ANE sin previo aviso.

1.25. IDENTIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE VEHÍCULOS (AVI)

El sistema AVI utiliza la transmisión de datos entre un transpondedor ubicado en un vehículo y un interrogador fijo situado en la vía para proporcionar la identificación automática y sin ambigüedades de un vehículo que pasa. El sistema también permite leer cualquier otro dato almacenado y facilita el intercambio bidireccional de datos variables.

1.26. INTERFERENCIA

Efecto de una energía no deseada debida a una o varias emisiones, radiaciones, inducciones o sus combinaciones sobre la recepción en un sistema de radiocomunicación,

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

que se manifiesta como degradación de la calidad, falseamiento o pérdida de la información que se podría obtener en ausencia de esta energía no deseada.

1.27. INTERFERENCIA PERJUDICIAL

Interferencia que compromete el funcionamiento de un servicio de radionavegación o de otros servicios de seguridad, o que degrada gravemente, interrumpe repetidamente o impide el funcionamiento de un servicio de radiocomunicación explotado de acuerdo con el Reglamento de Radiocomunicaciones.

1.28. MEDICIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES

Dispositivos que utilizan energía de radiofrecuencia para medir las características de un material.

1.29. MICRÓFONOS INALÁMBRICOS

Los micrófonos radioeléctricos (también denominados micrófonos sin cordón o micrófonos sin hilos) son transmisores unidireccionales pequeños de baja potencia, diseñados para ser llevados en el cuerpo o tomados en la mano para la transmisión de sonido a distancias cortas para uso personal.

1.30. MODULACIÓN DIGITAL

Se refiere al proceso mediante el cual algunas características de la onda portadora (frecuencia, fase, amplitud o una combinación de ellas) varía de conformidad con una señal digital (una señal que consiste en impulsos codificados o estados obtenidos a partir de información cuantificada).

1.31. OPERACIÓN ITINERANTE

Es la operación de radiocomunicación entre aparatos transceptores portátiles, en sitios o lugares geográficos no especificados dentro del territorio nacional, por periodos variables u ocasionales y que no usan estaciones base o repetidoras.

1.32. PERIODO DE NO OCUPACIÓN

Periodo de tiempo en el cual el canal no será seleccionado como canal disponible debido a que se ha detectado en dicho canal una señal de un dispositivo en operación.

1.33. POTENCIA ISÓTROP A RADIADA EQUIVALENTE (P.I.R.E.)

Producto de la potencia suministrada a la antena por su ganancia con relación a una antena isótropa en una dirección dada (ganancia isótropa o absoluta).

1.34. POTENCIA MÁXIMA DE SALIDA CONDUCTIDA

Potencia promedio total transmitida a todas las antenas y elementos de antena, cuando el transmisor está funcionando a su máximo nivel de control de potencia. La potencia debe ser sumada a través de todas las antenas y elementos de antena. El promedio no debe incluir los intervalos de tiempo durante el cual el transmisor está apagado o está transmitiendo a un nivel de potencia reducida. Si múltiples modos de funcionamiento son posibles (por ejemplo, métodos alternativos de modulación), la potencia de salida máxima

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

conducida corresponde a la máxima potencia de transmisión total que ocurre en cualquier modo.

1.35. POTENCIA RADIADA APARENTE (P.R.A.)

Producto de la potencia suministrada a la antena por su ganancia con relación a un dipolo de media onda en una dirección dada.

1.36. RADIADOR INTENCIONAL

Dispositivo que intencionalmente genera y emite energía de radiofrecuencia ya sea por radiación o por inducción.

1.37. RADIOCOMUNICACIÓN

Toda telecomunicación transmitida por ondas radioeléctricas.

1.38. RADIOS DE OPERACIÓN ITINERANTE

Aparatos transceptores portátiles, para la transmisión y recepción de señales radioeléctricas de voz en operaciones itinerantes y de tránsito, radio a radio, que operan con los niveles de potencia dispuestos en el presente documento.

1.39. RED INALÁMBRICA DE ÁREA LOCAL (RLAN)

Red inalámbrica de área local destinada para las comunicaciones entre dispositivos tales como ordenadores, portátiles, estaciones de trabajo, servidores, impresoras, equipos digitales electrónicos de consumo y otros equipos de red.

1.40. SELECCIÓN DINÁMICA DE FRECUENCIA (DFS)

Mecanismo que detecta dinámicamente señales de otros sistemas de radiocomunicación y evita la operación cocanal con estos sistemas.

1.40.1. UMBRAL DE DETECCIÓN DFS

Está definido como la detección de una señal cuya intensidad recibida supera un umbral específico dentro del ancho de banda del canal del dispositivo.

1.41. SENSORES DE PERTURBACIÓN DE CAMPO

Dispositivo que establece un campo radioeléctrico en su proximidad y detecta cambios en dicho campo resultantes del movimiento de personas y de objetos dentro de su radio de acción.

1.42. SERVICIO PRIMARIO

Servicio de radiocomunicaciones atribuido a título primario, conforme a lo dispuesto en el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencia.

1.43. SERVICIO SECUNDARIO

Servicio de radiocomunicaciones atribuido a título secundario, conforme a lo dispuesto en el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencia.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

1.44. SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE IMPLANTES MÉDICOS (MICS)

MICS es una red de comunicaciones de baja potencia, corto alcance y alta tasa de transferencia de datos, la cual es usada para dar soporte a las funciones terapéuticas y de diagnóstico asociadas a los dispositivos de implantes médicos como marcapasos, desfibriladores implantables, estimuladores nerviosos, entre otros. Los MICS utilizan módulos transceptores para la comunicación de radiofrecuencia entre un dispositivo externo denominado programador/controlador y un implante médico situado dentro de un cuerpo humano o animal. Estos sistemas de comunicación se utilizan de muchas formas, por ejemplo: para ajustar los parámetros de un dispositivo (por ejemplo, modificación de los parámetros de un marcapasos), para la transmisión de información almacenada (electrocardiogramas almacenados durante un tiempo o registrados durante operaciones médicas) y para transmitir en tiempo real signos vitales comprobados durante cortos espacios de tiempo.

La duración de estos enlaces está limitada a cortos periodos necesarios para la recuperación de datos y la reprogramación de implantes médicos relacionados con la salud del paciente.

1.45. SISTEMA DE ESPECTRO ENSANCHADO

Sistemas de radiocomunicación en el que la energía media de la señal transmitida se reparte sobre un ancho de banda mucho mayor del ancho de banda de la información, con una densidad espectral de potencia más baja, y un mayor rechazo a las señales interferentes que operan en la misma banda de frecuencias, empleando un código independiente al de los datos, ofreciendo una capacidad de direccionamiento selectiva y la alternativa de compartir el espectro con otros sistemas de radiocomunicación. Los sistemas de espectro ensanchado presentan modalidades de funcionamiento; los sistemas de secuencia directa (Direct Sequence - DS), los de salto en frecuencia (Frequency Hopping - FH), y los sistemas híbridos (FH/DS) que son una combinación de los anteriores.

1.45.1. ESPECTRO ENSANCHADO POR SALTO DE FRECUENCIA (Frequency Hopping)

Técnica de estructuración de la señal que conmuta automáticamente la frecuencia portadora transmitida; proceso que se realiza en forma pseudo aleatoria a partir de un conjunto de frecuencias que ocupa un ancho de banda mucho mayor que el ancho de banda de información. El receptor correspondiente realiza el “salto” de frecuencia en sincronismo con el código del transmisor para recuperar la información deseada.

1.45.2. ESPECTRO ENSANCHADO POR SECUENCIA DIRECTA (Direct Sequence)

Técnica de estructuración de la señal que utiliza una secuencia pseudo aleatoria digital o código, con una velocidad de transmisión muy superior a la velocidad de la señal de información. Cada bit de información de la señal digital se transmite como una secuencia pseudo aleatoria de datos codificados que produce un espectro semejante al ruido.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

1.46. SISTEMA DE PROTECCIÓN DE PERÍMETRO

Sistema Emisor-Sensor de perturbación de campo electromagnético que utiliza líneas de transmisión de radiofrecuencia como fuente radiante y está instalado de tal forma que permite al sistema detectar movimiento dentro de la zona protegida.

1.47. SISTEMA DE SONIDO EN INTERIORES

Sistema compuesto de un transmisor y receptores integrados con altavoces para sustituir los medios físicos de interconexión entre la fuente sonora y los altavoces.

1.48. TELECOMUNICACIÓN

Es toda transmisión, emisión y recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos, datos o información de cualquier naturaleza por hilo, radiofrecuencia, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

1.49. TELECONTROL

Utilización de radiocomunicaciones para la transmisión de señales que inician, modifican o finalizan funciones de equipos a distancia.

1.50. TELÉFONOS INALÁMBRICOS

Aparato terminal compuesto de dos transceptores, uno de ellos es una estación base y el otro es la unidad telefónica móvil que se comunica directamente y de manera inalámbrica con la estación base. Asimismo, la definición de teléfonos inalámbricos está comprendida en la definición de equipo terminal dispuesta por la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), por lo tanto, se deberá cumplir con los requisitos que dicha entidad establezca.

1.51. TELEMÁTICA DE TRANSPORTE Y TRÁFICO (TTT)

Sistemas que proporcionan comunicaciones de datos entre dos o más vehículos en carreteras o entre los vehículos y la infraestructura de la carretera para diversas aplicaciones de transporte y viajes basado en información, incluidas pago automático, señalización de carreteras y de aparcamiento, prevención de colisiones y aplicaciones similares.

También está referido a comunicaciones especializadas de corto alcance para Sistemas de Información y Control de Transportes (TICS).

1.52. TELEMETRÍA

Utilización de las radiocomunicaciones para indicar o registrar automáticamente medidas a cierta distancia del instrumento de medida.

2. CONDICIONES TÉCNICAS Y OPERATIVAS GENERALES

A continuación, en la Tabla 2, se presentan los rangos de frecuencias y las condiciones técnicas y operativas generales de las aplicaciones permitidas para utilizar espectro bajo la modalidad de uso libre en Colombia.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Tabla 2. Condiciones técnicas y operativas de las aplicaciones permitidas para espectro de uso libre.

Rango de frecuencias	Condiciones técnicas y operativas	Observaciones
Alarmas sociales		
27.44375 - 27.45625 MHz	P.R.A. máxima de 500 μW	
34.91875 - 34.93125 MHz		
34.94375 - 34.95625 MHz		
34.96875 - 34.98125 MHz		
Aplicaciones inalámbricas de audio		
36.61 - 36.79 MHz	P.R.A. máxima de 10 μW	
37.01 - 37.19 MHz		
Aplicaciones para radiodeterminación		
10.5 - 10.6 GHz	P.I.R.E. máxima de 500 mW	
13.4 - 14 GHz	P.I.R.E. máxima de 25 mW	
24.05 - 24.25 GHz	P.I.R.E. máxima de 100 mW	
Aplicaciones RCA no específicas		
9 - 160 kHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 2400 μV/m / f(kHz), medida a 300 m	Ver sección 3.1, condiciones especiales de APLICACIONES DE RADIOCOMUNICACIONES DE CORTO ALCANCE (RCA) NO ESPECÍFICAS.
160 - 190 kHz	Potencia de entrada máxima a la etapa final de RF de 1 W ⁽¹⁾	
	Intensidad máxima de campo eléctrico de 2400 μV/m / f(kHz), medida a 300 m	
190 - 490 kHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 2400 μV/m / f(kHz), medida a 300 m	
490 - 510 kHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 24000 μV/m / f(kHz), medida a 30 m	
510 - 1705 kHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 250 μV/m, medidos a 30 m, potencia de entrada máxima a la etapa final de RF de 100 mW ⁽²⁾	
	Intensidad máxima de campo eléctrico de 24000 μV/m / f(kHz), medida a 30 m	
1.705 - 6.765 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 100 μV/m, medidos a 30 m ⁽³⁾	

¹ La longitud total de la línea de transmisión, antena y cable a tierra (si es usado) no debe exceder 15 m.
² La longitud total de la línea de transmisión, antena y cable a tierra (si es usado) no debe exceder 3 m.
³ Aplica cuando la anchura de banda a 6 dB ≥ 10% de la frecuencia central.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Rango de frecuencias	Condiciones técnicas y operativas	Observaciones
	Intensidad máxima de campo eléctrico de 30 µV/m, medida a 30 m	Ver sección 3.1, condiciones especiales de APLICACIONES DE RADIOCOMUNICACIONES DE CORTO ALCANCE (RCA) NO ESPECÍFICAS.
6.765 - 6.795 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 47.3 mV/m, medida a 10 m	
6.795 - 10 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 100 µV/m, medidos a 30 m ⁽³⁾	
	Intensidad máxima de campo eléctrico de 30 µV/m, medida a 30 m	
10 - 13.11 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 30 µV/m, medida a 30 m	
13.11 - 13.41 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 106 µV/m, medida a 30 m	
13.41 - 13.553 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 334 µV/m, medida a 30 m	
13.553 - 13.567 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 15.848 mV/m, medida a 30 m	
13.567 - 13.71 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 334 µV/m, medida a 30 m	
13.71 - 14.01 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 106 µV/m, medida a 30 m	
14.01 - 26.957 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 30 µV/m, medida a 30 m	
26.957 - 27.283 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 47.3 mV/m, medida a 10 m	
27.283 - 30 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 30 µV/m, medida a 30 m	
30 - 40.66 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 100 µV/m, medida a 3 m	
40.66 - 40.7 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 1000 µV/m, medida a 3 m	
40.7 - 88 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 100 µV/m, medida a 3 m	
88 - 108 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 250 µV/m, medida a 3 m ⁽⁴⁾	
	Intensidad máxima de campo eléctrico de 150 µV/m, medida a 3 m	

⁴ El ancho de banda ocupado no deberá exceder los 200 kHz.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Rango de frecuencias	Condiciones técnicas y operativas	Observaciones
108 - 216 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 150 µV/m, medida a 3 m	Ver sección 3.1, condiciones especiales de APLICACIONES DE RADIOCOMUNICACIONES DE CORTO ALCANCE (RCA) NO ESPECÍFICAS.
216 - 915 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 200 µV/m, medida a 3 m	
915 - 928 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 50 mV/m, medida a 3 m	
928 - 960 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 200 µV/m, medida a 3 m	
960 - 2400 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 500 µV/m, medida a 3 m	
2400 - 2483.5 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 50 mV/m, medida a 3 m	
2483.5 - 5725 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 500 µV/m, medida a 3 m	
5725 - 5875 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 50 mV/m, medida a 3 m	
5875 - 24000 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 500 µV/m, medida a 3 m	
24 - 24.25 GHz	P.I.R.E. máxima de 100 mW	
24.25 - 38.6 GHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 500 µV/m, medida a 3 m	
Control remoto para modelos		
26.957 - 27.283 MHz	P.R.A. máxima de 100 mW	
34.945 - 35.305 MHz		
40.66 - 41 MHz		
72 - 73 MHz	P.R.A. máxima de 750 mW	
75.4 - 76 MHz		
433.05 - 434.79 MHz	P.R.A. máxima de 1 mW	
Dispositivos de asistencia auditiva		
29.7 - 37.5 MHz	P.R.A. máxima de 10 mW	
38.25 - 47 MHz		
72 - 73 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 80 mV/m, medida a 3 m	
74.6 - 74.8 MHz		
75.2 - 76 MHz		
216 - 217 MHz	P.I.R.E. máxima de 160 mW	
1785 - 1804.8 MHz	P.I.R.E. máxima de 20 mW	
Dispositivos de espacios en blanco		
470 - 698 MHz	Potencia máxima entregada a la antena de 12.6 dBm medida	Ver sección 3.10, condiciones especiales de DISPOSITIVOS DE ESPACIOS EN BLANCO.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Rango de frecuencias	Condiciones técnicas y operativas	Observaciones
	en cualquier segmento de 100 kHz Ganancia máxima de la antena de 14 dBd	
Dispositivos de salto en frecuencia, modulación digital o híbridos		
915 - 928 MHz	Potencia máxima de salida conducida: • 1 W para dispositivos que emplean por lo menos 50 canales de saltos de frecuencia • 0.25 W para dispositivos que emplean menos de 50 y por lo menos 25 canales de saltos de frecuencia • 1 W para dispositivos que utilicen modulación digital	Ver sección 3.6, condiciones especiales de DISPOSITIVOS DE SALTO EN FRECUENCIA, MODULACIÓN DIGITAL O HÍBRIDOS.
2400 - 2483.5 MHz	Potencia máxima de salida conducida: • 1 W para dispositivos que emplean por lo menos 75 canales de saltos de frecuencia no superpuestos y 0.125 W para los demás dispositivos de salto de frecuencia • 1 W para dispositivos que utilicen modulación digital	Ver sección 3.6, condiciones especiales de DISPOSITIVOS DE SALTO EN FRECUENCIA, MODULACIÓN DIGITAL O HÍBRIDOS.
5725 - 5850 MHz	Potencia máxima de salida conducida de 1 W	Ver sección 3.6, condiciones especiales de DISPOSITIVOS DE SALTO EN FRECUENCIA, MODULACIÓN DIGITAL O HÍBRIDOS.
Dispositivos de telemetría biomédica		
174 - 216 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 1.5 mV/m, medida a 3 m	
216 - 217 MHz	P.I.R.E. máxima de 160 mW	
420.05 - 421.0375 MHz	P.I.R.E. máxima de 1.6 mW	
424.4875 - 425.975 MHz		
429.25 - 429.7375 MHz		
440.5625 - 441.55 MHz		
444.5125 - 445.5 MHz		
448.675 - 449.6625 MHz		
470 - 512 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 200 mV/m, medida a 3 m	
Enlaces fijos punto a punto		
24.05 - 24.25 GHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 2500 mV/m, medida a 3 m	No están permitidos sistemas empleados para enlaces punto-multipunto, aplicaciones omnidireccionales y/o

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Rango de frecuencias	Condiciones técnicas y operativas	Observaciones
		múltiples transmisores co-localizados transmitiendo la misma información. Ver sección 3.9, condiciones especiales de ENLACES FIJOS PUNTO A PUNTO.
57 - 64 GHz	P.I.R.E. máxima de 85 dBm P.I.R.E. promedio de 82 dBm Ganancia mínima de antena de 51 dBi	Solo está permitido el uso en exteriores. Los valores de P.I.R.E. máxima y promedio deben ser reducidos en 2 dB por cada dB que la ganancia de antena sea menor a 51 dBi. Ver sección 3.9, condiciones especiales de ENLACES FIJOS PUNTO A PUNTO.
Equipos de localización de cables		
9 - 45 kHz	Potencia máxima de salida de 10 W	
45 - 490 kHz	Potencia máxima de Salida de 1 W	
Medición de características de materiales		
915 - 939 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 500 µV/m, medida a 30 m	Ver sección 3.7, condiciones especiales de DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES.
Micrófonos inalámbricos		
29.7 - 37.5 MHz	P.R.A. máxima de 10 mW	
38.25 - 47 MHz		
54 - 70 MHz	P.R.A. máxima de 50 mW	
70 - 72 MHz		
72 - 73 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 80 mV/m, medida a 3 m	
74.6 - 74.8 MHz		
75.2 - 76 MHz		
76 - 88 MHz	P.R.A. máxima de 50 mW	
174 - 216 MHz		
225 - 240 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 580 mV/m, medida a 3 m	
243 - 270 MHz		
470 - 512 MHz	P.I.R.E. máxima de 100 mW	
1785 - 1804.8 MHz	P.I.R.E. máxima de 20 mW	
MICS		
30 - 37.5 MHz	P.R.A. máxima de 1 mW	
402 - 406 MHz	P.R.A. máxima de 25 µW	
Radios de operación itinerante		
151.6125 MHz	P.R.A. máxima de 2 W	Ver sección 3.2, condiciones especiales de RADIOS DE OPERACIÓN ITINERANTE.
153.0125 MHz		
462.5625 MHz	P.R.A. máxima de 500 mW	Ver sección 3.2, condiciones especiales de RADIOS DE OPERACIÓN ITINERANTE.
462.5875 MHz		
462.6125 MHz		
462.6375 MHz		
462.6625 MHz		
462.6875 MHz		
462.7125 MHz		

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional
y se derogan algunas disposiciones

Rango de frecuencias	Condiciones técnicas y operativas	Observaciones
467.5625 MHz		
467.5875 MHz		
467.6125 MHz		
467.6375 MHz		
467.6625 MHz		
467.6875 MHz		
467.7125 MHz		
RFID		
13.553 - 13.567 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 375.8 mV/m, medida a 10 m	
433.5 - 434.5 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 11 mV/m, medida a 3 m	
902 - 915 MHz	Potencia máxima de salida conducida: • 1 W para dispositivos que emplean por lo menos 50 canales de saltos de frecuencia • 0.25 W para dispositivos que emplean menos de 50 y por lo menos 25 canales de saltos de frecuencia • 1 W para dispositivos que utilicen modulación digital	Ver sección 3.6, condiciones especiales de DISPOSITIVOS DE SALTO EN FRECUENCIA, MODULACIÓN DIGITAL O HÍBRIDOS.
2446 - 2454 MHz	P.I.R.E. máxima de 500 mW	
RLAN		
5150 - 5250 MHz	Potencia máxima de salida conducida: • 1 W para dispositivos de acceso • 250 mW para dispositivos de cliente • 1 W para dispositivos funcionando en operaciones fijas punto a punto	Ver sección 3.8, condiciones especiales de REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL (RLAN).
5250 - 5350 MHz	Potencia máxima de salida conducida de 250 mW	Ver sección 3.8, condiciones especiales de REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL (RLAN).
5470 - 5725 MHz		
5725 - 5850 MHz	Potencia máxima de salida conducida de 1 W	Ver sección 3.8, condiciones especiales de REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL (RLAN).
57 - 66 GHz	P.I.R.E. máxima de 43 dBm P.I.R.E. promedio de 40 dBm	Ver sección 3.8, condiciones especiales de REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL (RLAN).
Sensores de perturbación de campo		
915 - 928 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 500 mV/m, medida a 3 m	
2435 - 2465 MHz		
5785 - 5815 MHz		
10500 - 10550 MHz		

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Rango de frecuencias	Condiciones técnicas y operativas	Observaciones
24075 - 24175 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 2500 mV/m, medida a 3 m	
76 - 81 GHz	P.I.R.E. promedio de 50 dBm P.I.R.E. máxima de 55 dBm	Ver sección 3.12, condiciones especiales de SENSORES DE PERTURBACIÓN DE CAMPO VEHICULARES EN LA BANDA DE 76-81 GHZ.
Señales intermitentes de control		
40.66 - 40.7 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 2250 µV/m, medida a 3 m	Ver sección 3.4, condiciones especiales de DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN MOMENTÁNEA.
70 - 73 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 1250 µV/m, medida a 3 m	
74.6 - 74.8 MHz		
75.2 - 108 MHz		
121.94 - 123 MHz		
138 - 149.9 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 1250 a 3750 µV/m (⁵), medida a 3 m	
150.05 - 156.52475 MHz		
156.52525 - 156.7 MHz		
156.9 - 162.0125 MHz		
167.17 - 167.72 MHz		
173.2 - 174 MHz		
174 - 240 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 3750 µV/m, medida a 3 m	
285 - 322 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 3750 a 12500 µV/m (⁶), medida a 3 m	
335.4 - 399.9 MHz		
410 - 470 MHz		
470 - 512 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 12.5 mV/m, medida a 3 m	
915 - 939 MHz		
1240 - 1300 MHz		
1626.5 - 1645.5 MHz		
1646.5 - 1660 MHz		
1780 - 1850 MHz		
1990 - 2050 MHz		
2180 - 2200 MHz		
2900 - 3260 MHz		
3267 - 3300 MHz		
4400 - 4500 MHz		
5250 - 5350 MHz		
5460 - 5725 MHz		
5875 - 7250 MHz		
7750 - 8025 MHz		
8500 - 9000 MHz		
9200 - 9300 MHz		
9.5 - 10.6 GHz		

⁵ Interpolado linealmente con el rango de frecuencias de 130 a 174 MHz.

⁶ Interpolado linealmente con el rango de frecuencias de 260 a 470 MHz.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Rango de frecuencias	Condiciones técnicas y operativas	Observaciones
12.7 - 13.25 GHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 12.5 mV/m, medida a 3 m	Ver sección 3.4, condiciones especiales de DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN MOMENTÁNEA.
13.4 - 14.47 GHz		
14.5 - 15.35 GHz		
16.2 - 17.7 GHz		
21.4 - 22.01 GHz		
23.12 - 23.6 GHz		
24.25 - 31.2 GHz		
31.8 - 36.43 GHz		
36.5 - 38.6 GHz		
Sistemas AVI		
2900 - 3260 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 3 mV/m, medida a 3 m, por cada MHz de anchura de banda	
Sistemas de protección de perímetro exclusivamente en zonas no residenciales		
54 - 72 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 100 µV/m, medida a 3 m	
76 - 88 MHz		
Sistemas de sonido en interiores		
225 - 240 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 580 mV/m, medida a 3 m	
243 - 270 MHz		
Sistemas radioeléctricos en túneles		
Cualquier frecuencia	Cualquier potencia	Ver sección 3.5, condiciones especiales de SISTEMAS RADIOELÉCTRICOS EN TÚNELES.
Sistemas TTT		
5795 - 5815 MHz	P.I.R.E. máxima de 2 W para sistemas Activos	
	P.I.R.E. máxima de 8 W para sistemas pasivos	
76 - 81 GHz	P.I.R.E. máxima de 55 dBm	
Teléfonos inalámbricos		
43.71 - 50 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 10 mV/m, medida a 3 m	Ver sección 3.3, condiciones especiales de TELÉFONOS INALÁMBRICOS.
915 - 928 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 50 mV/m, medida a 3 m	
1910 - 1930 MHz	Potencia máxima de salida de 250 mW	El rango de frecuencias se encuentra en estudio de uso futuro por parte de la ANE. Ver sección 3.3, condiciones especiales de TELÉFONOS INALÁMBRICOS.
2400 - 2483.5 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 50 mV/m, medida a 3 m	Ver sección 3.3, condiciones especiales de TELÉFONOS INALÁMBRICOS.
Telemetría y telecontrol		
34.5 - 34.995 MHz	P.R.A. máxima de 250 mW	

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Rango de frecuencias	Condiciones técnicas y operativas	Observaciones
312 - 315.25 MHz	P.I.R.E. máxima de 250 µW	
426.025 - 426.1125 MHz	P.I.R.E. máxima de 16 mW	
429.175 - 429.7375 MHz	P.I.R.E. máxima de 16 mW	
429.8125 - 429.925 MHz		
433 - 434.79 MHz	P.I.R.E. máxima de 10 mW	
449.7125 - 449.825 MHz	P.I.R.E. máxima de 16 mW	
449.8375 - 449.8875 MHz		
1252 - 1253 MHz		
Transmisiones periódicas		
40.66 - 40.7 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 1000 µV/m, medida a 3 m	Ver sección 3.4, condiciones especiales de DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN MOMENTÁNEA.
70 - 73 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 500 µV/m, medida a 3 m	
74.6 - 74.8 MHz		
75.2 - 108 MHz		
121.94 - 123 MHz		
138 - 149.9 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 500 a 1500 µV/m (7), medida a 3 m	
150.05 - 156.52475 MHz		
156.52525 - 156.7 MHz		
156.9 - 162.0125 MHz		
167.17 - 167.72 MHz		
173.2 - 174 MHz		
174 - 240 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 1500 µV/m, medida a 3 m	
285 - 322 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 1500 a 5000 µV/m (8), medida a 3 m	
335.4 - 399.9 MHz		
410 - 470 MHz		
470 - 512 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 5000 µV/m, medida a 3 m	
915 - 939 MHz		
1240 - 1300 MHz		
1626.5 - 1645.5 MHz		
1646.5 - 1660 MHz		
1780 - 1850 MHz		
1990 - 2050 MHz		
2180 - 2200 MHz		
2900 - 3260 MHz		
3267 - 3300 MHz		

⁷ Interpolado linealmente con el rango de frecuencias de 130 a 174 MHz.

⁸ Interpolado linealmente con el rango de frecuencias de 260 a 470 MHz.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Rango de frecuencias	Condiciones técnicas y operativas	Observaciones
4400 - 4500 MHz	Intensidad máxima de campo eléctrico de 5000 μV/m, medida a 3 m	Ver sección 3.4, condiciones especiales de DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN MOMENTÁNEA.
5250 - 5350 MHz		
5460 - 5725 MHz		
5875 - 7250 MHz		
7750 - 8025 MHz		
8500 - 9000 MHz		
9200 - 9300 MHz		
9.5 - 10.6 GHz		
12.7 - 13.25 GHz		
13.4 - 14.47 GHz		
14.5 - 15.35 GHz		
16.2 - 17.7 GHz		
21.4 - 22.01 GHz		
23.12 - 23.6 GHz		
24.25 - 31.2 GHz		
31.8 - 36.43 GHz		
36.5 - 38.6 GHz		
UWB		
3.7 - 10.6 GHz	P.I.R.E. media máxima de -41.3 dBm/1 MHz	Ver sección 3.11, condiciones especiales de DISPOSITIVOS DE BANDA ULTRA ANCHA (UWB)

2.1. LÍMITES DE EMISIONES NO DESEADAS

Las emisiones no deseadas de cualquier radiador intencional no deben superar los límites de la Tabla 3. Adicionalmente, en las secciones 3.8, 3.9, 3.11 y 3.12 del presente Anexo, se establecen condiciones adicionales respecto a las emisiones no deseadas, que deben cumplir las aplicaciones de RLAN, enlaces fijos punto a punto, UWB y sensores de perturbación de campo (en la banda de 76 - 81 GHz) respectivamente.

Tabla 3. Límites de emisiones no deseadas para cualquier radiador intencional.

Frecuencia (MHz)	Intensidad de campo (µV/m)	Distancia de medición (m)
0.009 - 0.490	2400 / f (kHz)	300
0.490 - 1.705	24000 / f (kHz)	30
1.705 - 30	30	30
30 - 88	100	3
88 - 216	150	3
216 - 960	200	3
> 960	500	3

El nivel de cualquier emisión no deseada de un radiador intencional no debe exceder el nivel de emisión de la portadora principal.

2.2. ANTENAS

No se permite la operación de dispositivos con antenas diferentes a las suministradas o recomendadas por el fabricante, así mismo, no se pueden usar antenas que permitan que el sistema exceda los límites de potencia o intensidad de campo eléctrico o magnético establecidos en el presente Anexo.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

2.3. EQUIVALENCIA ENTRE POTENCIA E INTENSIDAD DE CAMPO

Vatios (W) son las unidades usadas para describir la cantidad de potencia generada por un transmisor. Micro voltios por metro (µV/m) son las unidades usadas para describir la intensidad del campo eléctrico creado por la operación de un transmisor. Un transmisor que genera un nivel constante de potencia (P) puede producir campos eléctricos de diferente intensidad (E) dependiendo de, entre otras cosas, el tipo de línea de transmisión y la antena conectada a él. Debido a que es el campo eléctrico el que causa interferencia a los sistemas de radiocomunicaciones autorizados, y debido a que una intensidad de campo eléctrico particular no corresponde directamente a un nivel particular de potencia del transmisor, la mayoría de los límites de emisión del presente Anexo son especificados en intensidad de campo eléctrico.

La relación aproximada entre Potencia e Intensidad de campo eléctrico se representa comúnmente a través de la siguiente ecuación:

$$\frac{PxG}{4\pi D^2} = \frac{E^2}{120\pi}$$

Donde:

- P: potencia de transmisión (W)
- G: ganancia numérica de la antena de transmisión relativa a una antena isotrópica
- D: distancia de medición del campo eléctrico dese el centro de la antena (m)
- E: intensidad de campo eléctrico (µV/m)
- 4πD²: Área de superficie de la esfera centrada en la fuente de radiación y ubicada a una distancia D (m) de la misma fuente
- 120π: Impedancia característica del espacio libre (Ω)

Teniendo en cuenta la definición de P.I.R.E de la sección 1.33, se puede simplificar la fórmula de la siguiente manera:

$$P.I.R.E = \frac{E^2 D^2}{30}$$

La fórmula anterior se puede usar para determinar el valor aproximado de potencia a través de una intensidad de campo eléctrico dada, sin embargo, para efectos del cumplimiento de la norma se usarán los valores establecidos en el presente Anexo.

3. CONDICIONES ESPECIALES

En esta sección se presentan las disposiciones técnicas y operativas especiales de las aplicaciones permitidas para utilizar espectro bajo la modalidad de uso libre en Colombia.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

3.1. APLICACIONES DE RADIOCOMUNICACIONES DE CORTO ALCANCE (RCA) NO ESPECÍFICAS

Se establecen las siguientes condiciones para toda clase de dispositivos radioeléctricos de corto alcance y baja potencia usados para radiocomunicaciones independientemente de su aplicación o propósito.

Con el fin de evitar posibles interferencias a comunicaciones radioeléctricas sensibles tales como radionavegación aeronáutica, radioastronomía, operaciones de búsqueda y rescate y comunicaciones móviles, entre otras, los radiadores intencionales de aplicaciones RCA no específicas no podrán funcionar en las bandas descritas en la Tabla 4, a excepción de emisiones no esenciales.

Tabla 4. Bandas restringidas para los radiadores intencionales de aplicaciones no específicas.

Bandas Restringidas (MHz)			
0.09 - 0.11	0.495 - 0.505	2.1735 - 2.1905	4.125 - 4.128
4.17725 - 4.17775	4.20725 - 4.20775	6.215 - 6.218	6.26775 - 6.26825
6.31175 - 6.31225	8.291 - 8.294	8.362 - 8.366	8.37625 - 8.38675
8.41425 - 8.41475	12.29 - 12.293	12.51975 - 12.52025	12.57675 - 12.57725
13.36 - 13.41	16.42 - 16.423	16.69475 - 16.69525	16.80425 - 16.80475
25.5 - 25.67	37.5 - 38.25	54 - 72	73 - 74.6
74.8 - 75.2	76 - 88	108 - 121.94	123 - 138
149.9 - 150.05	156.52475 - 156.52525	156.7 - 156.9	162.0125 - 167.17
167.72 - 173.2	174 - 216	240 - 285	322 - 335.4
399.9 - 410	470 - 849	851 - 915	935 - 936.125
939 - 1240	1300 - 1626.5	1645.5 - 1646.5	1660 - 1780
1850 - 1990	2050 - 2180	2200 - 2400	2483.5 - 2900
3260 - 3267	3300 - 4400	4500 - 5150	5350 - 5460
7250 - 7750	8025 - 8500	9000 - 9200	9300 - 9500
10600 - 12700	13250 - 13400	14470 - 14500	15350 - 16200
17700 - 21400	22010 - 23120	23600 - 24000	31200 - 31800
36430 - 36500			

3.2. RADIOS DE OPERACIÓN ITINERANTE

Se establecen las siguientes condiciones y parámetros técnicos de operación que deberán ser usadas por el público en general para la operación de radios portátiles de baja potencia y corto alcance de operación itinerante.

3.2.1. MODOS DE OPERACIÓN

Los radios portátiles de baja potencia y corto alcance de operación itinerante pueden ser utilizados en sitios o lugares geográficos no especificados dentro del territorio nacional, por

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

periodos variables u ocasionales, así mismo, deberán operar exclusivamente en modo de operación radio a radio. Está prohibido el uso de estaciones base o repetidoras de enlace o cubrimiento, así como el acceso a la red telefónica pública conmutada RTPC o a otras redes privadas o públicas de telecomunicaciones.

3.2.2. COMPARTICIÓN SIMULTÁNEA

Las frecuencias radioeléctricas podrán ser utilizadas y compartidas por múltiples usuarios, en un mismo instante mediante codificación programada de canal o de clave de usuario, sin que estos puedan llegar a reclamar interferencia perjudicial o privacidad en la comunicación.

3.2.3. ANCHO DE BANDA DE CANAL

Los radios portátiles de baja potencia y corto alcance de operación itinerante deberán operar con un ancho de banda de 12.5 kHz.

3.3. TELÉFONOS INALÁMBRICOS

El uso de teléfonos inalámbricos debe ajustarse a lo establecido en la definición de equipo terminal dispuesto por la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) y los requisitos que dicha entidad determine, y a las siguientes condiciones y parámetros técnicos de operación:

- Sólo se considerará autorizado el uso libre del espectro radioeléctrico para estos equipos cuando se encuentren debidamente homologados, sean de baja potencia y corto alcance y sean utilizados exclusivamente en espacios interiores.
- Deben tener antenas integradas, sin conector de antena externo. El diseño de la estación base debe contemplar la opción de reemplazar la antena en caso de daño; está prohibido el uso de conectores para antenas externas, pues pueden implicar cambios en las condiciones de niveles de potencia emitidos.
- Las emisiones fuera de banda y las emisiones no esenciales deberán estar atenuadas de conformidad con lo establecido en el apéndice 3 del RR de la UIT.
- Se permite el uso de cualquier técnica de modulación y de cualquier técnica de acceso.

3.4. DISPOSITIVOS DE OPERACIÓN MOMENTÁNEA

3.4.1. SEÑALES INTERMITENTES DE CONTROL

Dispositivos de operación momentánea cuya emisión está restringida a transmisión de señales de control, tales como las que se utilizan en sistemas de alarmas, interruptores remotos y dispositivos de apertura y cierre de puertas, entre otros. Estos deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- Un transmisor de operación manual deberá emplear un interruptor que automáticamente desactive el transmisor en un periodo máximo de 5 segundos después de haber sido presionado.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

- Un transmisor de operación automática deberá finalizar la transmisión en un máximo de 5 segundos después de su activación.
- Las transmisiones periódicas a intervalos regulares predeterminados empleadas como señales intermitentes de control no son permitidas, a excepción de transmisiones de supervisión o escaneo para determinar la integridad sistémica de los transmisores utilizados en aplicaciones de seguridad o salvamento si la duración total de las transmisiones no excede los 2 segundos por hora por cada transmisor (no existe límite en la cantidad de transmisiones individuales, siempre que el tiempo total de transmisión por hora no exceda dos segundos).
- Los radiadores intencionales empleados para propósitos de radio control durante emergencias que involucran fuego, seguridad de bienes (alarmas antirrobo) y seguridad de la vida, cuando son activados para dar la señal de alarma, pueden operar durante el intervalo de alarma.
- No se permite la operación de mandos a distancia para juguetes, transmisiones continuas, tales como voz o video y transmisiones de datos, a excepción de datos usados como códigos de reconocimiento (estos códigos son usados para identificar el sensor activado o para identificar un componente particular como parte del sistema).

El ancho de banda de emisión no deberá ser más amplio que el 0.25% de la frecuencia central para dispositivos que operen por encima de 70 MHz y por debajo de 900 MHz. Para dispositivos que operan a más de 900 MHz, la emisión no debe ser mayor que 0.5% de la frecuencia central. El ancho de banda se determina en los puntos 20 dB por debajo de la portadora modulada.

Para los dispositivos que funcionan dentro de la banda de frecuencias 40.66 a 40.70 MHz, el ancho de banda de emisión se limitará a los bordes de la banda y la tolerancia de la frecuencia portadora será de $\pm 0.01\%$.

3.4.2. TRANSMISIONES PERIÓDICAS

Los radiadores intencionales pueden operar a una tasa periódica y ser empleados para cualquier tipo de operación, sin embargo, deberán estar provistos de medios que limiten automáticamente su funcionamiento de tal manera que la duración de cada transmisión no supere un segundo seguido por un período de silencio entre transmisiones de al menos 30 veces la duración de la transmisión sin que sea menor a 10 segundos.

3.5. SISTEMAS RADIOELÉCTRICOS EN TÚNELES

Un dispositivo o aparato transmisor radioeléctrico utilizado como parte de un sistema radioeléctrico en túneles puede operar en cualquier frecuencia y a cualquier potencia siempre que se cumpla las siguientes condiciones:

- El sistema radioeléctrico (Transmisor, dispositivos y cables de conexión) debe operar exclusivamente dentro del túnel, mina o estructura subterránea que confina y proporciona la atenuación de la señal radiada.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

- Cualquier dispositivo o señal radioeléctrica externos al túnel, mina o estructura subterránea se encuentran sujetos a las demás disposiciones reglamentarias contenidas en este documento y en las demás normas de telecomunicaciones.
- El campo electromagnético total en cualquier frecuencia, que se halle fuera del túnel, mina o estructura subterránea, incluidas sus entradas, no podrá exceder los límites establecidos en la sección 2.1. En particular, se deberá prestar atención a las emisiones de cualquier abertura en la estructura al ambiente exterior.

3.6. DISPOSITIVOS DE SALTO EN FRECUENCIA, MODULACIÓN DIGITAL O HÍBRIDOS

Se establecen las siguientes condiciones técnicas de operación para los dispositivos de salto en frecuencia, modulación digital o híbridos (dispositivos que emplean tanto técnicas de salto de frecuencia como de modulación digital) que utilicen el espectro bajo la modalidad de uso libre.

3.6.1. CONDICIONES GENERALES DE OPERACIÓN EN LAS BANDAS DE 915-928 MHz, 2400-2483.5 MHz y 5725-5850 MHz.

En cualquier ancho de banda de 100 kHz fuera de la banda de frecuencias en la cual está operando el dispositivo, la potencia de radio frecuencia que es producida por el transmisor deberá ser al menos 20 dB menor que en los 100 kHz de ancho de banda dentro de la banda que contiene el más alto nivel de la potencia deseada, basado en una medición de RF bien sea conducida o radiada, siempre y cuando el transmisor demuestre cumplimiento con los límites de potencia de salida conducida. Si el transmisor cumple con los límites de potencia basada en el uso de un promedio RMS sobre un intervalo de tiempo, la atenuación requerida en esta sección será de 30 dB en vez de 20 dB.

Para dispositivos modulados digitalmente, la densidad espectral de potencia conducida desde el transmisor a la antena no debe ser mayor a 8 dBm en cualquier segmento de 3 kHz durante cualquier intervalo de tiempo de transmisión continua.

La operación de salto de frecuencia de los dispositivos híbridos, con la operación en secuencia directa o modulación digital interrumpida, deberá tener un tiempo promedio de ocupación de cualquier frecuencia que no exceda 0.4 segundos dentro de un periodo en segundos igual al número de frecuencias de salto empleadas multiplicado por 0.4. La operación en modulación digital de los dispositivos híbridos con la operación en salto de frecuencia interrumpida cumplirá con el requerimiento de densidad espectral de potencia conducida descrito en el párrafo anterior.

Los dispositivos de espectro ensanchado por saltos de frecuencia no requieren emplear todos los canales disponibles durante cada transmisión, sin embargo, tanto los transmisores como los receptores deberán estar conformes a las condiciones establecidas en el presente documento si el transmisor emite un flujo continuo de datos o información. Además, los dispositivos que empleen cortas ráfagas de transmisión deben cumplir con la definición de dispositivos de saltos de frecuencia y deben distribuir sus transmisiones sobre el número mínimo de canales de salto especificado en este documento.

Es permitida la incorporación de inteligencia dentro de un dispositivo de espectro ensanchado por saltos de frecuencia que posibilite reconocer a otros usuarios dentro de la

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

banda del espectro de modo que elija y adapte individual e independientemente sus puntos de salto para evitar caer en los canales ocupados. La coordinación de dispositivos de salto de frecuencia de cualquier otra forma, con el propósito expreso de evitar que múltiples transmisores ocupen simultáneamente frecuencias individuales de salto, no es permitida.

Condiciones específicas de operación en la banda de 915-928 MHz

Los dispositivos de salto de frecuencia tendrán frecuencias portadoras por canal de salto separadas como mínimo por el mayor valor entre 25 kHz y el ancho de banda del canal a 20 dB. Los dispositivos saltarán a los canales de frecuencias que sean seleccionados a la velocidad de salto del sistema, de una lista de frecuencias de salto ordenada pseudo aleatoriamente. Cada frecuencia se debe utilizar igualmente en promedio por cada transmisor. Los receptores harán coincidir sus anchos de banda de entrada con los anchos de banda del canal de salto de sus transmisores correspondientes y cambiarán frecuencias en sincronización con las señales transmitidas.

Los dispositivos de salto de frecuencia deben operar de la siguiente forma: Si el ancho de banda del canal de salto a 20 dB es menor que 250 kHz, el dispositivo utilizará por lo menos 50 frecuencias de salto y el tiempo medio de la ocupación de cualquier frecuencia no será mayor a 0.4 segundos dentro de un periodo de 20 segundos. Si el ancho de banda del canal de salto a 20 dB es de 250 kHz o mayor, el dispositivo utilizará por lo menos 25 frecuencias de salto y el tiempo medio de la ocupación de cualquier frecuencia no será mayor a 0.4 segundos dentro de un periodo de 10 segundos. El ancho de banda máximo permitido del canal de saltos a 20 dB es 500 KHz.

Los dispositivos que utilizan técnicas de modulación digital pueden operar en esta banda y su ancho de banda mínimo a 6 dB debe ser de por lo menos 500 kHz.

La potencia máxima de salida conducida del transmisor no excederá de lo siguiente:

- 1 W para los dispositivos que emplean por lo menos 50 canales de saltos de frecuencia.
- 0.25 W para los dispositivos que emplean menos de 50 canales de saltos de frecuencia, pero mínimo 25 canales.
- 1 W para dispositivos que utilicen modulación digital.
- Si se emplean antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 6 dBi, la potencia de salida conducida del transmisor deberá ser reducida, como sea apropiado, por la cantidad en dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.

Condiciones específicas de operación en la banda de 2400-2483.5 MHz

Los dispositivos de salto de frecuencia tendrán frecuencias portadoras por canal de salto separadas como mínimo por el mayor valor entre 25 kHz y el ancho de banda del canal a 20 dB. Alternativamente, las frecuencias de salto podrán tener portadoras separadas por el mayor valor entre 25 kHz o dos tercios del ancho de banda del canal a 20 dB, siempre y cuando estos dispositivos operen con una potencia de salida no mayor a 125 mW. Los dispositivos saltarán a los canales de frecuencias que sean seleccionados a la velocidad

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

de salto del sistema, de una lista de frecuencias de salto ordenada pseudo aleatoriamente. Cada frecuencia se debe utilizar igualmente en promedio por cada transmisor. Los receptores harán coincidir sus anchos de banda de entrada con los anchos de banda del canal de salto de sus transmisores correspondientes y cambiarán frecuencias en sincronización con las señales transmitidas.

Los dispositivos de salto de frecuencia deberán utilizar al menos 15 canales. El tiempo promedio de ocupación de cualquier canal no deberá ser mayor a 0.4 segundos dentro de un periodo de 0.4 segundos multiplicado por el número de canales de salto empleados. Los dispositivos de salto de frecuencia pueden evitar o suprimir transmisiones en una frecuencia particular de salto siempre y cuando se emplee un mínimo de 15 canales.

Los dispositivos que utilizan técnicas de modulación digital pueden operar en esta banda y su ancho de banda mínimo a 6 dB debe ser de por lo menos 500 kHz.

La potencia máxima de salida conducida del transmisor no excederá de lo siguiente:

- 1 W para los dispositivos de salto de frecuencia que empleen al menos 75 canales de salto no superpuestos.
- 0.125 W para los demás dispositivos de salto de frecuencia.
- 1 W para dispositivos que utilicen modulación digital.
- Si se emplean antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 6 dBi, la potencia máxima de salida conducida del transmisor deberá ser reducida, como sea apropiado, por la cantidad en dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.
- Los dispositivos que sean utilizados exclusivamente para operaciones fijas punto a punto pueden emplear antenas de transmisión con ganancia direccional mayor a 6 dBi, siempre y cuando la potencia máxima de salida conducida del transmisor sea reducida en un 1 dB por cada 3 dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.
- La operación fija punto a punto excluye el uso de dispositivos punto a multipunto, aplicaciones omnidireccionales y emisores co-localizados transmitiendo la misma información.

Adicional a las operaciones fijas punto a punto, los transmisores que emiten múltiples haces direccionales, simultáneamente o secuencialmente, con el propósito de dirigir señales a receptores individuales o grupos de receptores, deberán cumplir con lo siguiente:

- Se debe transmitir diferente información a cada uno de los receptores.
- Si el transmisor emplea un sistema de antena que emite múltiples haces direccionales no emitidos simultáneamente, la potencia total de salida conducida al arreglo o arreglos que componen el dispositivo (suma de la potencia suministrada a todas las antenas, elementos de antena, etc.) sumada a través de todas las portadoras de los canales de frecuencia, no deberán superar los límites

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

especificados anteriormente para esta banda. Sin embargo, la potencia total de salida conducida debe ser reducida en un 1 dB por debajo de los límites especificados por cada 3 dB que la ganancia direccional de la antena o arreglo de antenas exceda 6 dBi. La ganancia de la antena direccional se calculará como la suma de 10 veces el logaritmo del número de elementos del arreglo más la ganancia direccional del elemento que tenga la mayor ganancia, un valor más bajo que éste puede ser admitido si se presenta evidencia suficiente.

- Si un transmisor emplea una antena que funciona simultáneamente con varios haces direccionales que utilizan los mismos o diferentes canales de frecuencia, la potencia suministrada a cada haz de emisión está sujeta a la limitación de la potencia especificada en el anterior párrafo. Si los haces transmitidos se superponen, la potencia debe ser reducida para garantizar que la potencia agregada no exceda el límite especificado en el anterior párrafo. Adicionalmente, la potencia agregada simultáneamente sobre todos los haces no deberá exceder el límite especificado en el párrafo anterior en más de 8 dB.

Condiciones específicas de operación en la banda de 5725-5850 MHz

Los dispositivos de salto de frecuencia tendrán frecuencias portadoras por canal de salto separadas como mínimo por el mayor valor entre 25 kHz y el ancho de banda del canal a 20 dB. Los dispositivos saltarán a los canales de frecuencias que sean seleccionados a la velocidad de salto del sistema, de una lista de frecuencias de salto ordenada pseudo aleatoriamente. Cada frecuencia se debe utilizar igualmente en promedio por cada transmisor. Los receptores harán coincidir sus anchos de banda de entrada con los anchos de banda del canal de salto de sus transmisores correspondientes y cambiarán frecuencias en sincronización con las señales transmitidas.

Los dispositivos de salto de frecuencia deben usar por lo menos 75 frecuencias de salto. El ancho de banda máximo permitido del canal de saltos a 20 dB es 1 MHz. El tiempo medio de la ocupación de cualquier frecuencia no será mayor a 0.4 segundos dentro de un periodo de 30 segundos

Los dispositivos que utilizan técnicas de modulación digital pueden operar en esta banda y su ancho de banda mínimo a 6 dB debe ser de por lo menos 500 kHz.

La potencia máxima de salida conducida del transmisor no excederá 1 W tanto para dispositivos de salto de frecuencia como para dispositivos que usen modulación digital.

Si se emplean antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 6 dBi, la potencia máxima de salida conducida del transmisor deberá ser reducida, como sea apropiado, por la cantidad en dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi. Los sistemas que sean utilizados exclusivamente para operaciones fijas punto a punto pueden emplear antenas de transmisión con ganancia direccional mayor a 6 dBi sin la correspondiente reducción en la potencia máxima de salida conducida del transmisor. La operación fija punto a punto excluye el uso de dispositivos punto a multipunto, aplicaciones omnidireccionales y emisores co-localizados transmitiendo la misma información.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

3.7. DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES

Estos dispositivos no se utilizarán para comunicaciones de voz o transmisión de cualquier otro tipo de mensaje y no excederán los límites de campo establecidos en el presente Anexo.

Los dispositivos no deben tener ningún tipo de control externo o accesible para el usuario que permita el ajuste o la operación de manera incompatible con las disposiciones de este documento. Cualquier antena que sea utilizada deberá estar permanentemente unida al dispositivo y no deberá ser modificada o reemplazada por el usuario.

3.8. REDES INALÁMBRICAS DE ÁREA LOCAL (RLAN)

Se establecen las siguientes bandas de frecuencias y condiciones operativas para los dispositivos transmisores de las redes inalámbricas de área local (RLAN) que utilicen el espectro bajo la modalidad de uso libre.

3.8.1. CONDICIONES GENERALES DE OPERACIÓN EN LAS BANDAS DE 5150-5250 MHz, 5250-5350 MHz, 5470-5725 MHz, 5725-5850 MHz

La potencia máxima de salida conducida debe ser medida sobre cualquier intervalo de transmisión continua, utilizando instrumentación calibrada en términos de un voltaje RMS equivalente.

Las mediciones de emisiones no deseadas deben ser realizadas usando una resolución mínima de ancho de banda de 1 MHz. Una resolución más baja puede ser empleada cerca al borde de la banda, cuando sea necesario, siempre que la energía medida este integrada para mostrar la potencia total en 1 MHz.

Las emisiones no deseadas por debajo de 1 GHz deben cumplir con los límites generales de intensidad de campo establecidos en la sección 2.1.

Cuando se midan los límites de emisiones no deseadas, la frecuencia portadora nominal deberá ser ajustada tan cerca de los bordes de los bloques de frecuencia superior e inferior como el diseño del equipo permita.

El dispositivo deberá interrumpir automáticamente la transmisión en caso de ausencia de información a transmitir o en caso de falla operacional. Estas disposiciones no tienen la intención de impedir la transmisión de la información de control o señalización o el uso de códigos repetitivos utilizados por ciertas tecnologías digitales para completar los intervalos entre tramas o ráfagas.

Los operadores y fabricantes de los dispositivos que operan en estas bandas de frecuencia son responsables de asegurar una estabilidad de frecuencia tal que una emisión sea mantenida dentro de la banda de operación bajo todas las condiciones de operación.

Todos los dispositivos deben contener funciones de seguridad para protección contra modificación del software por parte de terceros no autorizados.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Condiciones específicas de operación en la banda de 5150-5250 MHz

La potencia máxima de salida conducida no debe exceder 1 W para los dispositivos de acceso y 250 mW para los dispositivos de cliente. Además, la densidad espectral máxima de potencia no debe exceder 17 dBm para los dispositivos de acceso y 11 dBm para los dispositivos de cliente, en cualquier banda de 1 MHz. Si son utilizadas antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 6 dBi, la potencia máxima de salida conducida y la densidad espectral máxima de potencia deberán ser reducidas en la cantidad de dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi. Para operaciones de los dispositivos de acceso en exteriores, la P.I.R.E. máxima en cualquier ángulo de elevación por encima de 30 grados, medido desde el horizonte, no debe exceder 125 mW.

Para los dispositivos que sean utilizados exclusivamente para operaciones fijas punto a punto, la potencia máxima de salida conducida no debe exceder 1 W. Además, la densidad espectral máxima de potencia no debe exceder 17 dBm en cualquier banda de 1 MHz. Si son utilizadas antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 23 dBi, la potencia de transmisión pico y la densidad espectral máxima de potencia deberán ser reducidas en la cantidad de dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 23 dBi. La operación fija punto a punto excluye el uso de dispositivos punto a multipunto, aplicaciones omnidireccionales y emisores co-localizados transmitiendo la misma información.

Las mediciones de densidad espectral máxima de potencia deberán ser efectuadas utilizando una resolución mínima de ancho de banda de 1 MHz o ancho de banda de emisión del dispositivo a 26 dB, el que sea menor. Una resolución más baja de ancho de banda puede ser empleada, siempre y cuando la potencia medida esté contenida completamente en el ancho de banda de referencia.

Todas las emisiones no deseadas fuera de la banda de operación no deberán exceder una P.I.R.E. de -27 dBm/MHz.

Condiciones específicas de operación en las bandas de 5250-5350 MHz y de 5470-5725 MHz

La potencia máxima de salida conducida no debe exceder 250 mW. Además, la densidad espectral máxima de potencia no debe exceder 11 dBm en cualquier banda de 1 MHz. Si son utilizadas antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 6 dBi, la potencia máxima de salida conducida y la densidad espectral máxima de potencia deberán ser reducidas en la cantidad de dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.

Las mediciones de densidad espectral máxima de potencia deberán ser efectuadas utilizando una resolución mínima de ancho de banda de 1 MHz o ancho de banda de emisión del dispositivo a 26 dB, el que sea menor. Una resolución más baja de ancho de banda puede ser empleada, siempre y cuando la potencia medida esté contenida completamente en el ancho de banda de referencia.

Todas las emisiones no deseadas fuera de la banda de operación no deberán exceder una P.I.R.E. de -27 dBm/MHz.

Los dispositivos que operan en estas bandas de frecuencias deben emplear mecanismos de Control de Transmisión de Potencia (TPC) y Selección Dinámica de Frecuencia (DFS) que cumplan con las siguientes condiciones:

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

- Los dispositivos deben emplear un mecanismo de TPC y deben tener la capacidad para operar al menos 6 dB por debajo del valor medio P.I.R.E. de 30 dBm. No se requiere mecanismo de TPC para sistemas con una P.I.R.E. menor a 500 mW.
- Los dispositivos que operan con cualquier parte de su ancho de banda de emisión de 26 dB deben emplear un mecanismo de detección de emisiones de otro dispositivo por DFS para detectar la presencia de otros dispositivos que hagan uso del espectro y evitar la operación co-canal con estos sistemas. El dispositivo debe detectar las señales de otro dispositivo en un 100 por ciento de su ancho de banda de emisión. El umbral de detección mínimo del DFS para dispositivos con una P.I.R.E. entre 200 mW a 1 W es de -64 dBm. Para los dispositivos que operan con menos de 200 mW de P.I.R.E. y una densidad espectral de potencia de menos de 10 dBm en una banda de 1 MHz, el umbral de detección mínimo es de -62 dBm. El umbral de detección es la potencia promedio recibida en 1 microsegundo referido a una antena de 0 dBi.
- MODO DE OPERACIÓN: El requisito de comprobación del tiempo de disponibilidad del canal aplica en el modo maestro de operación y el requisito del tiempo de cambio del canal aplica en los modos de operación maestro y esclavo.
- COMPROBACIÓN DEL TIEMPO DE DISPONIBILIDAD DEL CANAL: El dispositivo deberá comprobar si existe un sistema operando en el canal antes de poder iniciar una transmisión en ese canal y cuando este ha de ser trasladado a un nuevo canal. El dispositivo puede comenzar a usar el canal si no se detecta ninguna señal con un nivel de potencia mayor que los valores de umbral de interferencia enunciados, en el plazo de 60 segundos.
- TIEMPO DE CAMBIO DEL CANAL: Después de ser detectada la presencia de operación de un sistema, todas las transmisiones cesarán la operación del canal dentro de 10 segundos. Las transmisiones durante este periodo serán de tráfico normal de máximo 200 milisegundos después de ser detectada la señal. Adicionalmente, una señal de gestión y control intermitente puede ser enviada durante el tiempo restante para facilitar la liberación del canal.
- PERIODO DE NO-OCUPACIÓN: Un canal que ha sido advertido de la presencia de un sistema, bien sea por verificación de disponibilidad del canal o bajo un servicio de monitoreo, está sujeto a un periodo de no-ocupación de por lo menos 30 minutos. El periodo de no-ocupación empieza en el momento en que el sistema sea detectado.

Condiciones específicas de operación en la banda de 5725-5850 MHz

La potencia máxima de salida conducida no debe exceder 1 W. Además, la densidad espectral máxima de potencia no debe exceder 30 dBm en cualquier banda de 500 kHz. Si son utilizadas antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 6 dBi, la potencia máxima de salida conducida y la densidad espectral máxima de potencia deberán ser reducidas en la cantidad de dB que la ganancia direccional de la antena exceda los 6 dBi.

Los dispositivos que sean utilizados exclusivamente para operaciones fijas punto a punto pueden usar antenas de transmisión de ganancia direccional mayor a 6 dBi sin la

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

correspondiente reducción de potencia máxima de salida conducida. La operación fija punto a punto excluye el uso de dispositivos punto a multipunto, aplicaciones omnidireccionales y emisores co-localizados transmitiendo la misma información.

Las mediciones de densidad espectral máxima de potencia deberán ser efectuadas utilizando una resolución mínima de ancho de banda de 500 kHz o ancho de banda de emisión del dispositivo a 26 dB, el que sea menor. Una resolución más baja de ancho de banda puede ser empleada, siempre y cuando la potencia medida esté contenida completamente en el ancho de banda de referencia.

Todas las emisiones no deseadas fuera de la banda de operación se limitarán a un nivel de -27 dBm/MHz a 75 MHz o más, por encima o por debajo del borde de la banda, aumentando linealmente hasta 10 dBm/MHz a 25 MHz por encima o por debajo del borde de la banda, y desde 25 MHz por encima o por debajo del borde de la banda aumentando linealmente a un nivel de 15.6 dBm/MHz hasta 5 MHz por encima o por debajo del borde de la banda, y desde 5 MHz por encima o por debajo del borde de la banda aumentando linealmente hasta un nivel de 27 dBm / MHz en el borde de la banda. Las mediciones de emisiones deben ser realizadas usando una resolución mínima de ancho de banda de 1 MHz, una resolución más baja puede ser empleada cerca al borde de la banda, cuando sea necesario, siempre que la energía medida este integrada para mostrar la potencia total en 1 MHz.

El ancho de banda mínimo a 6 dB de los dispositivos debe ser de por lo menos 500 kHz.

3.8.2. CONDICIONES GENERALES DE OPERACIÓN EN LA BANDA DE 57 A 66 GHz

Los dispositivos que operen en esta banda de frecuencias no están permitidos a bordo de satélites. Los dispositivos que operen en esta banda de frecuencias están permitidos a bordo de aeronaves siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- La aeronave esta sobre el suelo.
- La aeronave está en el aire y los dispositivos se usan exclusivamente en redes cerradas de comunicación a bordo de la aeronave. Sensores y cámaras que hagan parte de estas redes, deben estar al interior de la aeronave. Los dispositivos no deben ser usados en aeronaves donde hay poca atenuación de las señales de RF por parte de su fuselaje; estas aeronaves incluyen, entre otros, aviones de juguete, aviones no tripulados, aviones de pulverización de cultivos, aeróstatos, etc.

La P.I.R.E. promedio de cualquier emisión no podrá ser superior a 40dBm y la potencia máxima de cualquier emisión no podrá ser superior a 43 dBm.

La potencia máxima de salida conducida del transmisor no deberá exceder 500 mW, siempre y cuando se cumplan las condiciones de P.I.R.E. expuestas anteriormente. Adicionalmente, aquellos transmisores cuyo ancho de banda de emisión sea menor que 100 MHz deberán limitar su potencia máxima de salida conducida al producto resultante de multiplicar 500 mW por su ancho de banda de emisión dividido entre 100 MHz. Para los propósitos de esta sección, el ancho de banda de emisión se define como el rango de frecuencia instantánea ocupado por una señal estable cuya densidad espectral de potencia radiada nunca este 6 dB por debajo de su valor máximo, medido con un analizador de

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

espectro cuyo ancho de banda de resolución sea de 100 kHz. Durante el intervalo de medición la frecuencia central deberá ser estacionaria incluso si no lo es durante su normal operación.

La potencia máxima y la potencia máxima de salida conducida deberán ser medidas con un detector de RF que tenga un ancho de banda de detección que abarque la banda de 57-66 GHz y adicionalmente cuente con un ancho de banda de video de al menos 10 MHz. Los niveles promedios de emisión deberán ser medidos a través del periodo de tiempo real durante el cual se produce la transmisión.

La densidad espectral de potencia de las emisiones fuera de la banda 57-66 GHz estará compuesta exclusivamente de emisiones no esenciales. Adicionalmente, se deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Las emisiones radiadas por debajo de 40 GHz no superarán los límites establecidos en la sección 2.1.
- En la banda comprendida entre 40 GHz a 200 GHz, el nivel de estas emisiones no excederá de 90 pW/cm² a una distancia de 3 metros.
- Los niveles de las emisiones no esenciales no deberán exceder el nivel de emisión de la portadora principal.

3.9. ENLACES FIJOS PUNTO A PUNTO

La operación de enlaces fijos punto a punto a la que se refiere la presente sección se limitará al uso de sistemas que emplean un transmisor fijo usado para transmitir a un lugar remoto fijo. Sistemas empleados para enlaces punto a multipunto, aplicaciones omnidireccionales o múltiples transmisores co-localizados transmitiendo la misma información no están permitidos.

3.9.1. CONDICIONES GENERALES DE OPERACIÓN EN LA BANDA DE 24.05 A 24.25 GHz

La operación fija de enlaces punto a punto en la banda 24.05 - 24.25 GHz estará sujeta a las siguientes disposiciones técnicas:

- La antena usada para el transmisor deberá ser instalada sobre una estructura fija con una ganancia mínima de 33 dBi. Adicionalmente, la anchura de haz del lóbulo principal no debe exceder 3.5 grados. El límite de ancho de haz se aplicará tanto a los planos de azimut como de elevación. Para antenas con ganancias superiores a 33 dBi o ancho de haz menor de 3.5 grados, la potencia debe ser reducida para asegurar que la intensidad de campo no supere el límite establecido de 2500 mV/m.
- Las emisiones fuera del rango de frecuencias establecido, a excepción de los armónicos, deberán ser atenuadas al menos 50 dB por debajo del nivel de la frecuencia fundamental o del límite general de emisión radiada establecido en la sección 2.1.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

3.9.2. CONDICIONES GENERALES DE OPERACIÓN EN LA BANDA DE 57 A 64 GHz

Está permitida solamente la operación de radioenlaces fijos punto a punto localizados en exteriores.

La P.I.R.E. promedio de cualquier emisión no podrá ser superior a 82 dBm y deberá ser reducida en 2 dB por cada dB que la ganancia de la antena sea inferior a 51 dBi. La potencia máxima de cualquier emisión no podrá ser superior a 85 dBm y deberá ser reducida en 2 dB por cada dB que la ganancia de la antena sea inferior a 51 dBi.

La potencia máxima de salida conducida del transmisor no deberá exceder 500 mW, siempre y cuando se cumplan las condiciones de P.I.R.E. expuestas anteriormente. Adicionalmente, aquellos transmisores cuyo ancho de banda de emisión sea menor que 100 MHz deberán limitar su potencia máxima de salida conducida al producto resultante de multiplicar 500 mW por su ancho de banda de emisión dividido entre 100 MHz. Para los propósitos de esta sección, el ancho de banda de emisión se define como el rango de frecuencia instantánea ocupado por una señal estable cuya densidad espectral de potencia radiada nunca este 6 dB por debajo de su valor máximo, medido con un analizador de espectro cuyo ancho de banda de resolución sea de 100 kHz. Durante el intervalo de medición la frecuencia central deberá ser estacionaria incluso si no lo es durante su normal operación.

La potencia máxima y la potencia máxima de salida conducida deberán ser medidas con un detector de RF que tenga un ancho de banda de detección que abarque la banda de 57 - 64 GHz y adicionalmente cuente con un ancho de banda de video de al menos 10 MHz. Los niveles promedios de emisión deberán ser medidos a través del periodo de tiempo real durante el cual se produce la transmisión.

La densidad espectral de potencia de las emisiones fuera de la banda 57 - 64 GHz estará compuesta exclusivamente de emisiones no esenciales. Adicionalmente, se deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Las emisiones radiadas por debajo de 40 GHz no superarán los límites establecidos en la sección 2.1.
- En la banda comprendida entre 40 GHz a 200 GHz, el nivel de estas emisiones no excederá de 90 pW/cm² a una distancia de 3 metros.
- Los niveles de las emisiones no esenciales no deberán exceder el nivel de la emisión fundamental.

3.10. DISPOSITIVOS DE ESPACIOS EN BLANCO

Las siguientes condiciones técnicas deberán ser cumplidas por todos los dispositivos de espacios en blanco que operen en el territorio colombiano.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

3.10.1. FRECUENCIA DE OPERACIÓN

Los dispositivos de espacios en blanco sólo podrán hacer uso de los segmentos de la banda 470 MHz a 698 MHz que se encuentren disponibles de acuerdo con lo establecido por la ANE.

3.10.2. MODO DE OPERACIÓN

Los dispositivos de espacios en blanco deberán operar únicamente en ubicaciones fijas determinadas en las modalidades punto a punto o punto a multipunto. No se permite el uso de dispositivos de espacios en blanco portátiles o móviles.

3.10.3. DENSIDAD ESPECTRAL MÁXIMA DE POTENCIA

La potencia que un dispositivo de espacios en blanco entrega a su antena no podrá superar 12.6 dBm medidos en cualquier segmento de 100 kHz.

3.10.4. GANANCIA MÁXIMA DE ANTENA

La ganancia máxima de la antena conectada a un dispositivo de espacios en blanco no deberá superar 14 dB referidos a un dipolo de media onda (dBd).

3.10.5. LÍMITE DE EMISIONES NO DESEADAS

Las emisiones no deseadas no deberán superar una potencia de -42.8 dBm medidos en cualquier segmento de 100 kHz.

3.10.6. CONTROL AUTOMÁTICO DE POTENCIA

Los dispositivos de espacios en blanco deberán emplear técnicas de control automático de potencia de manera que transmitan sus señales con la potencia mínima requerida para establecer comunicación.

3.10.7. ALTURA MÁXIMA DE ANTENA

La altura de la antena por encima del nivel del terreno de los dispositivos de espacios en blanco no podrá superar 30 metros.

3.10.8. ALTURA MÁXIMA POR ENCIMA DEL PROMEDIO DEL TERRENO

Los dispositivos de espacios en blanco sólo podrán operar en puntos geográficos cuya altura por encima del promedio del terreno sea menor a 800 metros.

3.10.9. PETICIÓN PERIÓDICA DE LA LISTA DE CANALES DISPONIBLES

Los dispositivos maestros deberán obtener periódicamente una lista de canales disponibles para hacer uso del espectro.

3.10.10. RESTRICCIONES DE OPERACIÓN

Se prohíbe la operación de los dispositivos de espacios en blanco en determinadas zonas geográficas del país que serán definidas por la ANE, con el fin de evitar interferencias a las

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

asignaciones existentes. La determinación de dichas zonas estará sujeta a cambios sin previo aviso por parte de la ANE.

No se permite el uso de determinados canales a nivel nacional para evitar interferencias a los servicios de telecomunicaciones que operen en bandas adyacentes. La determinación de estos canales por parte de la ANE estará sujeta a cambios sin previo aviso.

3.10.11. DISPONIBILIDAD DE ESPECTRO

No se garantiza que una vez instalado un dispositivo de espacios en blanco, este siempre tenga un canal disponible para su uso. Adicionalmente, la disponibilidad de canales está sujeta a cambios sin previo aviso.

3.10.12. SOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS

En caso de que se sospeche que un dispositivo de espacios en blanco genera interferencias a un servicio primario o secundario, la ANE podrá realizar la verificación técnica pertinente. En caso de que se determine que dicho dispositivo es el causante de la interferencia, la ANE ordenará el cese de su transmisión hasta que el responsable del dispositivo presente oficialmente las medidas que empleará para mitigar la interferencia y estas sean aprobadas por la ANE.

Si el causante de la interferencia no presenta las medidas que empleará para cesar la interferencia o no cumple aquellas que haya propuesto, se impondrán las sanciones previstas en la Ley 1341 de 2009.

3.10.13. CONFIGURACIÓN MANUAL DE LOS DISPOSITIVOS

En el periodo anterior a la implementación de la BDEB por parte de la ANE, la frecuencia de operación de los dispositivos de espacios en blanco podrá ser configurada manualmente. Durante dicho periodo, un dispositivo de espacios en blanco únicamente podrá usar las frecuencias que la ANE determine como disponibles de acuerdo con el procedimiento descrito en la sección 3.10.15 OPERACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE ESPACIOS EN BLANCO ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA BDEB.

3.10.14. CONFIGURACIÓN AUTOMÁTICA DE LOS DISPOSITIVOS

Cuando la BDEB sea implementada por la ANE, la frecuencia de operación de los dispositivos de espacios en blanco no deberá ser configurable manualmente ya que esta será informada automáticamente por la BDEB.

Además de cumplir con lo establecido en las secciones 3.10.1 a la 3.10.12, cuando la BDEB entre en operación también deben cumplirse las siguientes condiciones.

3.10.14.1. USO DEL ESPECTRO

Los dispositivos de espacios en blanco solamente podrán conectarse a la BDEB designada por la ANE para realizar peticiones de canales disponibles. La dirección de la BDEB en Internet será publicada por la ANE en su sitio web en el año 2018.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

3.10.14.2. CAPACIDAD DE GEOLOCALIZACIÓN

Sólo se permite el uso de dispositivos de espacios en blanco que tengan capacidad de geolocalización automática con un margen de error inferior a ± 50 metros.

3.10.14.3. USO DE MÚLTIPLES CANALES

Un dispositivo de espacios en blanco podrá utilizar más de un canal de la lista de canales disponibles que la BDEB le comunique.

3.10.14.4. INICIO DE LA COMUNICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS ESCLAVOS

Un dispositivo esclavo deberá utilizar el mismo canal de transmisión del dispositivo maestro asociado únicamente para realizar la petición inicial de canales disponibles a la BDEB. Luego de obtener su propia lista de canales disponibles, el dispositivo esclavo deberá emplear inmediatamente un canal que pertenezca a dicha lista para continuar su operación.

3.10.14.5. INICIO Y CONTINUACIÓN DE OPERACIÓN

Un dispositivo maestro de espacios en blanco no podrá iniciar o continuar operación en caso de que:

- La lista de canales disponibles entregada por la BDEB sea una lista vacía.
- La BDEB entregue una señal de error.
- La BDEB entregue una señal de cese de operación.
- Realice una petición a la BDEB y no obtenga respuesta de ella.

Adicionalmente, un dispositivo esclavo de espacios en blanco no podrá iniciar o continuar operación en caso de que:

- No tenga comunicación con un dispositivo maestro.
- Su lista de canales disponibles y la del dispositivo maestro asociado no tengan canales en común.

3.10.14.6. PETICIONES PERIÓDICAS DE CANALES DISPONIBLES

Los dispositivos de espacios en blanco deberán realizar al menos una petición de canales disponibles a la BDEB cada 24 horas calendario.

Los dispositivos de espacios en blanco solamente podrán emplear los canales incluidos en la lista de canales disponibles más reciente entregada por la BDEB.

3.10.14.7. SEGURIDAD DE LA COMUNICACIÓN CON LA BDEB

La comunicación entre un dispositivo de espacios en blanco y la BDEB debe ser segura, de manera que un tercero no pueda modificar dicha comunicación.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

3.10.14.8. DATOS DE CONTACTO DEL RESPONSABLE DE UN DISPOSITIVO

Con el fin de resolver interferencias, toda petición de canales disponibles que realice un dispositivo de espacios en blanco a la BDEB deberá ir acompañada de la siguiente información:

- Número serial del dispositivo.
- Coordenadas de su ubicación (Datum WGS-84).
- Nombre de la persona/entidad responsable del dispositivo.
- Cédula de ciudadanía de la persona responsable del dispositivo o NIT de la entidad responsable del dispositivo
- Dirección física de la persona/entidad responsable del dispositivo.
- Correo electrónico de la persona/entidad responsable del dispositivo.
- Teléfono de la persona/entidad responsable del dispositivo.

Por lo tanto, la persona o entidad cuyos datos de contacto son enviados en cada petición de canales disponibles será considerada por la ANE como el responsable de resolver las interferencias que se presenten, conforme a la sección 3.10.12 SOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS.

3.10.14.9. CONFIRMACIÓN DE USO DE CANALES

Los dispositivos maestros de espacios en blanco deberán informar a la BDEB su canal de operación. Adicionalmente, los dispositivos maestros deberán informar a la BDEB los canales de operación de los dispositivos esclavos asociados.

3.10.15. OPERACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE ESPACIOS EN BLANCO ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA BDEB

Los dispositivos de espacios en blanco que se desplieguen antes de la puesta en marcha de la BDEB deberán cumplir con lo establecido a continuación.

3.10.15.1. PROCEDIMIENTO PARA OBTENER UNA LISTA DE CANALES DISPONIBLES PARA LA OPERACIÓN ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA BDEB

A continuación, se establece el procedimiento para obtener una lista de canales disponibles antes de la puesta en marcha de la BDEB. Todas las comunicaciones/solicitudes que se realicen en el marco de este procedimiento temporal deberán ser realizadas mediante el correo electrónico twws@ane.gov.co.

a) Solicitud de disponibilidad de canales

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Antes de la puesta en marcha de la BDEB, la persona o entidad responsable de los dispositivos de espacios en blanco (en adelante “el Responsable”) debe enviar un correo electrónico a la ANE para solicitar la disponibilidad de canales para dichos dispositivos.

La solicitud deberá ir acompañada de la siguiente información para que dicha solicitud sea válida:

- Nombre de la persona/entidad responsable del dispositivo.
- Tipo y número de documento de identidad de la persona/entidad responsable del dispositivo.
- Datos de contacto de la persona/entidad responsable del dispositivo: dirección física, correo electrónico y teléfono (fijo o móvil).
- Para cada uno de los dispositivos de espacios en blanco a desplegar: marca (o nombre del fabricante) y modelo, coordenada geográfica de la ubicación donde será desplegado (datum WGS-48) y municipio y departamento de la ubicación donde será desplegado
- Cantidad total de canales requeridos.

Dentro de los 10 días hábiles siguientes al envío de la solicitud, la ANE responderá dicho correo electrónico, determinando si la solicitud es válida. Si el Responsable no recibe dicha comunicación en el plazo mencionado, la solicitud se deberá entender como rechazada.

b) Requerimiento de aclaración de la solicitud

En caso de que la solicitud no tenga toda la información necesaria o que esta no sea clara, la ANE informará al Responsable que la solicitud es no válida y hará un requerimiento con el fin de que el Responsable corrija lo necesario. El Responsable deberá responder el requerimiento dentro de los 3 días hábiles siguientes al envío del mismo, de lo contrario se entenderá desistida la solicitud. Si la ANE recibe la respuesta del Responsable en este periodo y si la respuesta atiende de manera completa el requerimiento, la solicitud será válida, en caso contrario será rechazada.

c) Disponibilidad de canales

En caso de que la solicitud sea válida, la ANE enviará un correo electrónico informando al Responsable la disponibilidad de canales para los dispositivos a desplegar y su tiempo de validez.

d) Validez de la disponibilidad de canales

La disponibilidad de canales tendrá asociado un tiempo de validez fuera del cual, dicha disponibilidad no será válida. Por lo tanto, si el Responsable desea continuar la operación de sus dispositivos, deberá realizar una nueva solicitud de canales a la ANE antes que finalice este tiempo, de manera que los dispositivos de espacios en blanco siempre hagan uso de canales disponibles válidos.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Si se lleva a cabo algún cambio en la atribución o asignación de frecuencias de un servicio primario o secundario, la ANE informará al Responsable con la antelación suficiente para que éste realice una nueva solicitud de canales o apague los dispositivos de espacios en blanco que estén usando dichas frecuencias.

Adicionalmente, si se requiere realizar cambio de la persona responsable, los dispositivos, la ubicación de dispositivos o cualquiera de los datos suministrados en la solicitud, es necesario enviar una nueva solicitud de canales a la ANE antes de efectuar dicho cambio.

e) Uso de canales con disponibilidad no válida

Un dispositivo de espacios en blanco que haga uso de un canal cuya disponibilidad no sea válida, constituye un incumplimiento a lo establecido en este Anexo, en cuyo caso aplica lo dispuesto en el artículo XXX - INFRACCIONES Y SANCIONES - de la presente Resolución.

3.11. DISPOSITIVOS DE BANDA ULTRA ANCHA (UWB)

El ancho de banda de un sistema UWB, el cual se encuentra delimitado por los puntos que están 10 dB por debajo de la emisión radiada más alta generada por el sistema de transmisión completo, incluida la antena, deberá ser mayor o igual a 500 MHz y estar contenido entre 3.7 y 10.6 GHz.

Los dispositivos UWB podrán funcionar con una P.I.R.E. media de máximo -41.3 dBm medida con una resolución de ancho de banda de 1 MHz.

Está prohibido el uso de dispositivos UWB para la operación de juguetes. Así mismo, está prohibida la operación a bordo de aeronaves, barcos y satélites.

Los dispositivos UWB portables, los cuales son dispositivos relativamente pequeños que se sostienen de forma manual durante su operación y no emplean una infraestructura fija, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El radiador intencional UWB transmitirá solo cuando envíe información a un receptor asociado.
- El radiador intencional UWB deberá cesar la transmisión en el transcurso de 10 segundos a menos de que reciba una confirmación del receptor asociado de que se está recibiendo su transmisión. El radiador intencional UWB debe seguir recibiendo el acuse de recibo al menos cada 10 segundos o deberá dejar de transmitir.
- No está permitido el uso de antenas montadas en estructuras exteriores, por ejemplo, antenas montadas en el exterior de un edificio, en un poste o cualquier otra infraestructura exterior fija. Las antenas pueden montarse solo en el dispositivo UWB portable.
- Las emisiones no deseadas para frecuencias iguales o menores a 960 MHz no deben exceder los límites establecidos en la sección 2.1. Para frecuencias entre 960 y 1610 MHz estas emisiones no deberán exceder una P.I.R.E. media de -75.3 dBm medidos con una resolución de ancho de banda de 1 MHz, para frecuencias entre 1610 y 1990 MHz de -63.3 dBm, para frecuencias entre 1990 y 3700 MHz de -61.3 dBm y para frecuencias mayores a 10.6 GHz de -61.3 dBm.

Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional y se derogan algunas disposiciones

Los dispositivos UWB que funcionan con infraestructura fija deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Solo está permitido su uso en interiores.
- Las emisiones de los dispositivos no deberán ser dirigidas intencionalmente fuera del recinto en el que se encuentran funcionando.
- No está permitido el uso de antenas montadas en estructuras exteriores, por ejemplo, antenas montadas en el exterior de un edificio, en un poste o cualquier otra infraestructura al aire libre.
- Se considerará uso en interiores a los sensores de perturbación de campo instalados dentro de tanques metálicos o de almacenamiento subterráneo siempre que sus emisiones se dirijan hacia el suelo.
- El radiador intencional UWB debe transmitir solo cuando está enviando información a un receptor asociado.
- Las emisiones no deseadas para frecuencias iguales o menores a 960 MHz no deben exceder los límites establecidos en la sección 2.1. Para frecuencias entre 960 y 1610 MHz estas emisiones no deberán exceder una P.I.R.E. media de -75.3 dBm medidos con una resolución de ancho de banda de 1 MHz, para frecuencias entre 1610 y 1990 MHz de -53.3 dBm, para frecuencias entre 1990 y 3700 MHz de -51.3 dBm y para frecuencias mayores a 10.6 GHz de -51.3 dBm.

Las emisiones de un dispositivo UWB, contenidas dentro de un ancho de banda de 50 MHz centrado en la frecuencia a la que se produce la emisión radiada más alta, deberán ser de máximo 0 dBm de P.I.R.E.

3.12. SENSORES DE PERTURBACIÓN DE CAMPO VEHICULARES EN LA BANDA DE 76-81 GHZ

Los sensores de perturbación de campo montados en vehículos podrán funcionar en la banda de 76 - 81 GHz. El ancho de banda ocupado de estos dispositivos deberá estar contenido en la banda de frecuencia de 76 - 81 GHz. Vehículos incluyen automóviles de pasajeros; autobuses; camiones; aeronaves mientras carretean; locomotoras de trenes, vagones, monorrieles o tranvías; vehículos de construcción; vehículos agrícolas tales como tractores y cosechadoras; motocicletas; plataformas de trabajo móvil; y botes y barcos operados dentro de las aguas territoriales de Colombia. Los dispositivos montados en aeronaves deben estar equipados con mecanismos que prevengan automáticamente su operación una vez la aeronave esté en el aire.

La P.I.R.E. promedio no debe exceder los 50 dBm a través de todo el ancho de banda ocupado. La P.I.R.E. máxima no debe exceder los 55 dBm. Las mediciones deben ser realizadas con una resolución de ancho de banda de 1 MHz.

Las emisiones no deseadas de los dispositivos no podrán exceder los siguientes límites:

- Por debajo de 40 GHz no podrán exceder los límites establecidos en la sección 2.1.

*Por la cual se establecen las bandas de frecuencia de libre utilización dentro del territorio nacional
y se derogan algunas disposiciones*

- Para frecuencias entre 40 y 200 GHz no podrán exceder de 600 pW/cm² a una distancia de 3 metros de la superficie exterior de la estructura radiante.
- Para frecuencias entre 200 y 231 GHz no podrán exceder de 1000 pW/cm² a una distancia de 3 metros de la superficie exterior de la estructura radiante.