



COMISIÓN DE REGULACIÓN
DE COMUNICACIONES
REPUBLICA DE COLOMBIA

CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS AL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA

VERSIÓN 2020

WWW.CRCOM.GOV.CO



**CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS
PARA EL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA
DE TELECOMUNICACIONES**

Septiembre de 2020

<https://www.crcom.gov.co/es/pagina/infraestructura>

COMITE DE COMISIONADOS

Este documento fue aprobado por el Comité de Comisionados conformado en virtud de la Ley 1341 de 2009 modificada por la Ley 1978 de 2019.

Carlos Lugo Silva
DIRECTOR EJECUTIVO
COMISIONADO

Paola Andrea Bonilla
COMISIONADA

Sergio Martínez Medina
COMISIONADO

Nicolás Mauricio Silva
COMISIONADO

Zoila Consuelo Vargas Mesa
COORDINADORA EJECUTIVA

EQUIPO DE TRABAJO

Claudia Ximena Bustamante
COORDINADORA DE INVESTIGACIÓN
DESARROLLO E INNOVACIÓN

Andres Julián Farías F
Oscar Javier García R
Juan David Botero O
Camilo Romero F
EQUIPO DE INVESTIGACIÓN Y EDICIÓN

Federico Gabriel Fonseca Parra
Erik Barbosa Parra
DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

CONTENIDO

Tabla de figuras	4	08	Exposición a campos electromagnéticos	47	
01	Objetivo	5	8.1	Recomendaciones internacionales Respecto de exposición a campos electromagnéticos	49
02	Introducción	6	8.2	Marco normativo nacional sobre exposición a campos electromagnéticos	50
03	Beneficios de las telecomunicaciones	10	8.3	Información al ciudadano sobre medición de exposición a los campos electromagnéticos	52
04	Agentes involucrados en el despliegue	17	09	Recomendaciones para la elaboración de normas municipales	54
05	Normatividad aplicable al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones	23	10	Anexos	59
5.1	Resumen de normas asociadas al despliegue de infraestructura	26	A I	Normatividad	59
06	Barreras al despliegue de infraestructura	31	A II	Estructuras de soporte de antenas	63
07	Acceso a los servicios de telecomunicaciones	36	A III	Países latinoamericanos con regulación relativa a exposición a campos electromagnéticos	66
7.1	Redes de acceso	38	A IV	Normatividad para los límites de exposición a Campos Electromagnéticos en Colombia	68
7.2	Condiciones de acceso en las redes móviles	39	A V	Índice de favorabilidad al despliegue	73
7.3	Retos en el despliegue de infraestructura Con la llegada de 5G	44			

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mensajes relevantes para Alcaldes respecto del despliegue de infraestructura	7	Figura 14.	Características y usos por tipos de celdas redes móviles (2G-3G-4G-5G)	41
Figura 2.	Objetivos de desarrollo sostenible	10	Figura 15.	Descripción finalidad tipos de celdas	42
Figura 3.	Impactos de incrementos de inversión en infraestructura	11	Figura 16.	Despliegue infraestructura redes	45
Figura 4.	Territorios inteligentes, 3 niveles de inteligencia	16	Figura 17.	Espectro Electromagnético y separación de emisiones ionizantes y no ionizantes	48
Figura 5.	Agentes involucrados en el despliegue de telecomunicaciones	17	Figura 18.	Normatividad nacional en materia de campos electromagnéticos	51
Figura 6.	Aplicación del artículo 193 de la Ley 1753 de 2015	24	Figura 19.	Límites de Exposición de Personas a Campos Electromagnéticos	51
Figura 7.	Tipología de barreras más comunes frente al despliegue de infraestructura para servicios de telecomunicanes	31	Figura 20.	Estructuras de soportes para antenas	63
Figura 8.	Mapa de conceptos emitidos por la CRC en relación con el despliegue de redes	34	Figura 21.	Antena en poste y valla	64
Figura 9.	Índice de favorabilidad al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones	34	Figura 22.	Antenas tipo palmera en Rionegro (Antioquia)	65
Figura 10.	Esquema conceptual de una red de telecomunicaciones	37	Figura 23.	Mimetización en fachada	65
Figura 11.	Formas de conectarse a los servicios de telecomunicaciones	38	Figura 24.	Antenas mimetizadas en postes- Aeropuerto El Dorado, Bogotá	65
Figura 12.	Esquema conceptual de Celdas en redes móviles	39	Figura 25.	Zonas de exposición	68
Figura 13.	Necesidades de antenas según zona urbana (centro/residencial/suburbana)	40	Figura 26.	Diseño avisos zona ocupacional y de Rebasamiento	69
			Figura 27.	Mapa con la ubicación de los monitores de campos electromagnéticos en la ciudad de Valledupar	70
			Figura 28.	Medición sonda ubicada en Bogotá - Venecia (Junio 2019)	71
			Figura 29.	Medición sonda ubicada Manizales – Cedros, (junio 2019)	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Beneficios de la TIC en diferentes tipos de actividades	12	Tabla 4.	Límites máximos de exposición a campos electromagnético según la frecuencia de operación en Colombia	69
Tabla 2.	Roles y responsabilidades de agentes implicados en el despliegue de infraestructura	18	Tabla 5.	Valores mínimos y máximos de mediciones de campos electromagnéticos en zonas de ciudades principales	72
Tabla 3.	Normatividad nacional relacionada con despliegue de infraestructura de telecomunicaciones	26			

01 OBJETIVO

El presente documento tiene como objetivo ser una guía técnica de consulta para las administraciones locales y para todos aquellos interesados en conocer los aspectos básicos de despliegue de infraestructura de redes de telecomunicaciones y las condiciones apropiadas para ello, de manera tal que se puedan promover mejores condiciones para un despliegue organizado, que apoye el desarrollo de los municipios, fomente su competitividad y favorezca el acceso con calidad a los servicios TIC.

02 INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones –TIC– son indispensables para todos los ciudadanos y regiones de nuestro país, ya que trascienden el campo de la comunicación y se convierten en habilitadoras del desarrollo social y económico de las comunidades. El contar con servicios de telecomunicaciones en nuestros municipios nos permite:

Estar comunicados a nivel global. Todos podemos desarrollar contactos personales o laborales ya sea a nivel local, nacional o internacional. Podemos tener comunicación directa en tiempo real por medio de servicios de voz, video o aplicaciones que hacen que las distancias se acorten y se pueda disfrutar una comunicación más directa.

Lograr una mejora de las condiciones sociales y económicas de las personas que viven en áreas suburbanas o rurales, debido a que desde su vivienda o lugar de trabajo se puede acceder a herramientas orientadas a la educación, salud o participación social.

Tener flexibilidad de desplazamiento tanto para las personas como para la actividad de las empresas, generando mayor competitividad en lo personal y colectivo.

Alertas tempranas a la población. En situaciones tales como desastres naturales, las telecomunicaciones juegan un papel esencial, a la hora de facilitar la coordinación de los distintos afectados por una situación catastrófica (grupos de atención de emergencias, autoridades y entidades privadas entre otros).

Es por esto que el ordenamiento jurídico colombiano ha establecido normas de nivel constitucional, legal, reglamentario enfocadas en garantizar el ejercicio y goce de los derechos constitucionales a la comunicación, a la vida en situaciones de emergencia, la educación, la salud, la seguridad personal, el acceso a la información, al conocimiento, la ciencia y a la cultura, así como el de contribuir a la masificación tanto del gobierno digital como de los servicios públicos de telecomunicaciones, y a la apropiación de las herramientas tecnológicas que se derivan de esta clase de servicios por parte de todos los ciudadanos.

En este sentido, es primordial que existan condiciones favorables para la instalación de elementos de infraestructura de redes de telecomunicaciones en todos los municipios del país, relacionados con servicios de telefonía, Internet, radio y televisión. Esto depende en gran medida de las estrategias y normas de cada municipio que, aunque buscan que el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones sea realizado de manera ordenada, en ocasiones son desarrolladas por la administración local sin disponer de suficiente información técnica que les permita reconocer el impacto que dichas normas pueden tener en términos de cobertura y calidad de estos servicios. Por esto, resulta importante presentar la información de los aspectos relevantes para tener en cuenta al definir condiciones para el despliegue en los municipios.



Figura 1. Mensajes relevantes para Alcaldes respecto del despliegue de infraestructura

- 1** Mayor adopción de tecnologías de información y comunicaciones mejora las condiciones sociales y económicas de la población.
- 2** La Ley 1753 de 2015 asignó a las autoridades territoriales la tarea de identificar barreras al despliegue de infraestructura y adoptar las medidas idóneas para removerlas.
- 3** Existen normas a nivel nacional que permiten un despliegue ordenado de la infraestructura de telecomunicaciones.
- 4** La calidad de servicios de voz y datos puede verse afectada por despliegue inadecuado de infraestructura de redes TIC.
- 5** Todos los interesados en la instalación de infraestructura de telecomunicaciones deben cumplir las obligaciones y requisitos para que se les otorgue el permiso requerido, cuando aplique.
- 6** Existen normas adoptadas por el gobierno nacional para definir y medir límites de exposición a campos electromagnéticos.
- 7** Existen entidades gubernamentales que se encargan de vigilar que los operadores cumplan con la normatividad expedida.
- 8** Puede solicitar a la CRC la acreditación para la eliminación de barreras.

Fuente: Elaboración propia CRC

“ A través del presente documento se dará un recorrido por diversos temas de interés relacionados con el despliegue de infraestructura para servicios de telecomunicaciones ”

Así las cosas, a través del presente documento se dará un recorrido por diversos temas de interés relacionados con el despliegue de infraestructura para servicios de telecomunicaciones.

Iniciaremos con una breve descripción de los beneficios y usos de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones en la sociedad, presentando una introducción al concepto de territorios. El documento continúa desarrollando el listado de agentes involucrados en el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, donde se evidencian sus roles, responsabilidades y el compromiso que cada uno de estos agentes tiene frente a un correcto despliegue de infraestructura para servicios de telecomunicaciones. Posteriormente, se avanza presentando las normas de

carácter nacional involucradas en el despliegue de infraestructura, con la finalidad de conocer hasta qué punto dicho despliegue se encuentra reglado a nivel nacional. Luego, se desarrolla el concepto de barreras o restricciones al despliegue de infraestructura, y se presenta un listado de aquellas más comunes, sus implicaciones y como poder superarlas vía normativa, y posteriormente, el documento expone una corta descripción técnica del acceso a los servicios de telecomunicaciones y las principales diferencias que se pueden presentar de cara a la prestación del servicio en sí. Tras finalizar estos capítulos, primero normativo y luego técnico, el documento presenta uno de los puntos claves en relación con el despliegue de redes inalámbricas, y no es otro más que la exposición a campos electromagnéticos y su reglamentación, por lo que, en

este aparte se incluye una descripción de la normatividad vigente y se detalla cómo se vigila y supervisa el cumplimiento de estas normas en Colombia.

Para finalizar, el documento presenta las principales recomendaciones que se deben tener en cuenta al momento de elaborar las normas municipales relacionadas con el despliegue de infraestructura de redes de telecomunicaciones por parte de las entidades territoriales mejorando la conectividad regional, enmarcado como política pública en del plan nacional de desarrollo 2018-2022.



03

BENEFICIOS DE LAS TELECOMUNICACIONES

El desarrollo de la industria TIC, la masificación del uso de Internet y su utilización, conllevan importantes beneficios sociales y económicos. Este impacto es especialmente importante en los países en vía de desarrollo, donde existe una correlación directa entre la penetración y uso de Internet, la apropiación de las TIC, la generación de empleo y la reducción de la pobreza.

Según estudios del Banco Interamericano de Desarrollo –BID–, se evidencia el efecto que tiene el aumento de la inversión en infraestructura de telecomunicaciones frente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible –ODS– definidos por la Naciones Unidas (ver Figura 2).

Figura 2. Objetivos de desarrollo sostenible, <https://images.app.goo.gl/whxj4ngqrkNxabqd7>



Por ejemplo, un incremento del 1% de la inversión total en infraestructura de telecomunicaciones se asocia a una disminución de la pobreza del 0.0132%, a un aumento de la tasa de inscripción a educación secundaria de un 0.031%, a un aumento del Producto interno Bruto de 0,09% y eleva la esperanza de vida en un 0,0095%¹. Adicionalmente, estudios del DNP evidencian que aumentar la velocidad promedio de conexión a Internet en 1Mbps genera un aumento promedio de 1,6% en el PIB per cápita.

Antes de poder dar el salto hacia la denominada 4ª Revolución Industrial², en la cual se observan nuevas formas en que la tecnología se integra en las sociedades, se debe contar primero con las condiciones base de **conectividad adecuada en las regiones**.

Figura 3. Impactos de incrementos de inversión en infraestructura



Fuente: Elaboración propia a partir de datos BID.

1. BID, “El impacto de la infraestructura digital en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, Un estudio para países de América Latina y el Caribe”, Consultado junio 2020 en el sitio: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/El_impacto_de_la_infraestructura_digital_en_los_Objetivos_de Desarrallo_Sostenible_un_estudio_para_pa%C3%ADses_de_Am%C3%A9rica_Latina_y_el_Caribe_es_es.pdf
2. Término acuñado por el profesor Klaus Schwab, fundador y presidente ejecutivo del Foro Económico Mundial.

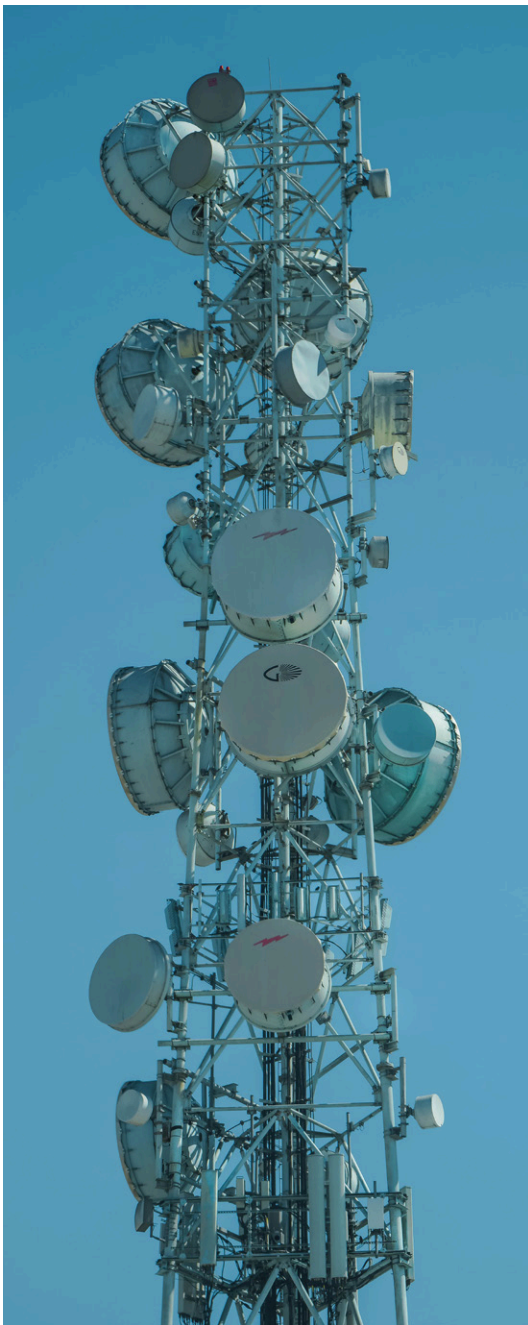


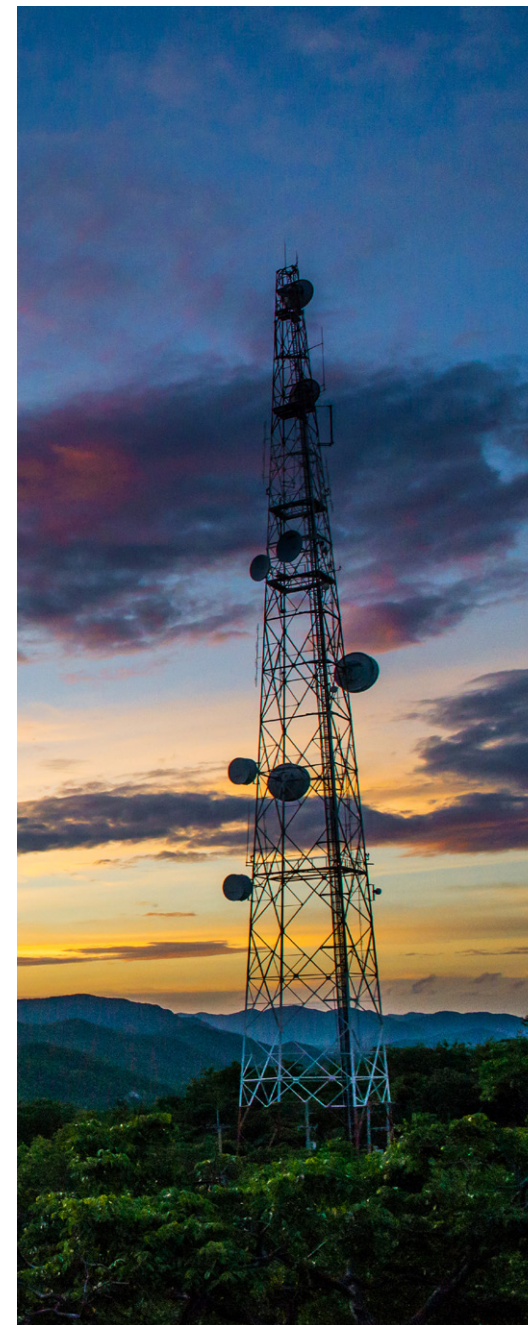
Tabla 1. Beneficios de la TIC en diferentes tipos de actividades

ACTIVIDAD	BENEFICIOS
<p>EDUCACIÓN</p>	<p>El servicio de Internet brinda a la comunidad mayor acceso a información y fuentes educativas en línea, que pueden reforzar los estudios presenciales o pueden convertirse en una alternativa de educación virtual. Existe una oferta muy amplia de temáticas que pueden ser desarrolladas a través de educación en línea, incluso con oferta de instituciones educativas a nivel mundial.</p>
<p>SALUD</p>	<p>Algunos de los usos de las TIC en la salud se pueden ver por ejemplo en Telemedicina, donde gracias a las TIC pueden ser atendidos pacientes en zonas remotas a través de audio y video-consultas que permiten realizar diagnósticos de los pacientes y a su vez posibilitan el cuidado clínico en tiempo real. Así mismo, se pueden usar las TIC como herramienta para difundir mensajes de prevención, lo cual permite a las personas evitar o prevenir enfermedades.</p>
<p>COMERCIAL</p>	<p>Disponibilidad de múltiples canales de atención y servicio al cliente. Capacidad de respuesta mejorada. Mejor acceso a la información del sector de comercio en el municipio. Desarrollo de nuevos modelos de negocio y posibilidad de tener alcance global a través de oferta de servicio en línea. Fluidez y eficiencia del trabajo en todos los niveles laborales.</p>

ACTIVIDAD	BENEFICIOS
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS	<p>Para lograr acceder a este tipo de beneficios es necesario tener conectividad lo cual requiere esfuerzos en despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.</p> <p>Redes robustas de telecomunicaciones pueden ser usadas para crear sistemas de monitoreo y alerta temprana^{W3} siendo parte fundamental los operadores de telecomunicaciones, razón por la cual, toma relevancia la cobertura que tengan estos, a fin de poder mantener las comunicaciones gobierno-ciudadanía y gobierno-gobierno en caso de existir un estado de emergencia.</p>
TRÁFICO	<p>Las TIC pueden ayudar de varias formas a mejorar el tráfico en las ciudades. De un lado, las TIC pueden facilitar la apropiación de sistemas inteligentes de control y monitoreo de tráfico con el fin de mejorar la gestión de éste. De otro lado, esquemas de teletrabajo, educación virtual o trámites en línea, implican la disminución en la necesidad de un desplazamiento físico, por lo que supone mejora en la movilidad y reducción de emisiones de CO2.</p>
AGRICULTURA	<p>Las TIC pueden ayudar a promover la agricultura sostenible, los agricultores podrían beneficiarse al tener acceso a mejor información de pronósticos del clima, precios ofertados por los productos, costos de insumos, etc. Así mismo, con tecnologías IoT se pueden utilizar sensores para monitorear las condiciones ambientales y del suelo, lo que puede verse reflejado en la mejora en la productividad agrícola mediante tomas de decisiones a partir de la información recolectada⁴.</p>

3. Sistema que permite la comunicación puntual y eficaz de información a través de entidades competentes que permite a los individuos expuestos a un peligro adoptar las medidas necesarias para evitar o reducir los riesgos incurridos y preparar una respuesta eficaz. Definición tomada del artículo 2.2.14.1.3 del Decreto 1078 de 2015.

4. "THE ROLE OF ICTs IN ACCELERATING THE ACHIEVEMENT OF THE SDGS", https://unctad.org/meetings/en/Presentation/cstd2016_p06_DoreenBogdan_ITU_en.pdf



Al observar los potenciales beneficios derivados del despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en diferentes sectores, se evidencia la importancia de dicho despliegue para poder evolucionar a un territorio inteligente, el cual, no es un privilegio reservado para las grandes ciudades, sino para todos aquellos territorios que logren un despliegue organizado que les permita sacar todo el provecho posible de la aplicación de las TIC en su territorio.

Ahora bien, de acuerdo con lo expuesto en el Foro Económico Mundial, los avances tecnológicos emergentes de esta 4ª Revolución Industrial incluyen tecnologías como 5G, Big Data, inteligencia artificial, Internet de las cosas (IoT), blockchain, impresión 3D, robótica, nanotecnología, computación cuántica, biotecnología, y vehículos autónomos, entre otros; los cuales tienen un gran potencial para continuar conectando a miles de millones de personas, mejorar la eficiencia de las empresas, organizaciones y gobiernos; así como ayudar a regenerar el entorno natural a través de una mejor gestión de activos⁵.

En esa misma línea, el concepto de Ciudades / Territorios Inteligentes de acuerdo con el Instituto Global McKinsey⁶ es aquel en el cual se cuenta con un sistema donde todos los elementos cotidianos de la ciudad/ región están interconectados y producen información constante, la cual es analizada en tiempo real con el objetivo de que sea un insumo para tomar mejores decisiones que contribuyan al beneficio de la comunidad en aspectos económicos, ambientales y sociales. Por lo tanto, la forma de interactuar de los ciudadanos, empresas y gobierno local se realiza de forma ágil, eficiente y se basa en esquemas de analítica de datos. Las aplicaciones de tecnologías emergentes en las ciudades, tales como IoT, big data e inteligencia artificial están impulsando un innovador modelo de ciudad/ región donde las tecnologías de la información y la comunicación -TIC- son las protagonistas y las encargadas de administrar los diferentes escenarios sociales, y pueden mejorar entre 10% a 30% los indicadores claves en áreas de salud, seguridad, gestión de tráfico y medio ambiente.

“ El concepto de Ciudades/Territorios Inteligentes es aquel en el cual se cuenta con un sistema donde todos los elementos cotidianos de la ciudad/región están interconectados y producen información constante ”

5. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>

6. <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future#>



Figura 4. Territorios inteligentes, 3 niveles de inteligencia



Fuente: McKinsey Global Institute – <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future> traducción CRC



Es así como contar con la infraestructura de redes de telecomunicaciones que le brindan conectividad a una ciudad/región son la base primordial a partir de la cual se desarrollan los diferentes esquemas de comunicación, aprendizaje, y analítica que genera beneficios en diferentes sectores como lo son: educación, salud, seguridad, agricultura, atención de emergencias, etc.

Así mismo, es importante para las autoridades tener en cuenta que el no contar con entornos favorables para el despliegue de redes de telecomunicaciones que constituye el insumo base en la cadena de valor para la prestación de servicios TIC en los municipios, genera afectaciones tales como:

- Problemas de cobertura y calidad de servicios de telefonía, Internet, radio y TV.

- Demanda insatisfecha de servicios por parte de los usuarios.
- Desaprovechamiento de oportunidades económicas por el despliegue y uso de las TIC.
- Retraso en llegada y adopción de nuevas tecnologías.

04 AGENTES INVOLUCRADOS EN EL DESPLIEGUE

En el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones están implicadas diferentes autoridades, entidades, empresas y comunidad, cada una con sus respectivos roles, a través de los cuales pueden contribuir a la definición de condiciones claras que permitan que los usuarios puedan acceder a servicios de telecomunicaciones de calidad y aprovechar los beneficios que estos traen. En el esquema siguiente se resumen los agentes involucrados:

Figura 5. Agentes involucrados en el despliegue de telecomunicaciones



Fuente: Elaboración CRC.



Tabla 2. Roles y responsabilidades de agentes implicados en el despliegue de infraestructura

ACTORES	ROLES Y RESPONSABILIDADES PARA UN DESPLIEGUE EFICIENTE
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN - DNP	<p>El Gobierno Nacional establece, a través del Departamento Nacional de Planeación y mediante la expedición cada cuatro años de la Ley del Plan Nacional de Desarrollo, en el cual se enmarcan los lineamientos y bases de la estrategia general para la conectividad en el territorio colombiano.</p>
MINISTERIO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES, MINISTERIO TIC.	<ul style="list-style-type: none"> • Le compete diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones frente al despliegue de infraestructura para la provisión de servicios de comunicaciones. • Priorizar a las entidades territoriales que hayan eliminado barreras al despliegue de infraestructura, incluyéndolas en el listado de potenciales candidatos a ser beneficiados con las obligaciones de hacer que el Ministerio puede imponer a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles, como mecanismo de ampliación de cobertura de servicios de telecomunicaciones. • Apoyar el desarrollo de los planes de TIC diseñados por los municipios que incorporen la aplicación del <i>Código de Buenas Prácticas para el despliegue de infraestructura de redes de comunicaciones</i>.
COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES, CRC.	<ul style="list-style-type: none"> • Emitir conceptos a solicitud por parte de las entidades territoriales de cada municipio en el que se identifican la existencia de barreras, prohibiciones o restricciones que transitoria o permanentemente obstruyan el despliegue de infraestructura de redes de telecomunicaciones en las entidades territoriales. • Acreditar a los municipios libres de barreras al despliegue para que puedan ser incluidos en listado de municipios priorizados por el Ministerio TIC como beneficiarios de nueva cobertura de servicios móviles. • Definir las condiciones regulatorias para la compartición de infraestructura de telecomunicaciones. • Resolver recursos de apelación contra actos de cualquier autoridad que se refieran a los permisos requeridos para la construcción e instalación de elementos de redes de telecomunicaciones, incluidos los de televisión y radiodifusión sonora.



ACTORES	ROLES Y RESPONSABILIDADES PARA UN DESPLIEGUE EFICIENTE
<p>AGENCIA NACIONAL DEL ESPECTRO - ANE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expedir las normas relacionadas con el despliegue de antenas, las cuales contemplan, entre otras, la potencia máxima de operación o límites de exposición de las personas a campos electromagnéticos y las condiciones técnicas para cumplir dichos límites. • Desarrollar funciones de vigilancia y control en torno a los límites de exposición a campos electromagnéticos. • Atender las consultas que la comunidad en general pueda realizar relacionadas con el cumplimiento de los límites de exposición a campos electromagnéticos.
<p>MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE / CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES</p>	<p>Definir las políticas ambientales, el manejo de los elementos naturales, las normas técnicas para la conservación, preservación y recuperación de los áreas y zonas naturales, al igual que las constituidas como áreas públicas y del espacio público.</p>



ACTORES	ROLES Y RESPONSABILIDADES PARA UN DESPLIEGUE EFICIENTE
MINISTERIO DE CULTURA	<p>Definir los Planes de Manejo Especial aplicables en zonas patrimoniales y de conservación a nivel nacional y liderar los procesos de protección patrimonial junto con los institutos patrimoniales o secretarías de cultura de cada municipio.</p>
ENTES TERRITORIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Definir las condiciones de ordenamiento de su territorio, velando por el bienestar y el desarrollo de la comunidad. • Identificar los obstáculos que restrinjan, limiten o impidan el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones y adoptar las medidas y acciones que se consideren idóneas para removerlos, incluyendo el análisis de los conceptos sobre barreras existentes que sean emitidos por la CRC. • Promover el despliegue de infraestructura en sus municipios y establecer procedimientos expeditos para el otorgamiento de licencias y permisos, cuando sean requeridos. • Asegurar que los interesados puedan acceder a la información sobre la ubicación de la infraestructura de telecomunicaciones dentro de su jurisdicción con el fin de hacer el despliegue de manera eficiente y ordenada. • Solicitar información sobre las condiciones idóneas para la prestación del servicio de telecomunicaciones y asesoría especializada. • Mantener canales de comunicación abiertos entre los equipos del gobierno local que tienen relación con el despliegue de infraestructura y los equipos de las entidades de carácter nacional, con el fin de mantener actualizado su conocimiento en todos los temas relacionados.



ACTORES	ROLES Y RESPONSABILIDADES PARA UN DESPLIEGUE EFICIENTE
<p>COMUNIDAD ORGANIZADA, JUNTAS DE ACCIÓN LOCAL, VEEDURÍAS CIUDADANAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener un diálogo transparente y fluido con las comunidades, entes territoriales y las autoridades gubernamentales para fomentar el despliegue de infraestructura en las áreas requeridas para la debida prestación de los servicios de telecomunicaciones. • Cumplir con la normatividad dispuesta para el despliegue de infraestructura. • Presentar información verídica, exacta y completa a las autoridades de planeación para la toma de decisiones que contribuyan de manera ágil y eficaz al despliegue de infraestructura. • Facilitar y contribuir con esquemas de compartición de infraestructura soporte, cuando sea técnica y económicamente viable. • Informar a la CRC acerca de cualquier posible barrera al despliegue de infraestructura que se pueda presentar en un municipio determinado.
<p>GREMIOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar e implementar estrategias para promover iniciativas que posibiliten el despliegue de infraestructura para la provisión de servicios de comunicaciones. • Promover la confianza ciudadana y difundir permanentemente información técnica, basada en la investigación y el análisis de la industria, de forma veraz y equilibrada. • Propiciar normativa territorial que promueva el buen servicio por parte de los operadores para los usuarios de los servicios de telecomunicaciones, basado en el despliegue eficiente de infraestructura.

Es de resaltar que el Ministerio TIC, la ANE y la CRC han venido trabajando de manera articulada, desde el ámbito de sus competencias, para promover espacios de sensibilización y capacitación con las autoridades territoriales a nivel nacional, que permitan un mayor conocimiento de las necesidades de contar con un entorno favorable que permita el desarrollo de redes y servicio de telecomunicaciones. Así mismo, el conocer las mejores prácticas existentes y las herramientas a disposición de las autoridades, tales como el acompañamiento de los gestores TIC y la existencia de normas base, promovidas desde el Ministerio TIC⁷; la existencia de normas explícitas sobre límites de potencias que protegen la salud y de información pública sobre las mediciones⁸ de potencias de antenas de telecomunicaciones en distintas partes del país; y la información sobre la existencia de municipios acreditados como libres de barreras al despliegue, aquellos que sí poseen barreras y en general el análisis de favorabilidad al despliegue, así como los lineamientos del presente documento publicados por la CRC⁹, le entregará herramientas suficientes a las administraciones locales para la generación de normas relacionadas con el despliegue de infraestructura que les permita alcanzar la conectividad adecuada en su región.

-
7. En la página web del Ministerio TIC pueden ser consultados todos los municipios del país que han adoptado la norma tipo para favorecer el despliegue de telecomunicaciones <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Ministerio/Oferta-TIC/Normas-despliegue-de-Infraestructura/>
 8. Sistema de medición continua CEM <http://medicionantenas.ane.gov.co>
 9. CRC <https://www.crcm.gov.co/es/pagina/infraestructura>



05

NORMATIVIDAD APLICABLE AL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES



La Constitución reconoce la autonomía de las entidades territoriales, la cual debe ser ejercida dentro de los límites de la constitución y la ley. Para el caso concreto, vale la pena mencionar que la Ley 1341 de 2009 incluye como medio para lograr la maximización del bienestar social la reducción de la brecha digital, el acceso universal, la ampliación de la cobertura, el despliegue y uso de redes e infraestructuras, entre otras.

En esta línea, el artículo 193 de la Ley 1753 de 2015¹⁰, modificado por el artículo 309 de la Ley 1955 de 2019¹¹, prevé mecanismos a través de los cuales se busca que las autoridades territoriales identifiquen y eliminen las barreras u obstáculos al despliegue de infraestructura de redes de telecomunicaciones para garantizar la efectiva y continua prestación de los servicios públicos de comunicaciones, y estableció las competencias y responsabilidades de diferentes entidades relacionadas con este despliegue de infraestructura.

En este contexto, se entiende que una **barrera al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones** es aquel obstáculo normativo, que sin fundamento técnico, restringe el despliegue de redes y la adecuada prestación de servicios de telecomunicaciones en un territorio.

10. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”.

11. Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”.

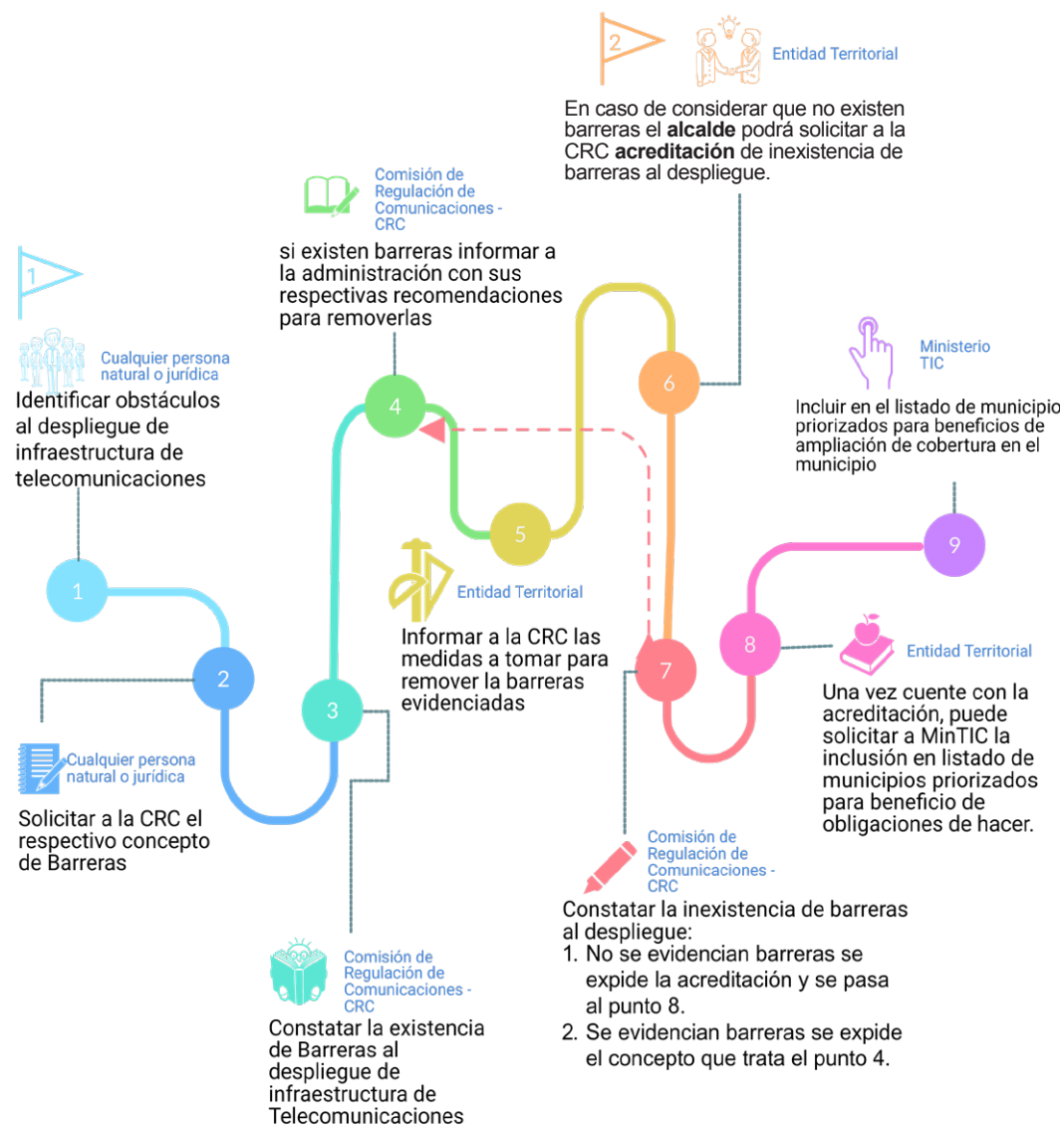
De esta manera, dicho artículo estableció como posibilidad que los Alcaldes promuevan las acciones necesarias para implementar la modificación de los instrumentos de ordenamiento territorial y demás normas que contengan barreras al despliegue de infraestructura y puedan solicitar a la CRC la acreditación de inexistencia de barreras.

Al ser acreditado un municipio por la CRC, el Ministerio TIC lo incluirá de manera priorizada en el listado de potenciales candidatos a ser beneficiados con las obligaciones de hacer que dicho Ministerio puede imponer a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles para aumento de cobertura de redes y servicios móviles.

Es de tener en cuenta que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la Procuraduría General de la Nación, expidieron la Circular Conjunta No. 014 de 2015¹², en la que recordaron a las autoridades territoriales, la importancia de cumplir con las obligaciones de orden legal establecidas en el artículo 193 de la Ley 1753 de 2015. El incumplimiento de este mandato, podría acarrear sanciones de carácter disciplinario por inobservancia de la Ley. En la Figura 6 se presenta el procedimiento para aplicación del artículo 193 de la Ley 1753 de 2015:

Figura 6. Aplicación del artículo 193 de la Ley 1753 de 2015

Aplicación del Artículo 193 - Ley 1753/2015



Fuente: Elaboración CRC

12. Circular 014 del 27 de julio de 2015 "Por la cual se debe dar cumplimiento al artículo 193 de la ley 1753 de 2015. Acceso a las TIC y despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, que hace parte del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 Todos por un nuevo país", disponible en https://www.mintic.gov.co/portal/604/articulos-11350_documento.pdf



Para ejercer las funciones a cargo de la CRC fue expedida la Circular 126 de 2019¹³ que dispone el instructivo con los pasos a seguir por parte de las autoridades para solicitar el concepto de acreditación de inexistencia de barreras. De manera resumida, para solicitar esta acreditación ante la CRC, se debe remitir al correo:

despliegue_infraestructura@crcom.gov.co la siguiente información:

- Carta con la solicitud a la CRC para la acreditación del municipio, firmada por el alcalde.
- El Instrumento de Ordenamiento Territorial (Acuerdo vigente aprobado por el concejo municipal firmado) y demás normas distritales o municipales donde se establecen las condiciones para el despliegue de infraestructura para los servicios de telecomunicaciones.
- La identificación de los apartes normativos pertinentes y el sustento de la forma en que se favorece el despliegue de infraestructura.

Es de tener en cuenta que la CRC adelanta para cada municipio el análisis de la posible existencia de barreras, prohibiciones o restricciones al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones dentro de la normatividad vigente de las diferentes entidades territoriales, y de acuerdo con los lineamientos que se encuentran incorporados en el presente documento.

13. Circular CRC 126 de 2019 https://www.crcom.gov.co/uploads/images/images/CRC_Circular_126.pdf

5.1

RESUMEN DE NORMAS ASOCIADAS AL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA

A continuación, se presenta en la Tabla 3 el resumen de las normas nacionales que se encuentran relacionadas con el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, con el fin de que los agentes involucrados las tengan en cuenta al momento de definir la normatividad local.

Tabla 3.
Normatividad nacional relacionada con despliegue de infraestructura de telecomunicaciones

TEMÁTICA	NORMA
<p>AUTONOMÍA DE LAS ENTIDADES TERRITORIALES FRENTE AL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA.</p>	<p>Los artículos 287 y 313 de la Constitución Política de Colombia, señalan las normas relativas al ordenamiento territorial y a la reglamentación del uso de suelo como manifestación del principio de autonomía territorial.</p> <p>Las Leyes 152 de 1994 y 388 de 1997, establecen la competencia normativa relacionada con la planeación y uso del suelo por parte de las entidades territoriales.</p> <p>Enlace de la norma: https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf</p>
<p>PROMOCIÓN PARA EL DESPLIEGUE Y USO DE INFRAESTRUCTURA</p>	<p>El artículo 2° de la Ley 1341 de 2009 hace referencia al uso eficiente de la infraestructura y de los recursos escasos, teniendo como objeto que los distintos órganos del Estado contribuyan a efectos de permitirle a los ciudadanos acceder a las TIC.</p> <p>Enlace de la norma: https://mintic.gov.co/portal/604/articles-8580_PDF_Ley_1341.pdf</p>



TEMÁTICA	NORMA
<p>ACCESO A LAS TIC Y DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA</p>	<p>El artículo 193 de La Ley 1753 de 2015, modificado por el artículo 309 de la Ley 1955 de 2019, establece el deber de la Nación de asegurar la prestación continua, oportuna y de calidad de los servicios públicos de comunicaciones para lo cual las autoridades de todos los órdenes territoriales identificarán los obstáculos que restrinjan, limiten o impidan el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones necesaria para el ejercicio y goce de los derechos constitucionales y procederá a adoptar las medidas y acciones que considere idóneas para removerlos.</p> <p>Enlace de la norma: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1753_2015.html</p>
<p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN DE LAS PERSONAS A LOS CAMPOS ELECTRO-MAGNÉTICOS Y DESPLIEGUE DE ANTENAS DE RADIOCOMUNICACIONES</p>	<p>Los límites de exposición se encuentran establecidos en el Decreto 1370 de 2018 por el cual se dictan disposiciones relacionadas con los límites de exposición de las personas a los campos electromagnéticos generados por estaciones de radiocomunicaciones y en la Resolución 774 de 2018 de la ANE en la que se reglamentan las condiciones que deben cumplir las estaciones radioeléctricas, con el objeto de controlar los niveles de exposición de las personas a los campos electromagnéticos y se dictan disposiciones relacionadas con el despliegue de antenas de radio-comunicaciones.</p> <p>Enlace de la norma: https://bit.ly/3nk0bpJ</p>
<p>ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN QUE NO REQUIEREN AUTORIZACIÓN DE USO DE SUELOS PARA SER INSTALADAS</p>	<p>De acuerdo con el párrafo 3 del artículo 193 de la Ley 1753 de 2015 los elementos de transmisión y recepción que por sus características en dimensión y peso puedan ser instaladas sin la necesidad de obra civil para su soporte estarán autorizadas para ser instaladas sin mediar licencia de autorización de uso del suelo, siempre y cuando respeten la reglamentación en la materia expedida por la ANE y la CRC.</p> <p>Enlace de la norma: http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1753_2015.html</p>



TEMÁTICA	NORMA
<p>COMPARTICIÓN DE INFRAESTRUCTURA SOPORTE PARA ELEMENTOS DE REDES TELECOMUNICACIONES</p>	<p>Las condiciones para que un prestador de servicios de telecomunicaciones, incluidos los operadores de TV por cable, pueden hacer uso de elementos de soporte de otros agentes (PRST o sector eléctrico) según lo establecido en la Resolución CRC 5050 Título IV capítulos 10 y 11.</p>
<p>LICENCIAS URBANÍSTICAS Y RECONOCIMIENTO DE EDIFICACIONES</p>	<p>El Decreto 1469 de 2010 y sus modificaciones (compilado en el Decreto 1077 de 2015) reglamenta las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se expiden otras disposiciones.</p> <p>Mediante la Resolución 0463 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio se adoptó el Formulario Único Nacional para la solicitud de licencias urbanísticas y el reconocimiento de edificaciones y otros documentos.</p> <p>Enlace de la norma: http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1077%20-%202015.pdf</p>
<p>INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES, SOBRE INFRAESTRUCTURA VIAL NACIONAL DE CARRETERAS CONCESIONADAS Y FÉRREAS</p>	<p>Cuando el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones requiera la realización de obras en la infraestructura vial nacional de carreteras concesionadas, el PRST deberá dar estricto cumplimiento a lo establecido en la Resolución 716 del 28 de abril de 2015 expedida por la Agencia Nacional de Infraestructura que fija el procedimiento para el otorgamiento de los permisos para el uso, la ocupación y la intervención temporal de la infraestructura Vial de Carretera Concesionada y Férrea.</p> <p>Enlace de la norma: https://www.ani.gov.co/sites/default/files/resolucion_716_de_2015.pdf</p>
<p>ÁREAS PROTEGIDAS DEL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS SINAP, Y ÁREAS O ZONAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y EN SUELO DE PROTECCIÓN</p>	<p>Para las áreas protegidas del SINAP debe tenerse en cuenta lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 y en las áreas o zonas de protección ambiental y en suelo de protección, salvo que cuenten con permiso de la autoridad ambiental correspondiente, quien determinará los criterios conforme a las normas vigentes.</p> <p>Enlace de la norma: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153</p>

TEMÁTICA	NORMA
<p>INSTALACIÓN Y DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA PARA SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES EN LOS BIENES DE INTERÉS CULTURAL -BIC- DE LOS GRUPOS URBANO Y ARQUITECTÓNICO</p>	<p>De conformidad con lo establecido en el artículo 7 de la Ley 1185 de 2008 y en el artículo 2.3.1.3. del Decreto 1080 de 2015 Único Reglamentario del Sector Cultura y en el Plan Especial de Manejo y Protección respectivo.</p> <p>Enlace de la norma:</p> <ul style="list-style-type: none"> -https://bit.ly/2SryHjF -https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=76833 -https://bit.ly/3OCCSON
<p>DEFINICIÓN DE ALTURAS DE LA INFRAESTRUCTURA Y REDES DE TELECOMUNICACIONES</p>	<p>Los estudios de viabilidad de alturas de la infraestructura y redes de telecomunicaciones deberán llevarse a cabo de conformidad con los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, RAC.</p> <p>Enlace de la norma: http://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/reglamentacion/rac</p>
<p>REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RETIE</p>	<p>Resolución del Ministerio de Minas y Energía 90708 de 2013 por la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE.</p> <p>Enlace de la norma: https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/resolucion_minminas_90708_2013.htm</p>
<p>REQUISITOS ÚNICOS PARA LA INSTALACIÓN DE ESTACIONES RADIOELÉCTRICAS EN TELECOMUNICACIONES</p>	<p>Los requisitos únicos se encuentran establecidos en el artículo 2.2.2.5.12 del Decreto 1078 de 2015: Registro TIC, plano de localización, licencia de construcción cuando se requieran obras, requisitos de la Resolución ANE 774 de 2018. Se deberán tener en cuenta tras disposiciones nacionales cuando el caso específico lo amerite: permisos ambientales, manejo de patrimonio, autorización aeronáutica civil.</p>
<p>UBICACIÓN DE ESTACIONES DE RADIODIFUSIÓN SONORA</p>	<p>La ubicación de las estaciones de Radiodifusión Sonora está reglamentada en el Plan Técnico Nacional de Radiodifusión Sonora en AM (Numeral 4.18.2) y FM (Numeral 5.17.2).</p>
<p>TRÁMITE DE SOLICITUDES DE DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA FIJAS O CON OBRAS CIVILES</p>	<p>Mediante la Resolución 0463 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio se adopta el Formulario Único Nacional para la solicitud de licencias urbanísticas y el reconocimiento de edificaciones y otros documentos.</p>

06

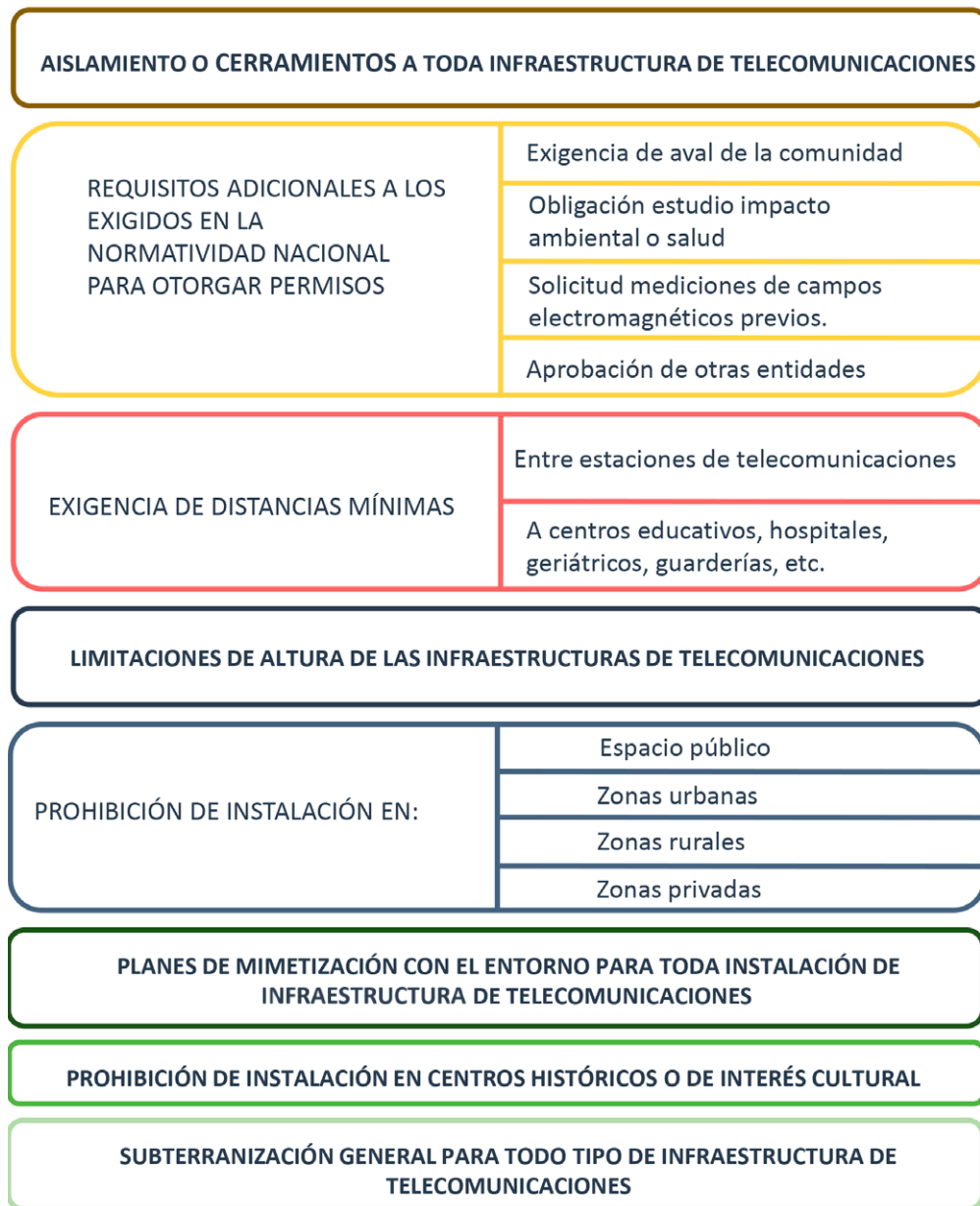
BARRERAS AL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA

Luego de identificar y observar el abanico de posibilidades y beneficios derivados de facilitar el despliegue de redes de telecomunicaciones, es importante considerar también las dificultades que se han identificado para permitir el despliegue de infraestructura en diversas regiones del país, debido a diferentes decisiones de parte de los involucrados en adelantar los trámites requeridos para dicho despliegue.

Al respecto, en Colombia las normas relativas al despliegue de infraestructuras que soportan redes de telecomunicaciones están determinadas, de un lado, por las normas generales aplicables a las telecomunicaciones previamente citadas, y, de otra parte, por las normas que expiden los entes territoriales en ejercicio de sus competencias legales y constitucionales en lo relacionado con el ordenamiento de su territorio.

Si bien es claro que, dada su autonomía territorial, las normas de cada municipio abordan los retos de diversas maneras respondiendo a su respectiva realidad económica y social, también lo es que existen diferentes tipos de barreras o restricciones. Es de anotar que, si bien estas tipologías se han visto de manera recurrente en la revisión de instrumentos normativos que ha venido desarrollando la CRC, eventualmente podrían existir otras que no hayan aún sido identificadas.

A continuación, en la Figura 7 se resumen las tipologías de barreras más recurrentes, las cuales posteriormente se explican en detalle.



Fuente: Elaboración CRC

Figura 7. Tipología de barreras más comunes frente al despliegue de infraestructura para servicios de telecomunicaciones

Requisitos adicionales a los exigidos en la normatividad nacional para instalar infraestructura de telecomunicaciones

Los **requisitos únicos** para instalar infraestructura de telecomunicaciones se encuentran en el artículo 2.2.2.5.12. del Decreto 1078 de 2015. Requerimientos adicionales se consideran barreras al despliegue bajo el entendido que implican un desgaste administrativo y operativo tanto de la administración, como del solicitante, retrasando la instalación de infraestructura en perjuicio de la comunidad.

Exigencia de distancias mínimas

No existe sustento técnico alguno para exigir distancias mínimas, ya sea entre estaciones que tienen instaladas antenas, o entre estas y equipamientos urbanos como centros educativos u hospitales. Estas exigencias de distancias mínimas generalmente se asocian con precauciones adoptadas para prevenir una supuesta afectación a la salud generada por radiación de las antenas, lo cual no tiene fundamento técnico y genera el efecto contrario al propuesto, puesto que al alejar las antenas de los equipos móviles, en lugar

de disminuir los niveles de exposición a campos electromagnéticos, estos se aumentan dado que los equipos de telecomunicaciones aumentan su potencia para compensar el distanciamiento entre la antena y las zonas donde se requiere el servicio. Es importante indicar que la protección de la ciudadanía ya ha sido contemplada en la normatividad nacional, existiendo límites de exposición a campos electromagnéticos definidos y vigilados por la Agencia Nacional del Espectro y que los operadores deben cumplir.

Es por esto que la normatividad local expedida por la entidad territorial correspondiente debe propender por el cumplimiento de límites de exposición y no debe obedecer a distancias mínimas, dado que dicha restricción puede generar que zonas dentro del municipio se queden sin cobertura o con cobertura deficiente.

Aislamiento o cerramientos a toda infraestructura de telecomunicaciones

No toda infraestructura de telecomunicaciones requiere de cerramiento, ya que esta se soporta en muchas ocasiones en postes o fachadas donde sería imposible implementarlos y por tanto solicitar que toda la infraestructura de redes telecomunicaciones cuente con un cerramiento genera dificultades para su despliegue y masificación, impidiendo de esta forma que la población pueda acceder de manera adecuada a los servicios de telecomunicaciones.

Es importante indicar que cuando la localización de infraestructura de telecomunicaciones suponga cerramiento del lote, se deberá cumplir con lo establecido en el artículo 2.2.6.1.1.1 del Decreto 1077 de 2015.

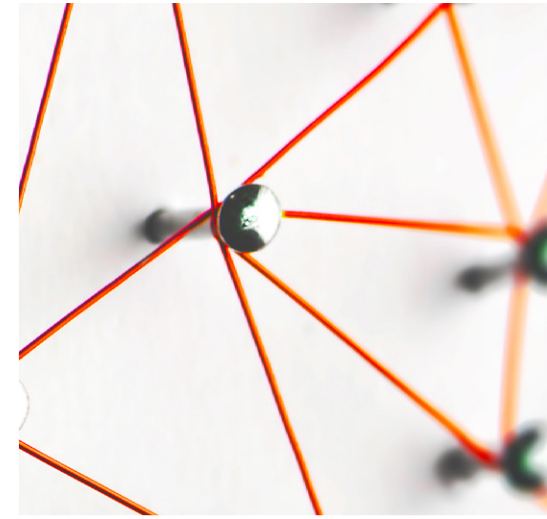
Limitaciones de altura de la infraestructura de telecomunicaciones

La infraestructura para servicios móviles en ocasiones requiere de mayor altura que los inmuebles circundantes con el fin de generar mayor y mejor cobertura, por lo que limitar su altura impedirá cumplir con dicho objetivo.

En esa medida, a manera de recomendación, en caso de requerirse incluir límites de altura de la infraestructura soporte para servicios de telecomunicaciones, se propone remitirse a la reglamentación establecida en los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia, RAC, y demás normas dispuestas para tal fin por la Aeronáutica Civil.

Prohibición de instalación en zonas específicas de los municipios.

Prohibir la instalación de infraestructura soporte y de antenas en diferentes áreas del municipio, puede generar una limitación al despliegue de infraestructura y que de esta manera no se cumpla con las condiciones técnicas requeridas para satisfacer las necesidades de la comunidad en materia de telecomunicaciones, recordando especialmente que la planeación de los servicios de telecomunicaciones se realiza teniendo en cuenta factores como la densidad poblacional. Medidas altamente restrictivas, tales como prohibir instalación en todo el casco urbano o en toda zona residencial, generará que los usuarios que trabajan o estudian en dichas zonas se vean seriamente afectados al no poder tener una adecuada oferta y cobertura y así no poder acceder a los servicios de telecomunicaciones.





Planes de mimetización con el entorno para toda instalación de infraestructura de telecomunicaciones

En ocasiones las administraciones locales imponen a los agentes que despliegan infraestructura obligaciones de mimetizar todas las estaciones móviles con el entorno, lo que puede generar sobrecostos innecesarios a dichos agentes. Por este motivo solo se deben generar este tipo de obligaciones en caso que sea estrictamente necesario, de acuerdo con lineamientos de protección a entornos de patrimonio histórico y arquitectónico, o en zonas que posean disposiciones urbanísticas especiales,

para lo cual se deberán manejar planes de concertación que permitan su adecuada aplicación, debiendo cumplir además con la reglamentación de la Aeronáutica Civil.

Prohibición de instalación en centros históricos o de interés cultural

No permitir la instalación de infraestructura de telecomunicaciones en las áreas de conservación de patrimonio histórico y cultural, tales como centros históricos, genera una limitación al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones impidiendo cumplir con las condiciones técnicas requeridas para satisfacer las necesidades de telecomunicaciones de los habitantes y visitantes de estas áreas.

Existe una gran variedad de mecanismos que permiten no afectar este tipo de estructuras y que esto se puede realizar de manera articulada con las disposiciones del Ministerio de Cultura, de acuerdo con lo establecido en la Ley 1185 de 2008 y en el Decreto 1080 de 2015 respecto de Planes Especiales de Manejo y Protección.

Subterranización de todo tipo de infraestructura de telecomunicaciones

Existen elementos de las redes que técnicamente no son susceptibles de ser subterranizados, como por ejemplo las antenas y la infraestructura donde se soporta su instalación (torres, mástiles, torrecillas, etc).

Si bien con el ánimo de no afectar el entorno urbanístico algunos elementos tales como el cableado pueden ser susceptibles de subterranización, esto no debe ser exigible en aquellos casos en los que no resulte técnica ni económicamente viable dentro de la razonabilidad del costo de la inversión.

La CRC ha evidenciado que las anteriores barreras han sido adoptadas de tiempo atrás especialmente por desconocimiento técnico de las condiciones de operación de las redes de telecomunicaciones, lo que dificulta el despliegue de infraestructura y tiene como consecuencia que la población no pueda acceder a servicios de telecomunicaciones de calidad, perdiendo competitividad frente a otros municipios que presentan mayor conectividad.

Adicionalmente, se ha identificado que existen tiempos muy largos para el otorgamiento de permisos de instalación que terminan afectando el adecuado despliegue, a pesar de no estar dispuestos de manera expresa en ninguna norma.

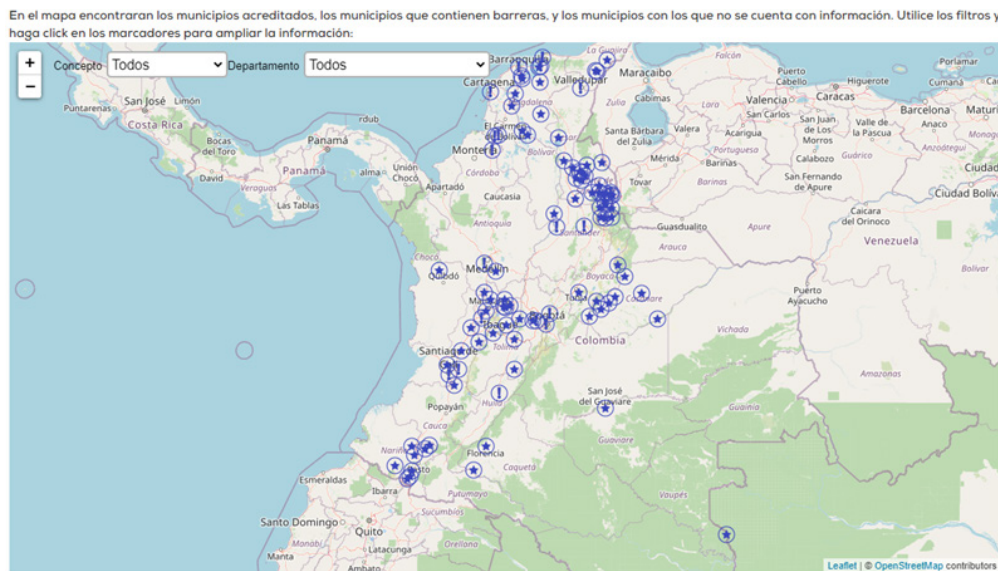
En cuanto a aspectos económicos definidos por el municipio referentes al uso de inmuebles propiedad del mismo, o el uso de espacio público, es pertinente que las autoridades locales tenga en consideración que dichos valores deben tener un sustento técnico y económico adecuado, orientado a costos, de manera tal que no presenten valores que hagan inviable la localización de elementos de redes en estos espacios de las ciudades, con la consecuente afectación a la comunidad.

Por lo anterior, y a partir de las funciones dadas por el artículo 193 de la Ley 1753 de 2015, la CRC ha adelantado un trabajo que busca remover dichas barreras mediante la revisión de la normatividad local de los municipios, los cuales solicitan a esta Entidad

ser acreditados como municipios libres de barreras al despliegue. Consecuentemente, entre octubre de 2019 y septiembre 11 de 2020, la Comisión ha emitido 185 acreditaciones a municipios como libres de barreras para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. Así mismo, desde 2016, la CRC ha expedido concepto de existencia de barreras a 81 municipios a los cuales se les enviaron las correspondientes recomendaciones de cómo poder eliminarlas.

La información de aquellos municipios que han sido acreditados, así como aquellos que poseen conceptos de barreras al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones está disponible para consulta pública en la página web de la CRC, la cual es actualizada periódicamente. Un ejemplo de visualización se presenta en la Figura 8:

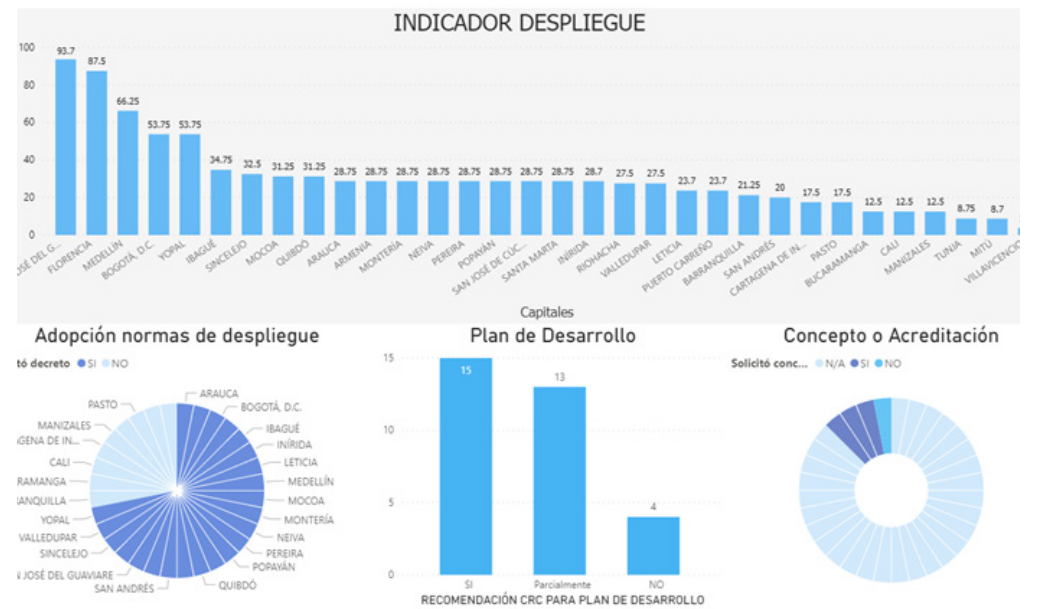
Figura 8. Mapa de conceptos emitidos por la CRC en relación con el despliegue de redes



Fuente: <https://www.crcom.gov.co/es/pagina/infraestructura>

En forma complementaria, y con el fin de dar a conocer las ciudades capitales con las mejores condiciones para favorecer el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones e identificar aquellas que requieren redoblar esfuerzos para la eliminación de barreras que permitan ampliar y mejorar la cobertura de estos servicios, la CRC definió y publicó en julio de 2020 los resultados de la primera medición del índice de favorabilidad al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en Colombia, los cuales se ilustran en la Figura 9.

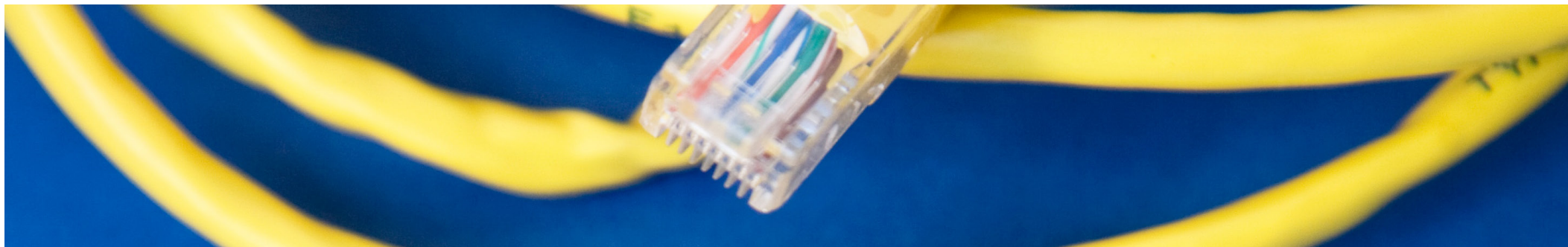
Figura 9. Índice de favorabilidad al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones



Fuente: <https://www.crcom.gov.co/es/pagina/infraestructura>

Con este índice se pone a disposición de todos los interesados el diagnóstico adelantado sobre esta materia, y se reconocen las administraciones que han realizado esfuerzos por modificar su normatividad en pro del despliegue de infraestructura de

14. <https://www.crcom.gov.co/es/pagina/infraestructura>



telecomunicaciones. El índice está disponible para consulta y es actualizado de manera periódica para que los interesados puedan conocer los cambios que realizan las ciudades en materia de eliminación de barreras al despliegue de infraestructura. Los detalles del cálculo se presentan en el Anexo V del presente documento.

En resumen, los diferentes actores que participan en el despliegue de infraestructura deben garantizar que este se haga de manera ordenada, con reglas que permitan asegurar realizarlo de manera eficiente y rápida, reconociendo la importancia del cuidado de los recursos naturales, el entorno urbanístico del municipio y el acatamiento de las disposiciones en materia de exposición a campos electromagnéticos, todo esto en beneficio de la ciudadanía y el desarrollo del municipio, desarrollo que sin una conectividad adecuada no sería posible.

A partir de lo anterior, se presenta a continuación y a manera de resumen un conjunto de **recomendaciones** a través de las cuales se busca dar una guía técnica a los entes territoriales en el diseño de sus normas, para hacer de sus municipios lugares donde sus ciudadanos accedan a los beneficios que se desprenden del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones:

1. Adopción a nivel local de las normas expedidas por el Gobierno Nacional.
2. Establecimiento de normas mínimas que permitan la instalación de infraestructura de comunicaciones y eliminación de barreras normativas al despliegue.
3. Adopción a nivel de las entidades territoriales de normas que doten de seguridad jurídica a los involucrados en el despliegue de la infraestructura, permitiendo reducir y racionalizar los tiempos de los procedimientos de instalación asociados a dicho despliegue¹⁵.
4. Canales de comunicación definidos y permanentes que mantengan informada a la población, para evitar la oposición por desconocimiento o desinformación, en especial frente a las mediciones del cumplimiento de límites de exposición a campos electromagnéticos realizadas por la Agencia Nacional del Espectro.
5. Fomento y actualización de los canales de comunicación existentes con los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones –PRST- así como las empresas que despliegan infraestructura soporte, a efectos de planear de manera adecuada el despliegue en los distintos municipios del país.

15. De acuerdo con la información aportada en junio de 2020, por los gremios Asomóvil y CCIT que reúnen tanto Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones como empresas de infraestructura, el plazo de otorgamiento de permisos en la mayoría de las capitales del país excede los 6 meses, lo cual en ciertos casos puede afectar la prestación oportuna de los servicios.

07

ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

En la presente sección se expone de manera general la forma en la cual los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones despliegan sus redes, y se identifican las necesidades propias de cada tipo de servicio. Para tal fin, se describen las partes en las cuales se divide una red de telecomunicaciones, para conocer de manera directa cuáles son los elementos que son susceptibles de ocupación de espacios públicos y privados en el proceso de despliegue de la infraestructura de telecomunicaciones, con especial énfasis en las denominadas redes de acceso.

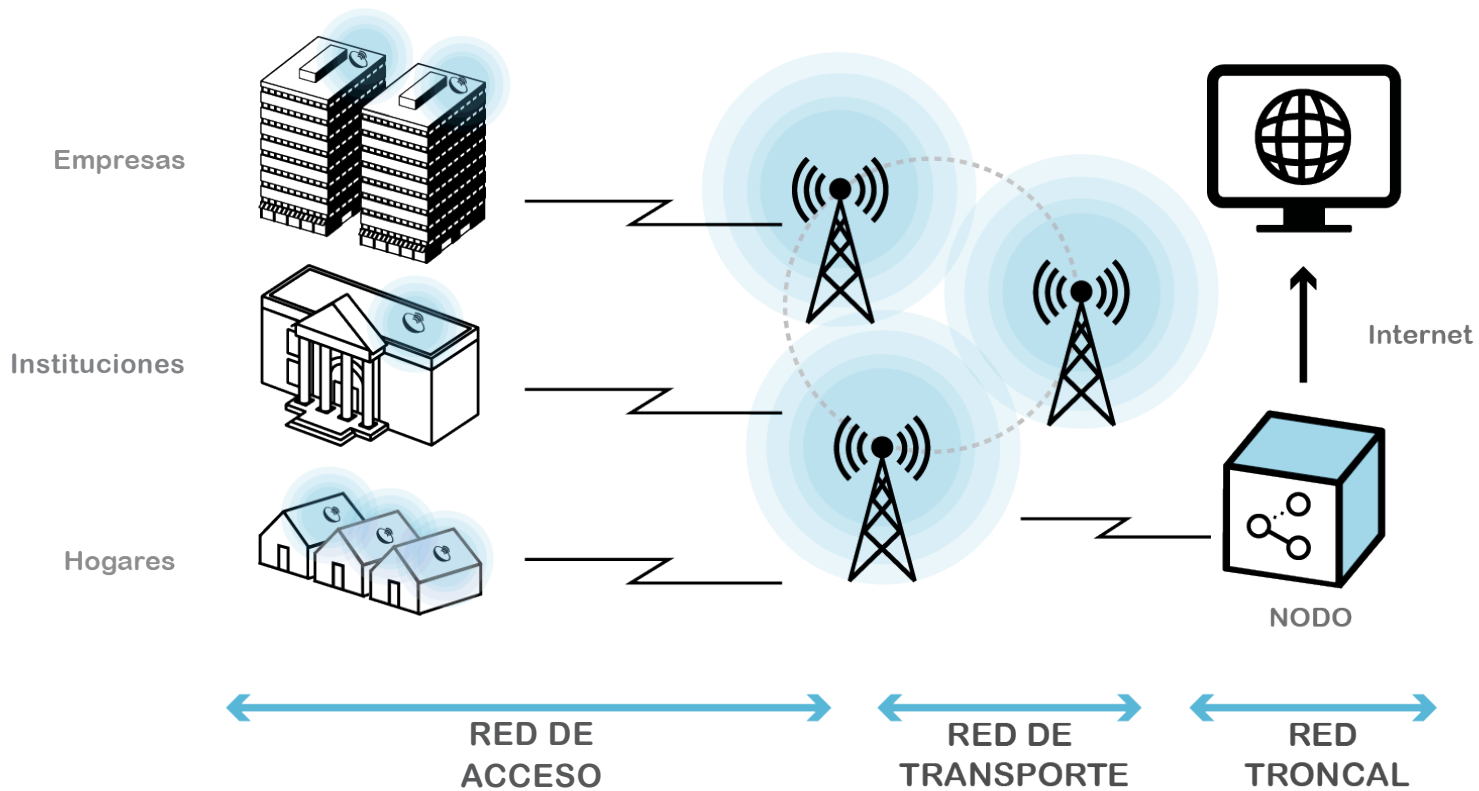
De manera esquemática y sencilla, se puede decir que una red de telecomunicaciones se compone de tres niveles que son:

La red de acceso está compuesta por todos los elementos necesarios para conectar al usuario desde el sitio donde se encuentra, hasta el punto de presencia más cercano del operador.

La red de transporte está compuesta por los elementos que conectan las estaciones base de un proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones con los nodos de éste, los cuales permiten establecer comunicaciones con otros usuarios, ya sea de su propia red o de la de otro operador.

La red de núcleo está conformada por todos los elementos que procesan la información y la distribuyen hacia y desde los destinos requeridos por los usuarios (cerebro de la red). En estos elementos se desarrolla la mayoría de las tareas inteligentes de la red de comunicaciones (por ejemplo, permisos de acceso, consumos, facturación, etc.).

Figura 10. Esquema conceptual de una red de telecomunicaciones



Fuente: Elaboración propia. Adaptado de <http://www.webquest.es/webquest/redes-de-acceso-y-redes-de-transporte-1>

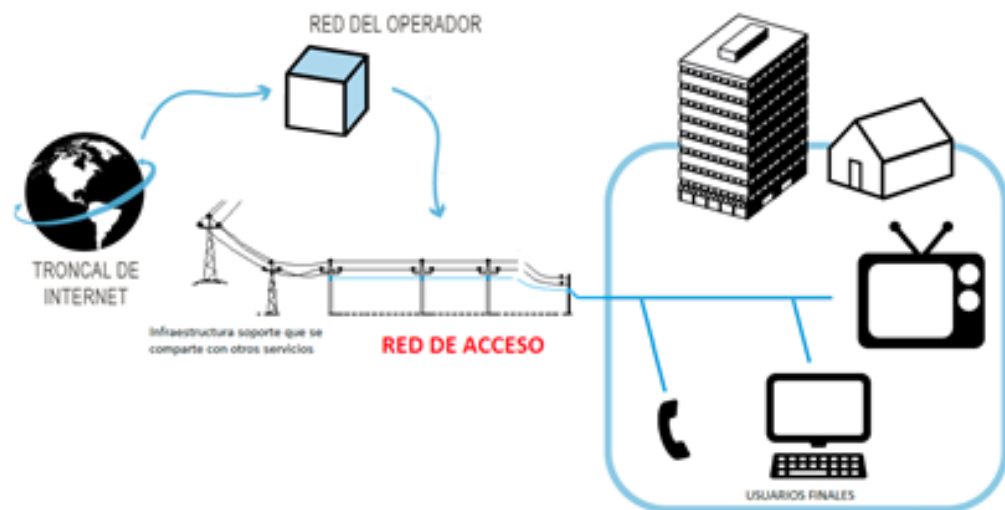
En las redes de acceso alámbricas, los operadores de servicios llegan a los predios de los usuarios a través de cable coaxial, pares de cobre o fibra óptica, los cuales van instalados entre postes, torres o de manera subterránea a través de ductos, como se observa en la Figura 10. Para la instalación de este cableado y de algunos equipos, usualmente se requieren permisos de ocupación o intervención de espacio público.

7.1 REDES DE ACCESO

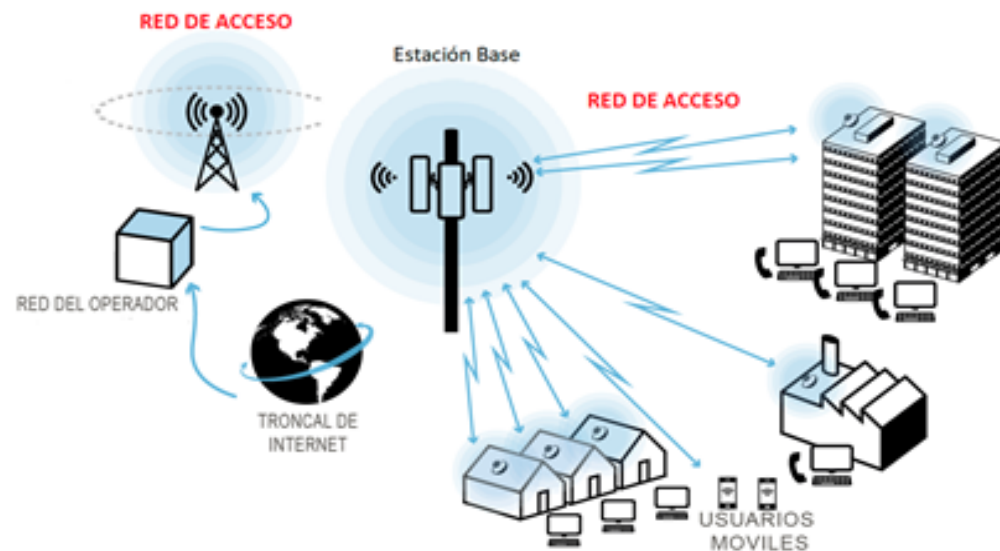
Ahora bien, de cara a las condiciones de despliegue de infraestructura es importante tener en cuenta que los elementos que permiten el acceso de los usuarios a los servicios que prestan los operadores, son aquellos que requieren instalarse en diversas zonas de las ciudades en cercanía de los usuarios.

Según la tecnología utilizada, podemos separar en dos grandes grupos los tipos de redes de acceso: las **alámbricas** (o cableadas) que son aquellas que usan, elementos tales como cable coaxial, fibra óptica o líneas de par de cobre; y aquellas **inalámbricas** que no necesitan de cables para conectar al usuario, sino que hacen uso del espectro radioeléctrico como medio de transmisión, tal como se ilustra en Figura 11.

Figura 11. Formas de conectarse a los servicios de telecomunicaciones



a) Red de acceso por medio de cables



b) Red de acceso por medios inalámbricos

Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, respecto de los servicios radiodifundidos como la TV abierta y la radio AM y FM, los mismos requieren un menor número de antenas, por cuanto sus características de frecuencia y potencia permiten cubrir áreas geográficas mayores en comparación con servicios móviles (telefonía e Internet). Por tal razón, muchas de las antenas para servicios radiodifundidos se ubican fuera del casco urbano.

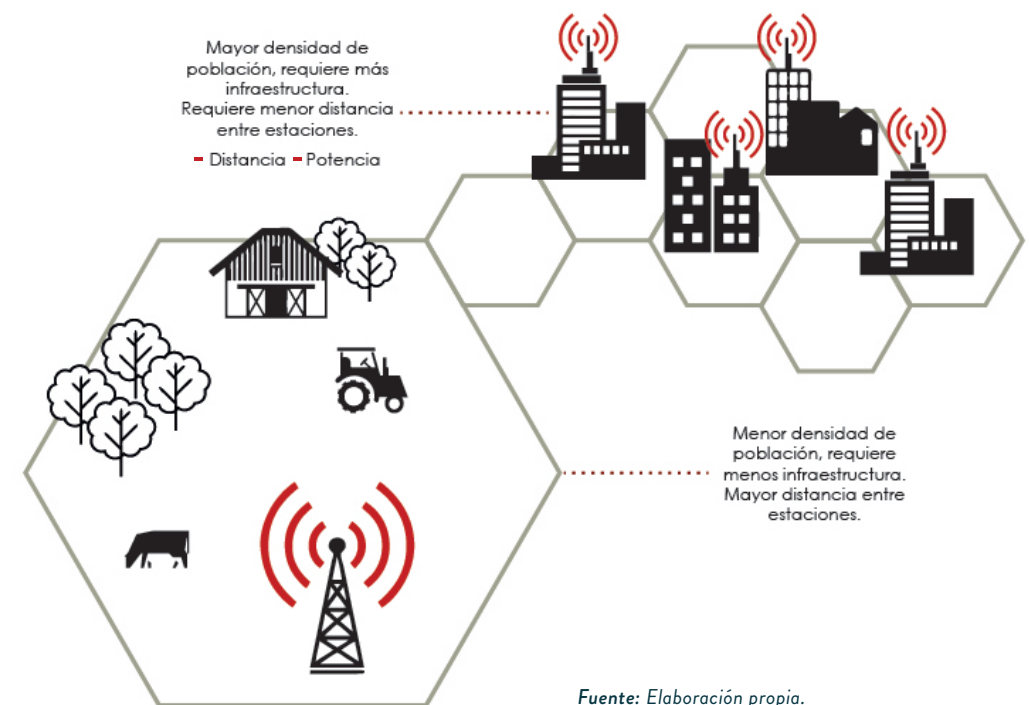
7.2 CONDICIONES DE ACCESO EN LAS REDES MOVILES

Al hablar de despliegue de redes de telecomunicaciones en las ciudades, uno de los servicios de mayor utilización en el país y que requiere la instalación de más elementos en las ciudades, es el servicio móvil (telefonía móvil, internet móvil, etc.). Por esto, resulta importante presentar los conceptos básicos que permitan entender las condiciones técnicas asociadas a su despliegue.

El concepto de redes móviles está basado en subdividir áreas geográficas relativamente grandes en secciones pequeñas llamadas celdas o células; cada celda corresponde al área geográfica cubierta por una antena o por un sector de la estación base a la cual pertenece dicha antena. Estas áreas geográficas, pueden variar entre metros y kilómetros. Así mismo, de acuerdo con la cantidad de usuarios que deban ser atendidos, en determinadas celdas se requerirá mayor cantidad de antenas para satisfacer la demanda del servicio.

“ De acuerdo con la cantidad de usuarios que deban ser atendidos, en determinadas celdas se requerirá mayor cantidad de antenas para satisfacer la demanda del servicio.”

Figura 12. Esquema conceptual de Celdas en redes móviles

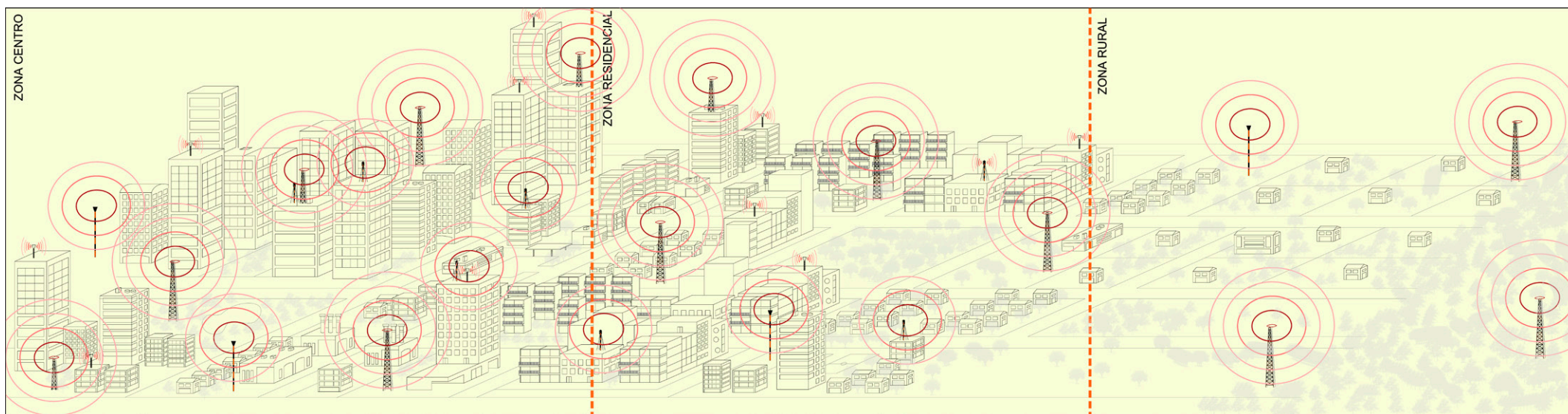


En las redes móviles, el canal a través del cual se da la comunicación entre el usuario y la red del operador corresponde al medio inalámbrico por el cual se conectan los equipos terminales móviles para así permitir la comunicación. A lo largo del documento nos referimos a estación base como el conjunto de antenas y elementos (soporte, energía, comunicación) localizados en un sitio determinado, que dan cobertura a una zona geográfica específica.

La Figura 13 muestra diferencias en el despliegue de antenas requerido dependiendo de la población a atender en diferentes zonas de un municipio. Según se aprecia, a mayor concentración de usuarios y existencia de obstáculos como los localizados en zonas urbanas, se requerirá mayor cantidad de antenas, y por su parte en una zona rural se requerirá menor cantidad de antenas:



Figura 13. Necesidades de antenas según zona urbana (centro/residencial/suburbana)



Fuente: Elaboración propia.



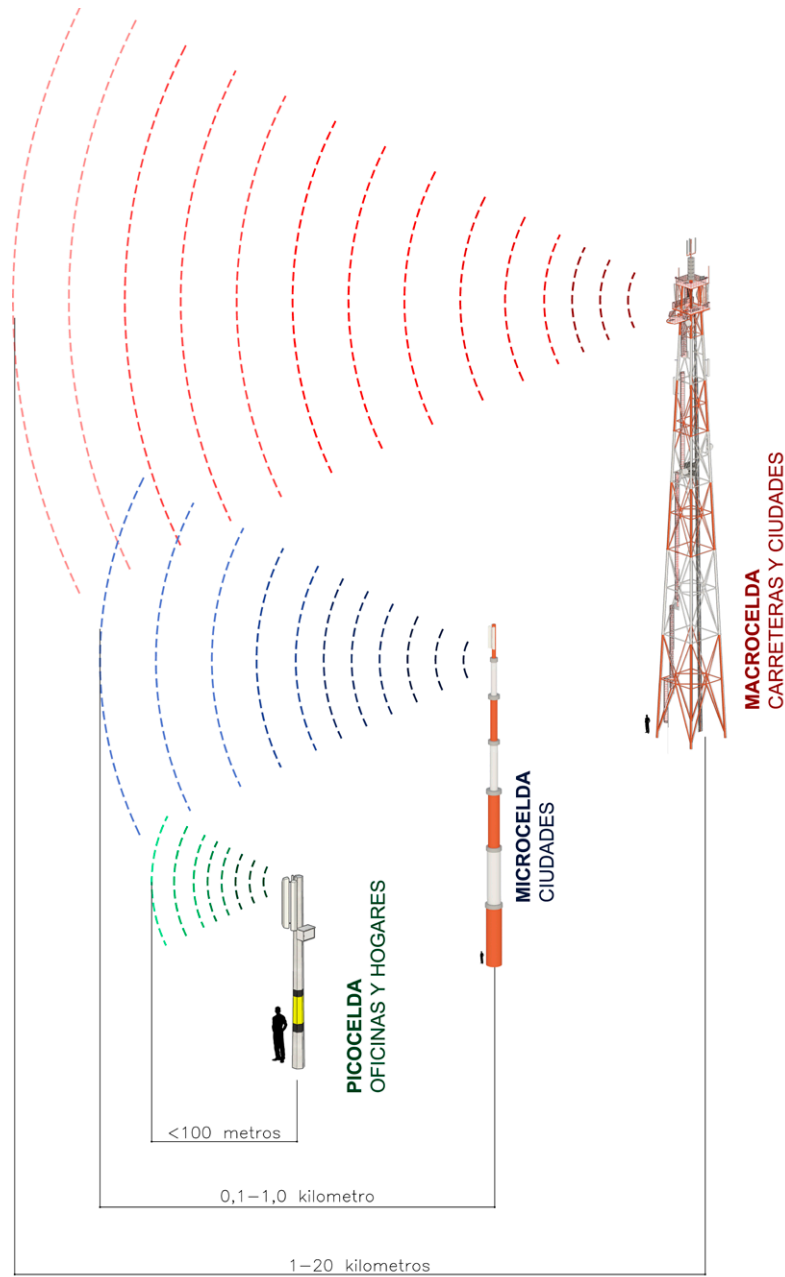
Lo anterior muestra que técnicamente no es apropiado definir distancias fijas entre antenas, dado que su ubicación debe atender a las necesidades específicas de la zona a cubrir tales como cantidad de usuarios que se conectan de manera simultánea y obstáculos presentes en el ambiente. Las antenas al hacer uso del espectro requieren ser instaladas en espacios abiertos, y por ende no resulta viable su ubicación de manera subterránea. También es de mencionar que entre mayor sea la población en una zona, dadas las condiciones técnicas de cobertura y capacidad de cada estación base, habrá una necesidad de instalar mayor cantidad de antenas para atender a todos los usuarios y mantener la continuidad y calidad del servicio.

Así mismo, nos podemos referir a diferentes tipos de celdas según su alcance y potencia, tal como se indica en las Figuras 14 y 15:

Figura 14. Características y usos por tipos de celdas redes móviles (2G-3G-4G-5G)

Macroceldas	Microceldas	Picoceldas	Femtoceldas
Cobertura 1-200Km	Cobertura hasta 1Km	Cobertura hasta 100 m	Cobertura hasta 10m
Tráfico a bajo a medio	Tráfico medio	Trafico medio a alto	Trafico medio a alto
20-40W	1 a 2 W	Menos de 1W	Menos de 0,1W

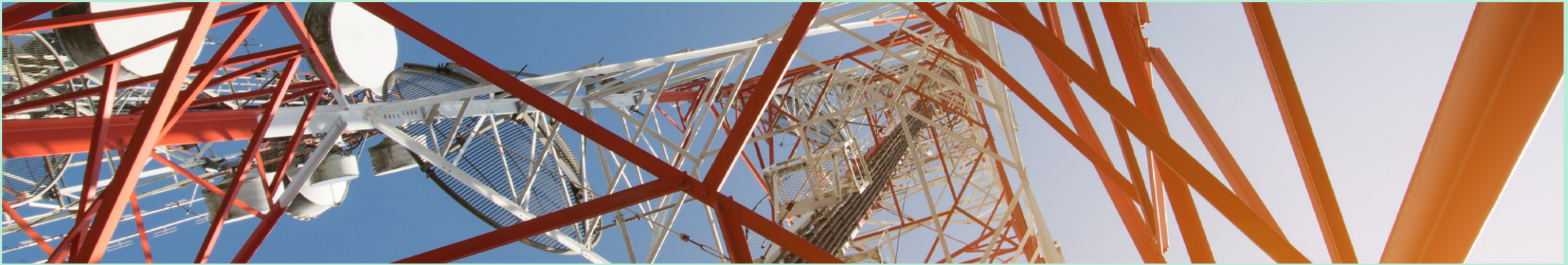
Fuente: Elaboración CRC adaptado de Small cell forum



Fuente: Elaboración propia.

Es de anotar que, en Colombia es competencia de la Agencia Nacional del Espectro definir las características y potencia máximas asociadas a los diferentes tipos de celdas.

Figura 15. Descripción finalidad tipos de celdas



Macroceldas

Las macroceldas se caracterizan por tener una cantidad de usuarios baja a media, soportan servicios de banda estrecha. Generalmente las macroceldas se encuentran ubicadas en entornos rurales o suburbanos.

Microceldas

El uso de microceldas incrementa la capacidad de la red, ya que se tendrán más antenas en el mismo espacio que funciona una macrocelda, lo que permite hacer un mejor manejo de la cantidad de usuarios, haciendo posible la mejora en la calidad de los servicios prestados con potencias de transmisión más bajas. Se utilizan:

- Cuando exista aumento de tráfico en áreas urbanas.
- Cuando exista necesidad de cobertura a nivel Indoor (ambiente interno) debido a que las macroceldas externas no logran dar suficiente cobertura en interiores.
- Cuando se necesite cubrir una zona de cobertura temporal debido a eventos, reuniones, etc.

Picoceldas

Se caracterizan por soportar servicios de banda ancha en zonas identificadas con gran demanda de servicios, tales como centros de negocios o centros comerciales, donde los usuarios tienen baja movilidad y se encuentran en un ambiente cerrado.

La optimización de cobertura mediante picoceldas se implementa en las siguientes circunstancias:

- Cuando se tenga aumento de tráfico en una zona densa urbana, principalmente en pisos de edificaciones o para un lugar concentrado de tráfico, como por ejemplo zonas históricas de afluencia de visitantes.
- Cuando celdas de mayor cobertura no logran brindar cobertura en el interior de los inmuebles.
- Su instalación se puede dar en postes de energía, fachadas de casas y edificios, ya que no se afecta el entorno visual y sirve para mejorar la cobertura ofrecida por el operador.

Femtoceldas

Se pueden instalar pequeñas antenas interiores o femtoceldas con potencias mucho menores y un alcance de algunos metros sobre las paredes y los techos para servir de relevos móviles o de punto de acceso al interior o alrededor de edificios (hoteles, oficinas, estaciones de transporte).



7.3 RETOS EN EL DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA CON LA LLEGADA DE 5G

Desde el punto de vista del usuario, la creciente demanda de más y mejor cobertura, junto las necesidades de acceder a mayores velocidades que permitan contar con servicios de telecomunicaciones más eficientes hacen indispensable la entrada de nuevas tecnologías a los servicios de telecomunicaciones del país.

Es así como con la entrada de la tecnología móvil 5G, se espera brindar mejores velocidades en la prestación de los servicios. A efectos de poder suplir las necesidades de más y mejor cobertura, se hace necesario un gran y organizado despliegue de infraestructura soporte para los servicios de telecomunicaciones.

Así las cosas, al tener en cuenta los retos regulatorios de la tecnología 5G¹⁶, y al considerar que las velocidades que permite dicha tecnología se encuentran asociadas a características físicas como la distancia entre el usuario y la radiobase, se evidencia que para el futuro despliegue de redes en dicha tecnología el concepto de microceldas y picoceldas tomará aún mayor relevancia para la prestación de servicios en exteriores (*outdoor*) como al interior de los inmuebles (*indoor*).

Ahora bien, desde el punto de vista de un operador, cada cambio tecnológico representan retos en la implementación de la respectiva infraestructura, y es así como en este caso particular, 5G requerirá nuevos despliegues a gran escala para poder brindar mejores servicios y de mayor calidad.

16. Para mayor información consultar el Estudio de las condiciones regulatorias para la adopción de 5G. Mayo 2020 https://www.crcom.gov.co/uploads/images/files/Estudio%205G_publicar_VF.pdf

Para esta tecnología se vislumbra desde ahora la necesidad de instalar un nuevo tipo de antenas masivas (MIMO – *Multi-Input Multi-Output*) que permiten acceder a las bandas altas de frecuencia para muy altas velocidades de conexión. Su tecnología contará con la capacidad de dar servicio a una multitud de terminales en movimiento gracias a una nueva arquitectura que permite enfocar mejor la señal hacia el usuario. En particular, permiten:

- Acoger una mayor cantidad de usuarios y aumentar las velocidades

- Mejorar sensiblemente la calidad de la señal hacia el usuario, al mismo tiempo reducir las emisiones alrededor de la estación base.
- Optimizar el consumo eléctrico.

El salto de tecnología 4G a 5G, traerá un cambio importante en cómo se despliegan redes a nivel urbano, que incluirá más antenas y celdas cada vez más pequeñas, tal como se ilustra en la Figura 16.

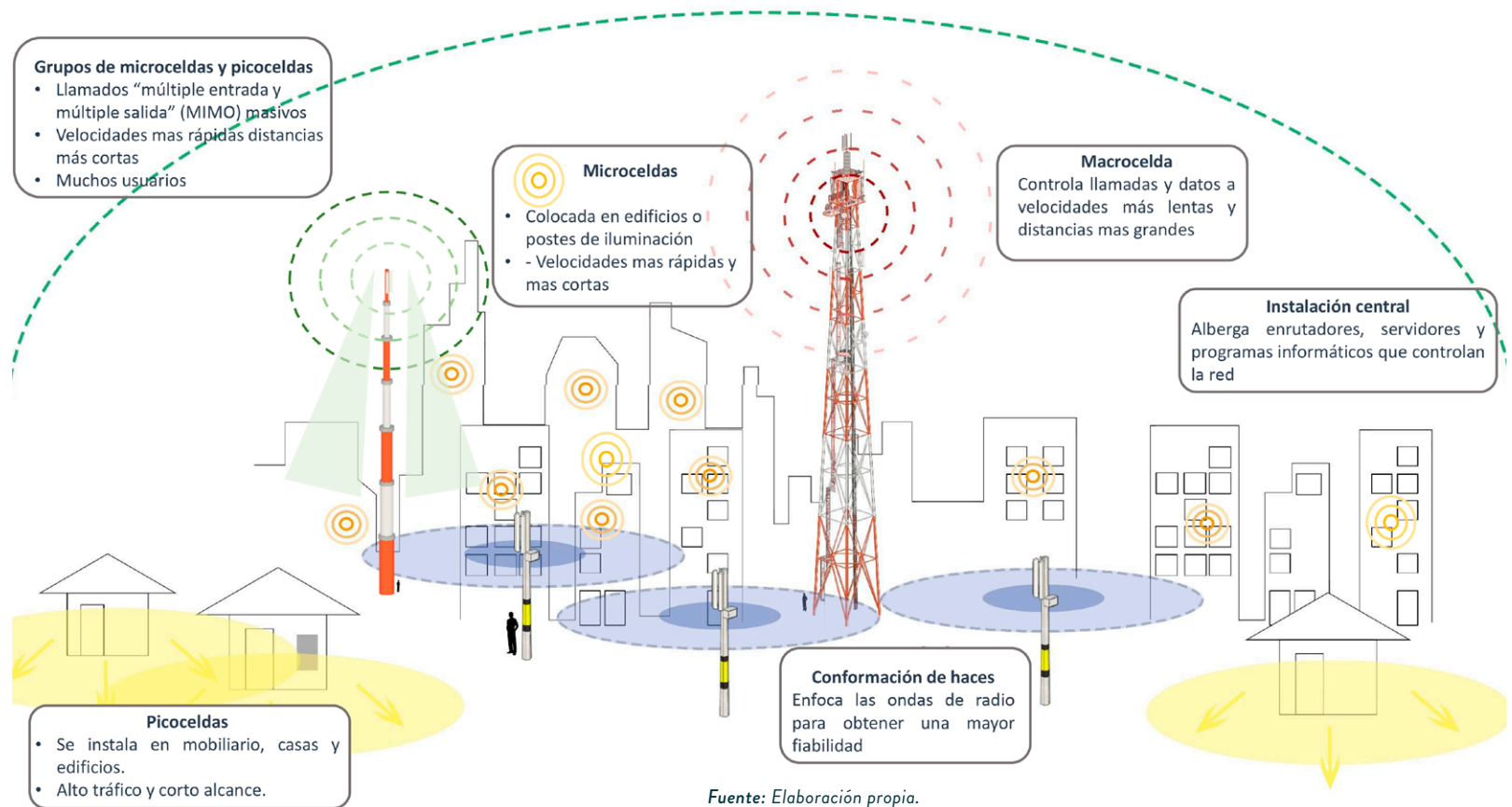


Figura 16.
Despliegue infraestructura redes



Así las cosas, las necesidades de desplegar infraestructura soporte para servicios de telecomunicaciones se incrementa drásticamente a medida que se requiere aumentar la calidad de los servicios y las velocidades de acceso a los mismos. Por lo tanto, si bien es esperable que las estaciones base empleadas en 5G serán en su mayoría de tamaños más reducidos, y que su instalación en algunas zonas puede darse en postes de energía, fachadas de casas y edificios, también es cierto que su despliegue debe realizarse de manera ordenada para minimizar la contaminación visual que puede ocasionar un despliegue desordenado de estas infraestructuras.

Por lo tanto, desde el punto de vista de la reglamentación en el despliegue de infraestructura soporte para tecnología 5G, es importante resaltar que es necesario que las administraciones locales eliminen las barreras administrativas para el despliegue de antenas. Al respecto, debe recordarse que tal y como lo indica el parágrafo 3 del artículo 193 de la Ley 1753 de 2015, “(...) Los elementos de transmisión y recepción que hacen parte de la infraestructura de los proveedores de las redes y servicios de telecomunicaciones, tales como **picoceldas o microceldas**, que por sus características en dimensión y peso puedan ser instaladas sin la necesidad de obra civil para su soporte estarán autorizadas para ser

instaladas sin mediar licencia de autorización de uso del suelo, siempre y cuando respeten la reglamentación en la materia expedida por la Agencia Nacional del Espectro (ANE) y la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC)(...)” (NFT). De esta manera, la instalación de dicho tipo de elementos no implica permisos, siempre y cuando no se trate de cuestiones de carácter especial, tales como autorizaciones ambientales, de protección cultural o de seguridad pública.



08 EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAG- NÉTICOS

17. Consultado vía web: el día 11 de septiembre de 2020, https://portalespectro.ane.gov.co/Style%20Library/ane_master/que-es-el-espectro-radioelectrico.aspx

El espectro radioeléctrico es el medio por el cual se transmiten las frecuencias de ondas de radio que permiten las telecomunicaciones y son administradas y reguladas por los gobiernos de cada país (radio, televisión, Internet, telefonía móvil, televisión digital terrestre, etc.).¹⁷ Cada día, los seres humanos están expuestos a un sinnúmero de campos electromagnéticos, los cuales resultan en su mayoría imperceptibles al ser casi en su totalidad invisibles al ojo humano. Los campos electromagnéticos pueden ser generados por fuentes naturales (como por ejemplo el campo magnético de la tierra o la estática que se produce cuando dos objetos se frotan), o generados por el hombre (por ejemplo, el generado en la electricidad que surge de

cualquier toma de corriente eléctrica o en los Rayos X usados en la medicina para toma de imágenes diagnósticas).

La masificación del uso de los equipos celulares y de las telecomunicaciones inalámbricas ha originado la creciente necesidad de instalación de infraestructuras soporte y de antenas en los diferentes municipios del país. Si bien el desarrollo de estas tecnologías que generan campos electromagnéticos (CEM) ofrece a los usuarios inmensos beneficios, también ha aumentado la preocupación de estos por posibles percepciones de riesgos relativos a la salud.

Emisiones no ionizantes: Estas emisiones no disponen de energía suficiente para alterar o destruir la materia viva, por lo que no afectan la estructura atómica y molecular de los tejidos vivos. Por tal razón, una porción de frecuencias de este grupo de emisiones se utiliza para todos los servicios de telecomunicaciones. Este tipo de radiación se presenta en las frecuencias comprendidas entre los cero (0) y los 300 GHz, dividiéndose a su vez así:

- **Frecuencias extremadamente bajas (FEB):** Comprendidas de 0 Hz a 300 Hz. Generadas por sistemas eléctricos.
- **Radiofrecuencias (RF):** Frecuencias comprendidas entre 3kHz a 300 MHz, en estas se encuentran las radiocomunicaciones en AM y FM.
- **Microondas (MO):** Frecuencias superiores a 300 MHz hasta 300 GHz, producidas por hornos microondas, radares, sistemas de comunicación y la telefonía móvil.

Emisiones ionizantes: Este tipo de emisiones están asociadas al uso de muy altas frecuencias, y puede provocar alteraciones en las moléculas de las células vivas que según su utilización podría producir efectos beneficiosos o perjudiciales. Como ejemplos de este tipo de emisiones se pueden citar los siguientes: Radiación UV-C, Rayos X, Radiación Radioactiva y Radiación Cósmica.



Figura 17. Espectro Electromagnético y separación de emisiones ionizantes y no ionizantes

Fuente: Agencia Nacional del Espectro - ANE

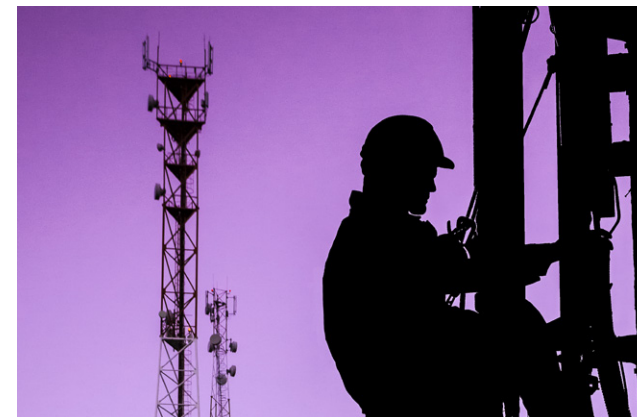
8.1

RECOMENDACIONES INTERNACIONALES RESPECTO DE EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

A nivel mundial, los organismos de referencia para los temas relacionados con las radiaciones no ionizantes son la Unión Internacional de Telecomunicaciones –UIT– y la Organización Mundial de la Salud –OMS– (ambas agencias especializadas del Sistema de Naciones Unidas), las cuales han aunado desde tiempo atrás sus esfuerzos en esta materia. En particular, la OMS, en respuesta a la preocupación de la sociedad por los posibles efectos sobre la salud por la exposición a los campos electromagnéticos, inició el denominado *Proyecto CEM*¹⁸ en 1996, con el fin de evaluar las pruebas científicas de los posibles efectos sobre la salud

de los campos electromagnéticos. Como conclusiones de los resultados de los estudios realizados en el marco del proyecto, se determinó que las exposiciones a niveles de campos electromagnéticos inferiores a los límites recomendados en las directrices¹⁹ dadas por la ICNIRP (Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante) no producen ninguna consecuencia conocida sobre la salud²⁰.

Recientemente, a principios del año 2020, la ICNIRP publicó una nueva directriz²¹, donde realiza una actualización de la directriz del año 1998 y, adicio-



nalmente, se incluyó un análisis sobre exposiciones a campos electromagnéticos para frecuencias empleadas en redes móviles 5G. Dentro de las conclusiones a resaltar de este último estudio, se tiene que no hay evidencia alguna de que las emisiones de campos electromagnéticos para el rango de frecuencias usadas en la prestación de servicios de telecomunicaciones móviles, cuando estas se encuentran dentro de los límites máximos radiación recomendados, puedan generar cáncer, hipersensibilidad electromagnética, infertilidad u otros problemas para la salud.

18. Información disponible del proyecto en https://www.who.int/peh-emf/project/EMF_Project/es/ y sobre Estaciones de base y tecnologías inalámbricas en <https://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs304/es/>

19. Lineamientos ICNIRP (en inglés) <https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPradiotelephones.pdf>

20. <https://www.who.int/peh-emf/standards/es/>

21. <https://www.icnirp.org/en/activities/news/news-article/rf-guidelines-2020-published.html>

8.2

MARCO NORMATIVO NACIONAL SOBRE EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

En general, los gobiernos de los países definen los límites de exposición a campos electromagnéticos a partir de los estudios que realizan organizaciones internacionales como las anteriormente mencionadas. A manera de referencia, en el Anexo III del presente documento se presenta la información de algunos países de América Latina que poseen normas que regulan los límites de exposición permitidos a las emisiones electromagnéticas, de acuerdo con las recomendaciones de organismos internacionales como la ICNIRP.

En Colombia, al igual que muchos países del mundo, el Gobierno Nacional adoptó los lineamientos establecidos internacionalmente por la ICNIRP y que se basan en la Recomendación UIT-T K.52²². Es así como en el año 2005, los entonces Ministerios de Comunicaciones y de Salud, expidieron el Decreto conjunto No. 195 de 2005, donde se adoptaron los límites de exposición de personas a campos electromagnéticos y los procedimientos para instalación de estaciones radioeléctricas. Dichas disposiciones fueron posteriormente incorporadas en el Decreto 1078 de 2015.

Mediante el Decreto 1370 de 2018²³, que actualizó el Decreto 1078 de 2015, se definió el marco general de requisitos procedimientos y lineamientos para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, relacionados con el cumplimiento de los niveles de exposición de las personas a los campos electromagnéticos, en concordancia con lo previsto sobre el particular en la Ley 1753 de 2015. En el mencionado Decreto se establece que “Las personas naturales o jurídicas responsables de la operación de redes o los proveedores de servicios de telecomunicaciones, que hagan uso del espectro radioeléctrico, cuyas estaciones de radiocomunicaciones generen campos electromagnéticos, deben asegurar que en las distintas zonas de exposición a campos electromagnéticos, los niveles de emisión de sus estaciones radioeléctricas no excedan los límites máximos de exposición a campos electromagnéticos que establezca la Agencia Nacional del Espectro (ANE)”. En la figura 18 se puede apreciar la descripción del Decreto 1370 de 2018.

22. <https://www.itu.int/rec/T-REC-K.52/es>

23. “Por el cual se dictan disposiciones relacionadas con los límites de exposición de las personas a los campos electromagnéticos generados por estaciones de radiocomunicaciones y se subroga el capítulo 5 del título 2 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1078 de 2015, Decreto Único Reglamentario del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones”



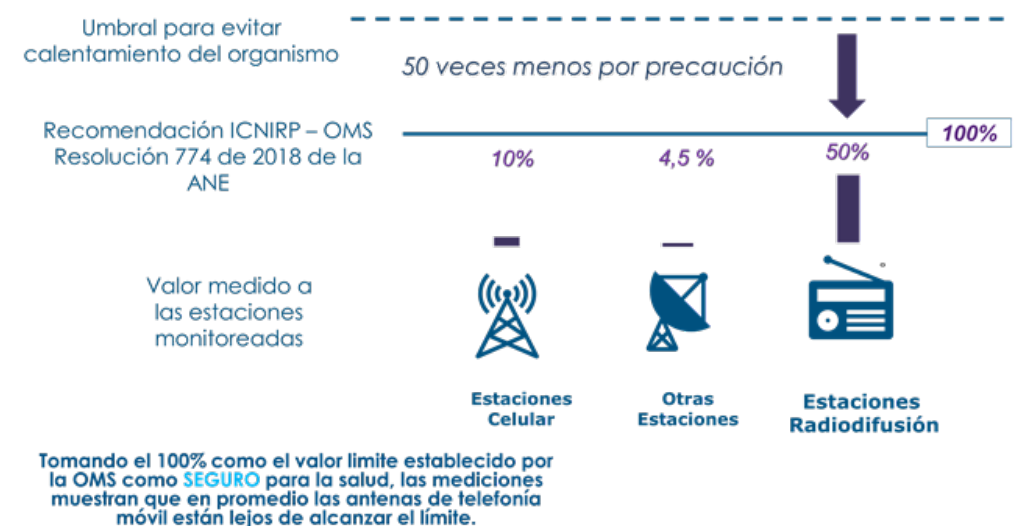
Figura 18. Normatividad nacional en materia de campos electromagnéticos



Fuente: ANE

En atención al citado mandato, la Agencia Nacional del Espectro expidió en 2018²⁴ la Resolución 774 de 2018, donde se actualizó la definición de los límites máximos de exposición a campos electromagnéticos para su aplicación por parte de quienes presten servicios o actividades de telecomunicaciones en la gama de frecuencias de 9 kHz a 300 GHz. La Figura 20 muestra las diferencias entre los niveles de exposición a campos electromagnéticos de diferentes servicios de telecomunicaciones, evidenciando que los umbrales de radiación máximos definidos por la ANE para Colombia se encuentran 50 veces por debajo de los umbrales para evitar el calentamiento del organismo y que, de acuerdo con las mediciones que realiza periódicamente dicha Agencia, las estaciones de servicios móviles están muy por debajo de los límites permitidos.

Figura 19. Límites de Exposición de Personas a Campos Electromagnéticos



Fuente: ANE

24. “Por la cual se adoptan los límites de exposición de las personas a los campos electromagnéticos, se reglamentan las condiciones que deben reunir las estaciones radioeléctricas para cumplirlos y se dictan disposiciones relacionadas con el despliegue de antenas de radiocomunicaciones.”

8.3

INFORMACIÓN AL CIUDADANO SOBRE MEDICIÓN DE EXPOSICIÓN A LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

El despliegue de infraestructura de telecomunicaciones ha supuesto la instalación de numerosas estaciones base de servicios móviles para poder dar cobertura a lo largo del territorio nacional. Sin embargo, en casos específicos algunas comunidades y la opinión pública local se han negado a nuevas instalaciones de torres y sistemas de telecomunicaciones, aduciendo diferentes razones, entre ellas supuestas afectaciones a la salud. Este inconveniente puede suponer una demora en los procesos de despliegue de este tipo de infraestructuras, afectando el acceso de los usuarios a la prestación de los servicios públicos de comunicaciones a cargo de los respectivos proveedores, así como la mejora en la calidad de servicio.

Específicamente los proveedores de servicios de comunicaciones móviles coinciden en que la ciudadanía percibe las instalaciones de telecomunicaciones como elementos de riesgo.

Por lo anterior y en aras de fomentar el despliegue tanto de las tecnologías existentes como de las nuevas tecnologías que se están desarrollando, el Ministerio TIC y la ANE han facilitado a la comunidad la información necesaria para responder las inquietudes o preocupaciones infundadas desde la perspectiva técnica, adelantando acciones encaminadas a:

I. La difusión de los efectos de los campos electromagnéticos en la salud, información que se entrega a los distintos niveles de la administración pública.

II. La difusión de la información que explique el funcionamiento de las redes móviles, a través de cualquier medio de divulgación masiva.

III. La publicación en medios electrónicos del resultado de las mediciones de verificación del cumplimiento de los límites de exposición a campos electromagnéticos que publica la ANE.

IV. La publicación de las ubicaciones de los monitores continuos de campos electromagnéticos que han sido instalados en diferentes municipios del país, permitiendo la revisión continua de las mediciones realizadas por dichos equipos.



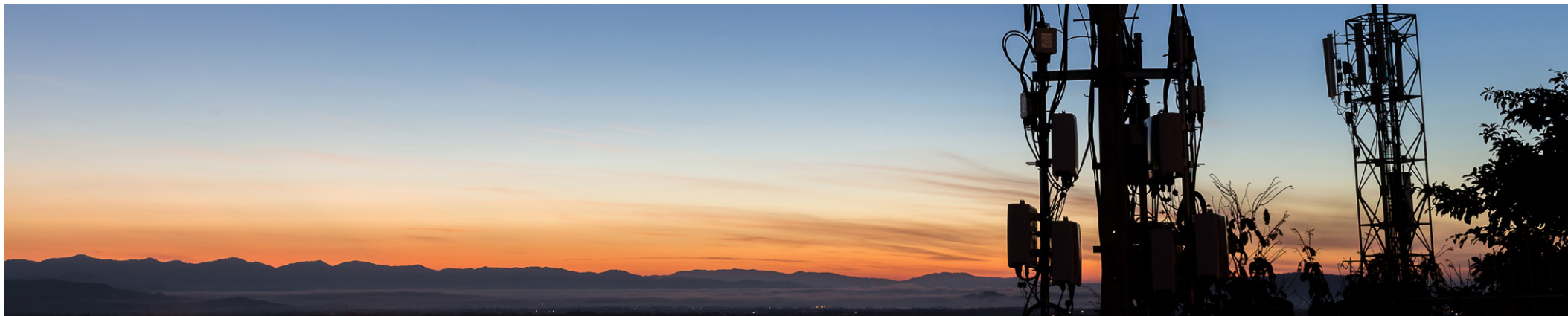
En esta línea, para reforzar la información que se le brinda a la comunidad, la ANE ha implementado en las principales ciudades del país el Sistema Nacional de Monitoreo de Campos Electromagnéticos²⁵, donde publica los resultados de las diferentes mediciones, para ofrecer información actualizada, así como dar un parte de tranquilidad a los entes territoriales respecto de la exposición a campos electromagnéticos con información técnica de las mediciones realizadas. Es de mencionar que la ANE, en casos puntuales y a solicitud de la comunidad, puede llegar a realizar mediciones en zonas específicas si se determina necesario. En el Anexo IV del presente documento se presentan ejemplos del sistema de medición existente.

Con esta herramienta desarrollada por la ANE, se busca permitir que la ciudadanía en general sea veedora del monitoreo constante que realiza la ANE, y a su vez pueda verificar el cumplimiento o no por parte de los operadores de los límites máximos permitidos.

En conclusión, con base en lo expuesto a lo largo de la presente sección, se puede evidenciar que actualmente en el país existen normas claras, donde se adoptan los límites máximos de exposición a campos electromagnéticos recomendados por organismos internacionales como la OMS, la UIT y la ICNIRP, que velan por el bienestar de la comunidad asegurando que los prestadores de redes y servicios de telecomu-

nicaciones que hacen uso del espectro electromagnético cumplan con estas disposiciones, y que a su vez, la ANE se encuentra realizando un monitoreo constante que permite verificar que no se superen dichos límites. Por lo anterior, a partir de las claridades dadas, se deberían minimizar los obstáculos al despliegue de este tipo de infraestructura por motivos de perjuicios a la salud. Por el contrario, las entidades territoriales deben habilitar las condiciones para que se pueda conseguir cubrir a la mayoría de la población a través de estas tecnologías y que a su vez la ciudadanía pueda acceder a los beneficios ya mencionados en capítulos anteriores.

25. <http://medicionantenas.ane.gov.co:82/>



09 RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE NORMAS MUNICIPALES

A partir del marco normativo presentado a lo largo del documento, a continuación, se muestran algunos criterios orientadores para la elaboración, aprobación y aplicación de las normas municipales que garantizaran el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

1. Relación distancia y potencia

Con el objeto de garantizar mejor acceso a los servicios móviles, se debe instalar infraestructura (estaciones base) suficiente para atender las necesidades de los usuarios en una zona específica. Dicha instalación estará en función, entre otras, de la cantidad de usuarios que se encuentren en dicha zona, por lo que, a mayor concentración de población, mayor deberá ser el despliegue de infraestructura. Así mismo, se tiene que, si las estaciones base se encuentran más alejadas del usuario, tanto las estaciones como los equipos de los usuarios deberán emitir señales con mayor potencia. Por lo anterior, en cuanto existan mayor cantidad de estaciones y distribuidas de manera estratégica y ordenada la potencia con la que se transmiten las señales serán más bajas. Esto también permite mejor calidad del servicio prestada a los usuarios.



2. Espacio Público

Las normas que se adopten deben contemplar los espacios públicos del municipio como áreas potenciales de localización e instalación de infraestructura de telecomunicaciones. Las oficinas de planeación de las alcaldías atenderán las normas y disposiciones proferidas por el Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial y la propia jurisprudencia de las Cortes, las cuales definen todos los elementos que constituyen el espacio público y sus usos específicos, garantizando siempre el goce para toda la ciudadanía. Es importante destacar que el concejo municipal por medio de las disposiciones del instrumento de ordenamiento territorial o las normas específicas para la regulación de todos los procesos de instalación avalados por las alcaldías por medio de sus oficinas de planeación.

3. Patrimonio Cultural y Arquitectónico

Las normas que adopte el municipio deben prever los cuidados sobre todos los Bienes de Interés Cultural - BIC del orden nacional, departamental o municipal, buscando que las intervenciones físicas que se realicen cumplan con los requisitos emanados de autoridades superiores como lo son el Ministerio de Cultura, las autoridades municipales especializadas en la materia, los Concejos Patrimoniales Departamentales y Municipales y desde luego las previsiones de declaraciones futuras de BIC, bien sean zonas o edificaciones, que puedan realizar las autoridades competentes, en concordancia con la ley.

4. Ambiental.

En todos los casos, el despliegue de las redes e infraestructuras de telecomunicaciones en suelos ambientales (áreas protegidas, suelo de protección, cuerpos de agua, playas y otros valores ambientales del territorio) debe pasar por las autorizaciones de las autoridades nacionales, regionales, departamentales y municipales según sea el caso. El objetivo siempre será la conservación de dichos valores ambientales y las intervenciones se harán bajo las condiciones de dichas autoridades.

5. Salud

El marco normativo nacional ha adoptado medidas técnicas sobre la base de las conclusiones y recomendaciones adoptadas por la Organización Mundial de la Salud, la Unión Internacional de Telecomunicaciones, la Comisión Internacional de Protección de Radiación No Ionizante y las investigaciones de los organismos de salud pública en el mundo y nacionales. Incluyendo de esa manera las condiciones adecuadas para la protección de la comunidad en materia de exposición a campos electromagnéticos. En consecuencia, es aconsejable que las reglamentaciones locales acojan la información respecto sobre el acceso a las mediciones que realiza la ANE.

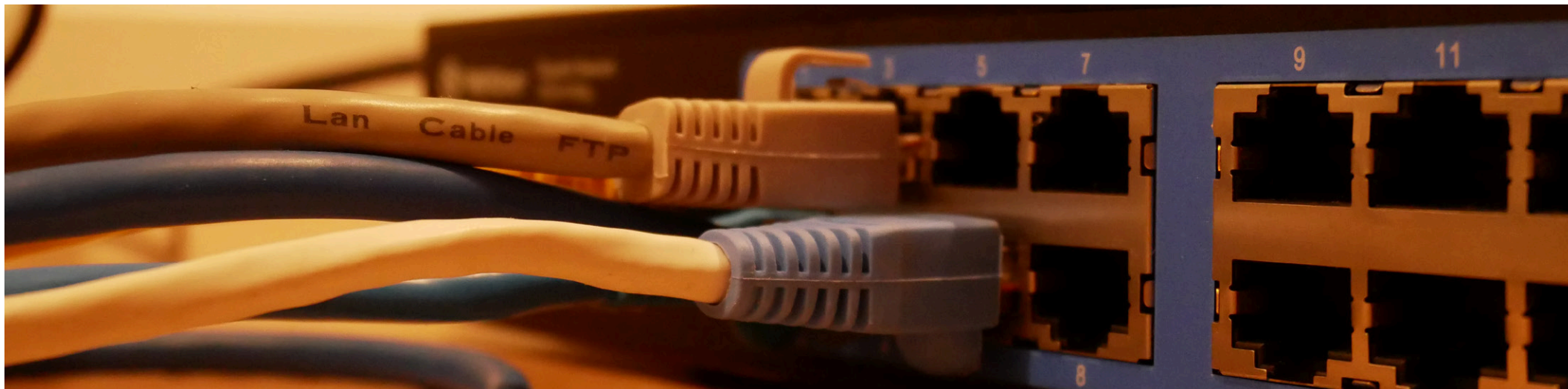
6. Seguridad

Las normas municipales deben tomar todas las previsiones necesarias y realizar las reglamentaciones que se estimen convenientes para asegurar que las infraestructuras de telecomunicaciones tengan los mantenimientos preventivos, que las reparaciones sean inmediatas en caso de afectación por algún evento. Así mismo, se debe garantizar el aseguramiento de los vecinos en caso de un siniestro, el desmonte técnico y cuidadoso, y la debida señalización y pintura de acuerdo con las disposiciones de autoridades como la Aeronáutica Civil y la Agencia Nacional del Espectro.

7. Aeronavegación

Todos aquellos municipios donde se encuentren servicios civiles o militares de aeronavegación deberán contar con los conceptos o normas específicas sobre la máxima altura autorizada para las infraestructuras soporte. Dichas autoridades establecen las condiciones que se deben cumplir para garantizar la seguridad de la operación aeronáutica, por tanto, se deberán indagar ante ellas las restricciones que estén establecidas para cada territorio.





8. Regularización

En algunos municipios se ha instalado infraestructura sin el cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas nacionales o municipales, y por lo tanto, se requiere un plazo adecuado y pertinente para que las empresas prestadoras del servicio y proveedores de infraestructura, legalicen e informen a la administración local, la ubicación precisa de dichas infraestructuras, a su vez para no volver a incumplir en futuras instalaciones y se sometan los requisitos exigidos por los entes territoriales cumpliendo a cabalidad con las exigencias normativas y de ley, Estos tiempos o plazos de regularización dependerán de la cantidad de estaciones radioeléctricas o de infraestructura que se haya desplegado y que se deba legalizar en el municipio.

9. Mimetización o camuflaje de la infraestructura

En algunas zonas del territorio municipal por la conservación de valores ambientales, arquitectónicos y patrimoniales, se pueden adoptar esquemas de mimetización o camuflaje de las infraestructuras, que permitan tener una armonía con el paisaje urbano y natural. Esta condición no debe ser una obligación general para cualquier tipo de infraestructura a ser instalada, y su análisis debe realizarse caso a caso, por parte de las empresas prestadoras del servicio y proveedores de infraestructura, y las autoridades municipales, de acuerdo con las disposiciones del Ministerio de Cultura o de Ambiente que sean aplicables.

10. Compartición

La compartición consiste en la opción en la que infraestructura soporte de antenas pueda concentrar los equipos de diferentes operadores. Corresponde a la CRC regular las condiciones generales para que dicha compartición pueda llevarse a cabo, lo cual no obsta para que las empresas implicadas en la misma puedan establecer de mutuo acuerdo condiciones particulares distintas a las definidas en la regulación.

11. Clasificación y usos del suelo

Las necesidades de conectividad deben resolverse en la mayor parte el territorio del municipio, por lo cual la infraestructura debe localizarse con el cumplimiento de los debidos requisitos y atendiendo las restricciones que se establezcan dentro del instrumento de ordenamiento territorial en sus apartes sobre las áreas y zonas del municipio, (urbano, rural, de protección y suburbano) y desde luego en todos los usos del suelo (residencial, comercial, industrial, mixto, etc.).

13. Responsabilidad empresarial

No existe norma nacional alguna que autorice que los entes territoriales obliguen a las empresas de telecomunicaciones que actúan en el municipio a asumir compromisos económicos con la comunidad, por tanto, las normas que se desarrollen se abstendrán de incluir este elemento. Sin embargo es responsabilidad de los operadores y proveedores de redes e infraestructuras de telecomunicaciones el hacer el mantenimiento adecuado a estas, para evitar posible afectación ante un siniestro.

12. Estaciones Temporales y Móviles

Para el cubrimiento de una zona que requiere con urgencia la conectividad, debe ser posible instalar estaciones temporales para la prestación del servicio. Esta condición aplica también en el caso de eventos públicos masivos cuya realización pueda desbordar la capacidad de los equipos existentes. Para ello el municipio debe autorizar en espacios privados o públicos la instalación de dicha infraestructura.

14. Socialización.

Si el municipio desea establecer condiciones que obliguen a la socialización con las comunidades, esta deberá realizarse a manera de comunicación, información y capacitación a aquellas poblaciones que sean cercanas a las infraestructuras; sin embargo, no debe fijarse como condición previa la aprobación de su instalación por parte de dichas comunidades, ya que son las autoridades municipales las responsables de las autorizaciones cuando se han cumplido los requisitos de instalación por parte de los solicitantes. Se precisa en todo caso que los ciudadanos cuentan con mecanismos legales de intervención ante las autoridades competentes, y solo estas últimas pueden suspender en derecho la instalación de alguna infraestructura.



10 ANEXOS

AI NORMATIVIDAD

Uno de los principios orientadores previstos en el artículo 2° de la Ley TIC vigente (Ley 1341 de 2009) hace referencia al uso eficiente de la infraestructura y de los recursos escasos, con el propósito de lograr que los distintos órganos del Estado propendan por garantizarle a los ciudadanos el acceso a las TIC. Al respecto, el artículo en mención en su numeral 3 dispone lo siguiente:

“3. Uso eficiente de la infraestructura y de los recursos escasos. El Estado fomentará el despliegue y uso eficiente de la infraestructura para la provisión de redes de telecomunicaciones y los servicios que sobre ellas se puedan prestar, y promoverá el óptimo aprovechamiento de los recursos escasos con el ánimo de generar competencia, calidad y eficiencia, en beneficio de los usuarios, siempre y cuando se remunere dicha infraestructura a costos de oportunidad, sea técnicamente factible, no degrade la calidad de servicio que el propietario de la red viene prestando a sus usuarios y a los terceros, no afecte la prestación de sus propios servicios y se cuente con suficiente infraestructura, teniendo en cuenta la factibilidad técnica y la remuneración a costos eficientes del acceso a dicha infraestructura. Para tal efecto, dentro del ámbito de sus competencias, las entidades de orden nacional y territorial están obligadas a adoptar todas las medidas que sean necesarias para facilitar y garantizar el desarrollo de la infraestructura requerida, estableciendo las garantías y medidas necesarias que contribuyan en la prevención, cuidado y conservación para que no se deteriore el patrimonio público y el interés general. (Negrita y Subrayado nuestros) .

26. Artículo 2, numeral 3 Ley 1341 de 2009.

La norma transcrita parte del reconocimiento de las competencias constitucionales en cabeza de los entes territoriales y procede a establecer un mandato en el sentido de que, al ejercer dichas competencias, los municipios y departamentos deberán promover el despliegue de la infraestructura de telecomunicaciones, garantizando en todo caso la protección del patrimonio público y del interés general. Este deber adquiere mayor relevancia cuando el artículo 5° de dicha Ley impone a las Entidades tanto del orden nacional como territorial promover, coordinar y ejecutar planes, programas y proyectos tendientes a garantizar el acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a la población, las empresas y las entidades públicas, para lo cual deberán incentivar el desarrollo de infraestructura, contenidos y aplicaciones, así como la ubicación estratégica de terminales y equipos que permitan realmente a los ciudadanos acceder a las aplicaciones tecnológicas que los benefician, en especial aquellos considerados vulnerables y de zonas marginadas del país.

En consonancia con lo antes dicho, es de resaltar que las actuaciones de las entidades territoriales frente al despliegue de infraestructura, y particularmente frente a la concesión o no de permisos para la ubicación e instalación de antenas, se rigen por lo dispuesto en la Ley 152 de 1994²⁷ y la Ley 388 de 1997, en especial respecto de la competencia normativa relacionada con la planeación y uso del suelo por parte de las entidades territoriales. Es así como el artículo 1° de la Ley 388 de 1997 establece dentro de sus objetivos, el de promover la armoniosa concurrencia de la Nación, las entidades territoriales, las autoridades ambientales y las instancias y autoridades administrativas y de planificación, en el cumplimiento de las obligaciones constitucionales y legales para el ordenamiento del territorio por parte del Estado, para lograr el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, mejoramiento que como se indicó anteriormente se logra, entre otras, con la accesibilidad a la amplia oferta de los servicios de TIC.

27. Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo. Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.

28. Corte Constitucional. MP. Vladimiro Naranjo Mesa. 26 de enero de 2000. Expediente D-2441.

Es por ello que la H. Corte Constitucional en Sentencia C-037 de 2000²⁸ expresamente señaló lo siguiente:

“...las atribuciones que corresponden a los departamentos y municipios deben ejercerse de conformidad, no sólo con las disposiciones de la Carta, sino también con las de la Ley... Adicionalmente, las disposiciones constitucionales relativas a las facultades de los gobernadores y de los alcaldes, indican que a ellos corresponde cumplir y hacer cumplir la Constitución, las leyes, los decretos del Gobierno, las ordenanzas de las asambleas departamentales y los acuerdos municipales (en el caso de los alcaldes), de donde se deduce que sus disposiciones y órdenes no pueden desconocer o incumplir tales normas, que por lo mismo resultan ser de superior rango jerárquico que las que ellos profieren. Todo ello, dentro del marco de la autonomía que les corresponde, es decir dejando a salvo la exclusiva competencia normativa que las autoridades territoriales tienen en los asuntos que la Constitución señala como atribuciones propias suyas.”

A su vez, la Ley 1341 de 2009 refuerza este principio al establecer en su artículo 3°, lo siguiente:

“Artículo 3. Sociedad de la Información y del Conocimiento. El Estado reconoce que el acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, **el despliegue y uso eficiente de la infraestructura**, el desarrollo de contenidos y aplicaciones, la protección a los usuarios, la formación de talento humano en estas tecnologías y su carácter transversal, son pilares para la consolidación de las sociedades de la información y del conocimiento” (SFT).

De otro lado el artículo 4° ibídem, prevé que la intervención del Estado en el sector de TIC se orienta, entre otros, al logro de los siguientes fines:

“(…)

6. Garantizar el despliegue y el uso eficiente de la infraestructura y la igualdad de oportunidades en el acceso a los recursos escasos, se buscará la expansión, y cobertura para zonas de difícil acceso, en especial beneficiando a poblaciones vulnerables.

(…)

13. Incentivar la inversión para la construcción, operación y mantenimiento de infraestructuras de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y propender por la protección del medio ambiente y la salud pública.”

Por su parte, el artículo 193 de la Ley 1753 de 2015, previó mecanismos a través de

los cuales se busca identificar y eliminar las barreras u obstáculos al despliegue de infraestructura de redes de telecomunicaciones para garantizar la efectiva y continua prestación de los servicios públicos de comunicaciones, como una concreción de los derechos constitucionales a la comunicación, la vida en situaciones de emergencia, la educación, la salud, la seguridad personal, el acceso a la información, al conocimiento, la ciencia y la cultura. En este sentido, asignó responsabilidades para las autoridades territoriales y para la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) que permitan adelantar acciones que constaten la existencia de barreras, prohibiciones o limitaciones al despliegue, para que puedan ser removidas por el ente territorial en un plazo de seis (6) meses posteriores al concepto emitido por la CRC.

Ahora bien, mediante el artículo 309 de la Ley 1955 de 2019, por la cual se adopta el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 “PACTO POR COLOMBIA, PACTO POR LA EQUIDAD”, fue modificado el parágrafo 1 del artículo 193 de la Ley 1753 de 2015²⁹, de modo que estableció la posibilidad de que los alcaldes promuevan las accio-

ARTÍCULO 193. ACCESO A LAS TIC Y DESPLIEGUE DE INFRAESTRUCTURA. *Con el propósito de garantizar el ejercicio y goce efectivo de los derechos constitucionales a la comunicación, la vida en situaciones de emergencia, la educación, la salud, la seguridad personal, y, el acceso a la información, al conocimiento, la ciencia y a la cultura, así como el de contribuir a la masificación del Gobierno en Línea, de conformidad con la Ley 1341 de 2009, es deber de la Nación asegurar la prestación continua, oportuna y de calidad de los servicios públicos de comunicaciones para lo cual velará por el despliegue de la infraestructura de redes de telecomunicaciones en las entidades territoriales.*

Para este efecto, las autoridades de todos los órdenes territoriales identificarán los obstáculos que restrinjan, limiten o impidan el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones necesaria para el ejercicio y goce de los derechos constitucionales y procederá a adoptar las medidas y acciones que considere idóneas para removerlos.

Cualquier autoridad territorial o cualquier persona podrá comunicarle a la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) la persistencia de alguno de estos obstáculos. Recibida la comunicación, la CRC deberá constatar la existencia de barreras, prohibiciones o restricciones que transitoria o permanentemente obstruyan el despliegue de infraestructura en un área determinada de la respectiva entidad territorial. Una vez efectuada la constatación por parte de la CRC y en un término no mayor de treinta (30) días, esta emitirá un concepto, en el cual informará a las autoridades territoriales responsables la necesidad de garantizar el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones para la realización de los derechos constitucionales en los términos del primer inciso del presente artículo.

Comunicado el concepto, la autoridad respectiva dispondrá de un plazo máximo de treinta (30) días para informar a la CRC las acciones que ha decidido implementar en el término de seis (6) meses para remover el obstáculo o barrera identificado por la CRC, así como las alternativas que permitirán el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en el área determinada, incluidas, entre estas, las recomendaciones contenidas en el concepto de la CRC.

Antes del vencimiento de este plazo, la autoridad de la entidad territorial podrá acordar con la CRC la mejor forma de implementar las condiciones técnicas en las cuales se asegurará el despliegue.

nes necesarias para implementar la modificación de los planes de ordenamiento territorial y demás normas que contengan barreras al despliegue de infraestructura, con el propósito de que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones incluya dichos municipios en el listado de potenciales candidatos a ser beneficiados con las obligaciones de hacer que el Ministerio puede imponer a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles, para el aumento de cobertura de redes y servicios.

Es así como dicho párrafo, dispone que la CRC es la autoridad administrativa encargada de acreditar que la normatividad de las entidades territoriales no presenta barreras al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

Por último, es de mencionar que el Ministerio TIC en su trabajo con regiones ha desarrollado una propuesta de norma tipo que recoge los principales elementos asociados al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones y puede ser analizado y acogido por las entidades territoriales en la medida de sus necesidades en la materia.



PARÁGRAFO 1o. <Párrafo modificado por el artículo 309 de la Ley 1955 de 2019. El nuevo texto es el siguiente:> Los alcaldes podrán promover las acciones necesarias para implementar la modificación de los planes de ordenamiento territorial y demás normas distritales o municipales que contengan barreras al despliegue de infraestructura para la prestación de servicios de telecomunicaciones. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones priorizará a aquellas entidades territoriales que hayan levantado tales barreras, incluyéndolas en el listado de potenciales candidatos a ser beneficiados con las obligaciones de hacer que el Ministerio puede imponer a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones móviles, como mecanismo de ampliación de cobertura de servicios de telecomunicaciones. Para constatar la inexistencia y remoción de las barreras en mención, el alcalde deberá solicitar a la Comisión de Regulación de Comunicaciones o a quien haga sus veces que, en ejercicio de las facultades que le confiere el presente artículo, constate si las barreras ya fueron levantadas. Una vez la Comisión de Regulación de Comunicaciones acredite que la respectiva entidad territorial no presenta barreras al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, el Ministerio de Tecnologías de la Información incluirá al municipio en el listado antes mencionado.

PARÁGRAFO 2o. A partir de la radicación de la solicitud de licencia para la construcción, instalación, modificación u operación de cualquier equipamiento para la prestación de servicios de telecomunicaciones, la autoridad competente para decidir tendrá un plazo de dos (2) meses para el otorgamiento o no de dicho permiso. Transcurrido ese plazo sin que se haya notificado decisión que resuelva la petición, se entenderá concedida la licencia en favor del peticionario en los términos solicitados en razón a que ha operado el silencio administrativo positivo, salvo en los casos señalados por la Corte Constitucional. Dentro de las setenta y dos (72) horas siguientes al vencimiento del término de los (2) meses, la autoridad competente para la ordenación del territorio, deberá reconocer al peticionario los efectos del silencio administrativo positivo, sin perjuicio de la responsabilidad patrimonial y disciplinaria que tal abstención genere para el funcionario encargado de resolver.

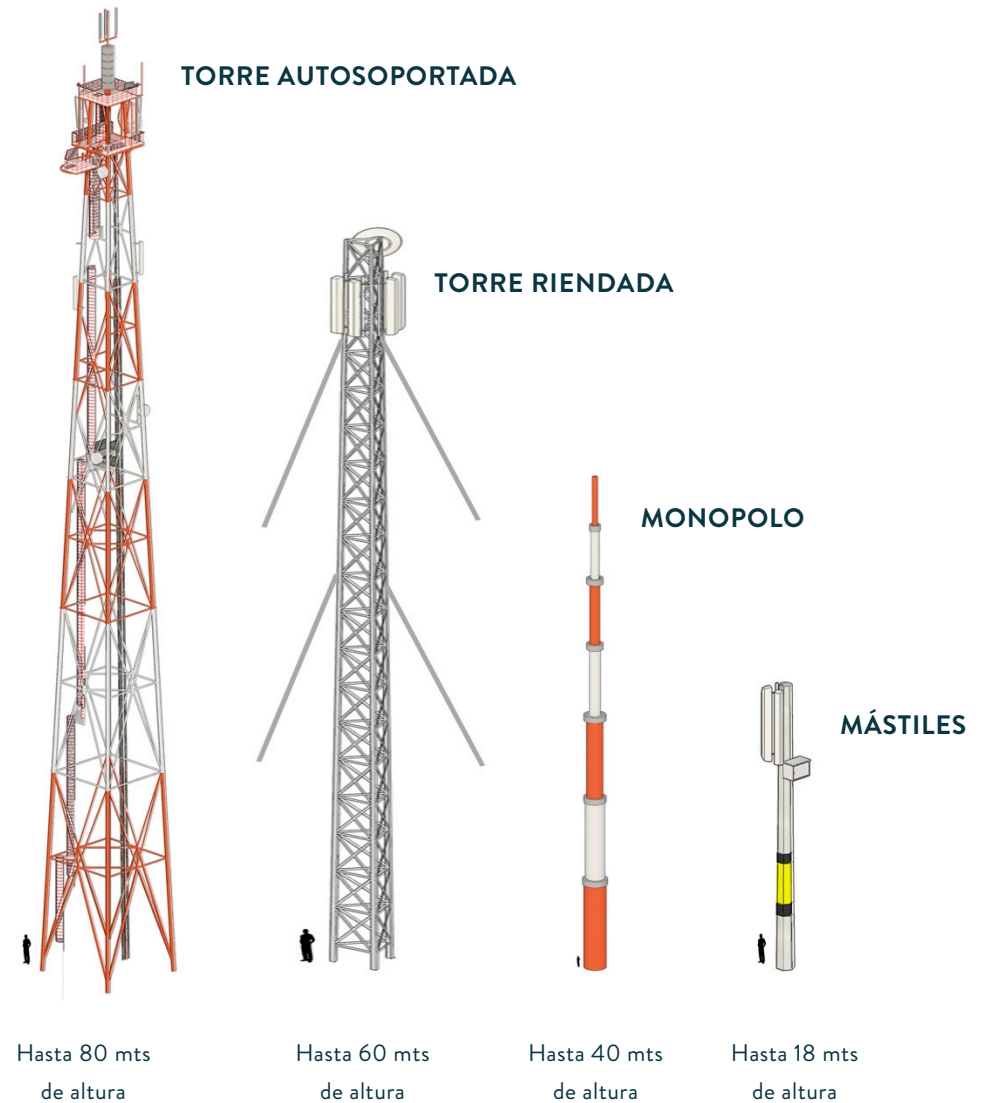
PARÁGRAFO 3o. Los elementos de transmisión y recepción que hacen parte de la infraestructura de los proveedores de las redes y servicios de telecomunicaciones, tales como picoceldas o microceldas, que por sus características en dimensión y peso puedan ser instaladas sin la necesidad de obra civil para su soporte estarán autorizadas para ser instaladas sin mediar licencia de autorización de uso del suelo, siempre y cuando respeten la reglamentación en la materia expedida por la Agencia Nacional del Espectro (ANE) y la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC). (...)



A II ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE ANTENAS

Las estructuras de soporte albergan todos los elementos transmisores (antenas), para que estos elementos de la red permitan prestar un óptimo servicio. Las estructuras estándar que soportan las antenas se ilustran en la Figura 20, en la cual se presentan las torres autosoportadas, las torres riendadas, los mástiles y los monopolos.

Figura 20. Estructuras de soportes para antenas



Fuente: Elaboración propia.

Cada una de las anteriores infraestructuras puede ser instalada tanto en zonas urbanas como en zonas rurales y se diseñan para soportar un determinado número máximo de antenas.

Antes de instalar cualquiera de las infraestructuras señaladas, en zonas urbanas usualmente se evalúan otras alternativas para la instalación de antenas, dentro de las cuales se tienen en cuenta silos, depósitos de agua, postes de energía, postes de centros comerciales, torres de iluminación, iglesias y otras construcciones de elevada altura, siempre y cuando la misma sea suficiente para permitir el correcto funcionamiento de las antenas, sin que se vea afectada la calidad del servicio. Así mismo, debe existir conformidad por parte del potencial arrendador, y la resistencia estructural adecuada.

Figura 21. Antena en poste y valla



Fuente: fotografía CRC

En caso de que no exista ninguna estructura útil para la instalación de antenas dentro del perímetro requerido, se suele proceder a la instalación de los monopolos o de las torres autoportadas sobre suelo³⁰, estructuras que deberán contar con una cimentación adecuada para poder resistir las fuerzas a las que estarán sometidas.

En las zonas urbanas comúnmente se usan mástiles sobre azoteas, debido a la facilidad de su instalación, lo cual implica que se debe incidir especialmente sobre este elemento en las actuaciones de reducción y adecuación del impacto visual que sean requeridas en zonas de interés cultural, patrimonial y ambiental.

Así las cosas, como se ha mencionado, los operadores de telecomunicaciones móviles buscan desarrollar sus redes a través de la instalación de nuevas estaciones base, así como con la modificación o ampliación de las existentes para asegurar la calidad de servicio a sus clientes. Este desarrollo de las redes móviles implica un rápido despliegue de la infraestructura, donde en algunos casos específicos se deben tener en cuenta los criterios medioambientales que correspondan, entendiendo por tales su integración en el entorno que las rodea a través de mimetización o camuflaje.

La mimetización es la aplicación de una serie de técnicas constructivas a las obras de ejecución de las instalaciones de telecomunicaciones, mediante las cuales el aspecto exterior de las mismas se asimila a la edificación o espacio natural que les da soporte. Por su parte, el camuflaje es un tipo de mimetización de la infraestructura de telecomunicaciones, donde utiliza diferentes elementos arquitectónicos que permiten armonizar las estructuras con el entorno. Debe mencionarse que no para todos los casos se requiere la mimetización y esto solo debe realizarse cuando sea estrictamente necesario por necesidades en la conservación zonas de interés cultural, patrimonial y ambiental, siempre y cuando la aeronáutica civil lo permita.

30. Hace referencia a cualquier clasificación de suelo en la cual el municipio permita la instalación de monopolos o torres autoportadas.

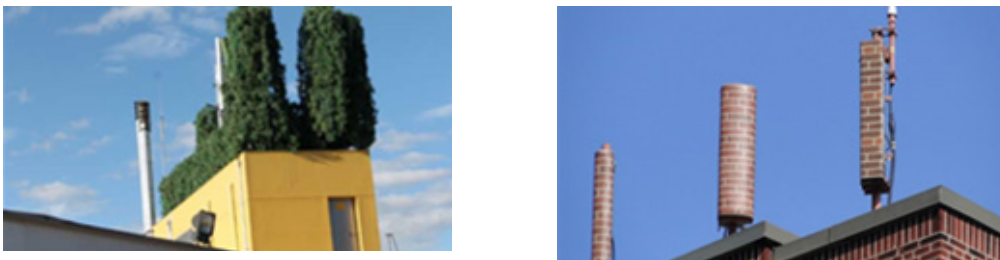
Ahora bien, las opciones de mimetización dentro del mercado son variadas, las cuales pueden ser adaptadas de acuerdo con el tipo de estructura y entorno urbano o rural para la instalación de estas. Las diferentes opciones de mimetización y camuflaje deben garantizar el óptimo funcionamiento y no interferir con las señales radioeléctricas, lo cual, va directamente relacionado con los materiales empleados para cada opción de mimetización o camuflaje. Los sistemas de simulación de especies vegetales como árboles y palmeras son los más utilizados para los lugares con una relación natural o barrios residenciales. Este tipo de mimetización también se puede implementar en mobiliario urbano como postes de luz o astas de banderas. En la Figuras 22, 23 y 24 se presentan de manera ilustrativa algunas opciones usadas para mimetizar infraestructuras de telecomunicaciones:

Figura 22. Antenas tipo palmera en Rionegro (Antioquia)



Fuente: fotografía CRC

Figura 23. Mimetización en fachada



Fuente: <http://www.hospfig.es/estructuras-para-antenas-protagonistas-de-las-alturas/>

Fuente: <https://bogota.evisos.com.co/mimetizacion-y-camuflaje-de-antenas-id-275768>

“ Los sistemas de simulación de especies vegetales como árboles y palmeras son los más utilizados para los lugares con una relación natural o barrios residenciales.”

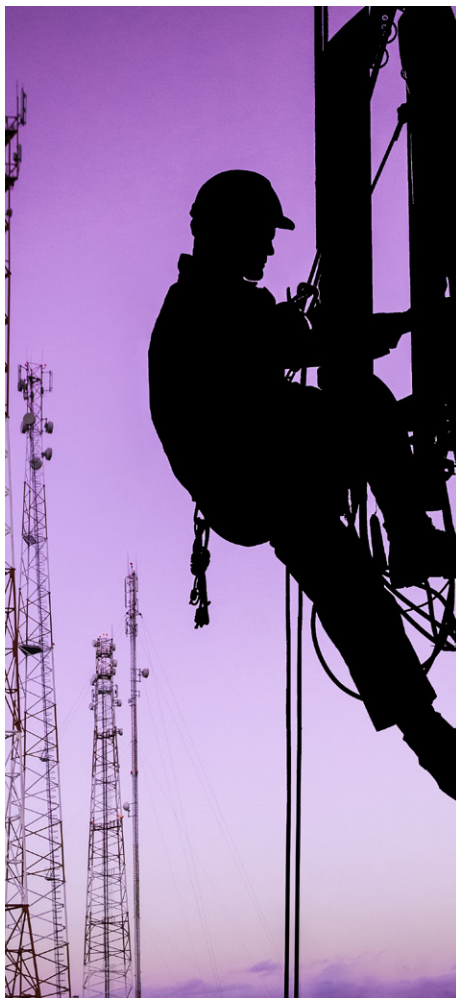
Figura 24. Antenas mimetizadas en postes- Aeropuerto El Dorado, Bogotá



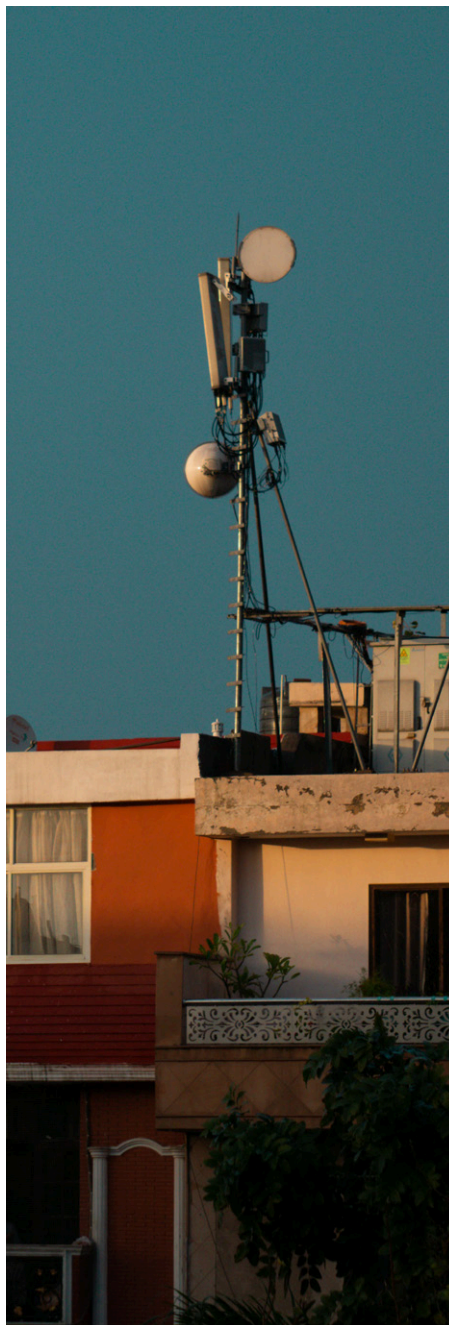
Fuente: fotografía CRC

A III

PAÍSES LATINOAMERICANOS CON REGULACIÓN RELATIVA A EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS



PAÍS	NORMA SOBRE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
ARGENTINA	Resoluciones del Ministerio de Salud, MS 202/1995, y de la Secretaría de Comercio, SeCom 530/2000. Los límites ocupacionales y públicos son similares a los de las normas de la ICNIRP.
BOLIVIA	Estándar Técnico de la Superintendencia de Telecomunicaciones, SITTEL 2002/0313.
BRASIL	Resolución 700 del 28 de septiembre de 2018 de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL) que regula los límites de exposición a campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos en el espectro de radiofrecuencias entre 9 kHz y 300 GHz. Se basa en los límites recomendados por la ICNIRP.
CHILE	Resolución Exenta 3103 de 2012 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, establece los límites máximos permisibles de densidad de potencia.
COSTA RICA	Resolución No. 36324-S de 2011 se establece el reglamento para Regular la Exposición a Campos Electromagnéticos de Radiaciones no Ionizantes, emitidos por Sistemas Inalámbricos con frecuencia hasta 300 GHZ.



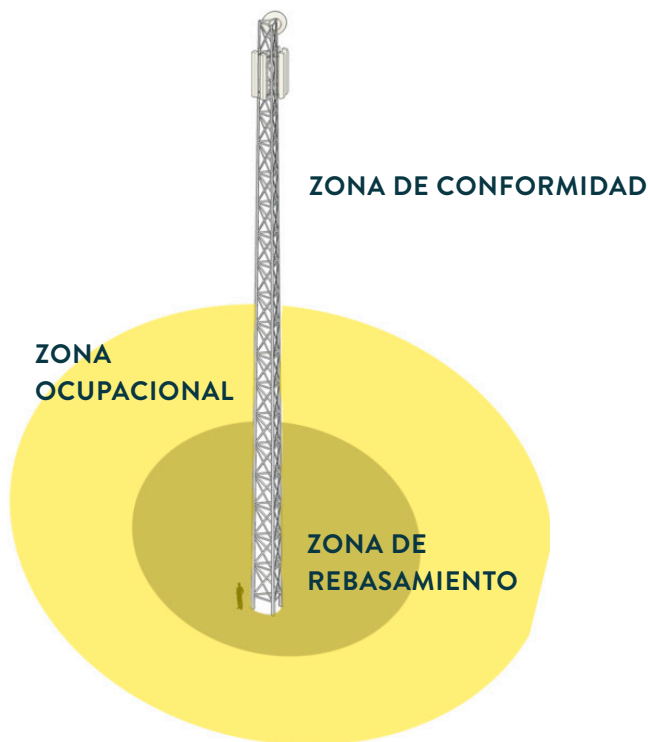
PAÍS	NORMA SOBRE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
ECUADOR	<p>Norma Técnica que establece los límites de máxima exposición permitida, aprobada en 2005. Se basa en los límites recomendados por la ICNIRP.</p>
MÉXICO	<p>La Comisión Federal de Telecomunicaciones de México, COFETEL, reitera en su Programa Nacional de Normalización 2005 (PNN-2005) la necesidad de aprobar una norma oficial mexicana (NOM) que regule las emisiones no ionizantes en todo el espectro radioeléctrico. Este reclamo, planteado hace varios años en la NOM-126, refleja la preocupación social expresada por sectores cada vez más amplios de la población.</p>
PERÚ	<p>Decreto Supremo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, MTC 038-2003, sobre la adopción de límites de exposición en el espectro de radiofrecuencias de 9 kHz a 300 GHz. Se basa en los límites recomendados por la ICNIRP. De igual manera, mediante la Resolución Ministerial No. 120-2005-MTC/03, se definieron límites de exposición un poco más estrictos para áreas de uso público.</p>
VENEZUELA	<p>Norma del Comité Venezolano para Normas Industriales, COVENIN: Norma Venezolana Covenin, NVC 2238-00. Es una norma nacional que fija los límites de máxima exposición permitida. En el mismo sentido, se expidió la Providencia Administrativa N° 581 de 2005, cuyo objeto es establecer las condiciones de seguridad para la exposición a emisiones de radiofrecuencia generadas por estaciones radioeléctricas fijas que operen en el rango de 3 kHz a 300 GHz; en lo relativo a los requerimientos técnicos para la instalación de las antenas transmisoras.</p>

A IV

NORMATIVIDAD PARA LOS LÍMITES DE EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN COLOMBIA

La ANE en la Resolución 774 de 2018, define 3 zonas de exposición a los campos electromagnéticos según los niveles de exposición, como muestra la figura

Figura 25.
Zonas de exposición



Fuente: Elaboración propia

1. Zona de Conformidad o Poblacional: en esta zona, la exposición potencial a CEM se encuentra por debajo de los límites aplicables a la exposición no controlada del público en general, y por lo tanto, también se encuentra por debajo de los límites aplicables a la exposición ocupacional/controlada. En conclusión, la zona de conformidad, por las características de propagación de las señales, es la zona en donde siempre va a existir una menor exposición a los CEM

Los límites de público general son aplicables para todas las personas cuyo oficio no está relacionado con las fuentes de emisiones radioeléctricas.

2. Zona Ocupacional: En esta zona, la exposición potencial al CEM se encuentra por debajo de los límites aplicables a la exposición controlada/ocupacional, y sobrepasa los límites aplicables a la exposición no controlada del público en general.

El límite ocupacional se aplica a las situaciones donde las personas están expuestas a emisiones electromagnéticas por causa de su trabajo.

3. Zona de Rebasamiento: En esta zona, la exposición potencial a CEM sobrepasa los límites aplicables a la exposición controlada/ocupacional y a la exposición no controlada del público en general.

Ahora bien, por las características de las zonas *Ocupacional* y *de Rebasamiento*, la ANE definió que las mismas deben ser delimitadas por avisos visibles, como se muestra a continuación:

Figura 26. Diseño avisos zona ocupacional y de Rebasamiento



Fuente: Resolución ANE 774 de 2018

Con base en lo anterior, la ANE definió los límites máximos de exposición a campos electromagnéticos para las zonas *Ocupacional* y *Poblacional* que deben ser asegurados por los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones. El cumplimiento de estos límites es verificado en los municipios por dicha entidad y se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Límites máximos de exposición a campos electromagnéticos según la frecuencia de operación en Colombia

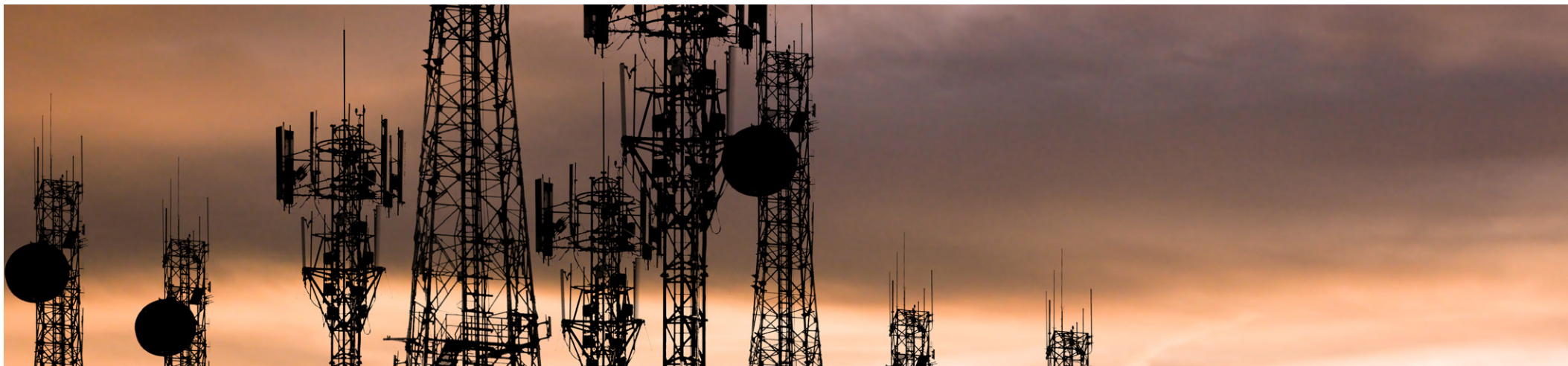
Tipo de Exposición	Gama de Frecuencias	Intensidad de campo eléctrico E (V/m)	Intensidad de campo magnético H (A/m)	Densidad de potencia de onda plana equivalente S (W/m ²)
Ocupacional	9 – 100 kHz	170	80	-
	100 kHz – 1 MHz	610	1,6/f	-
	1 – 10 MHz	610/f	1,6/f	-
	10 – 400 MHz	61	0,16	10
	400 – 2.000 MHz	3 f ^{1/2}	0,008 f ^{1/2}	f/40
	2 – 300 GHz	137	0,36	50
Poblacional	9 – 100 kHz	83	21	-
	100 - 150 kHz	87	5	-
	0,15 – 1 MHz	87	0,73/f	-
	1 – 10 MHz	87/f ^{1/2}	0,73/f	-
	10 – 400 MHz	28	0,073	2
	400 – 2.000 MHz	1,375 f ^{1/2}	0,0037 f ^{1/2}	f/200
	2 – 300 GHz	61	0,16	10

Fuente: www.ane.gov.co

La medición de emisiones se da través de: (i) mapas georreferenciados de monitoreo, que se basan en la realización de varias mediciones en diferentes puntos del municipio, que varía su color de acuerdo con los valores de intensidad de campo medidos; o (ii) sistemas de monitoreo continuo, que consisten en equipos transportables que son instalados en sitios específicos de interés y que realizan medición continua de los niveles de campos electromagnéticos, tomando las 24 horas del día.

En esta línea, a través del artículo 9 de la Resolución 774 de 2018, la ANE estableció que se deberán realizar mediciones de campo electromagnéticos cuando ocurran los siguientes tres casos bien sea de manera conjunta o independiente: i) No se encuentre que una estación pueda ser declarada como Normalmente Conforme³¹; ii) Cuando la estación sea usada para el servicio de radiodifusión sonora A.M.

31. Resolución 774 de 2018, artículo 6, “Fuentes normalmente conformes: Son aquellas que producen campos electromagnéticos que pueden sobrepasar los límites de exposición pertinentes, sin embargo, como resultado de prácticas de instalación normales y del uso típico de estas fuentes para fines de comunicación, la zona de rebasamiento de las mismas no es accesible a las personas en condiciones ordinarias.”

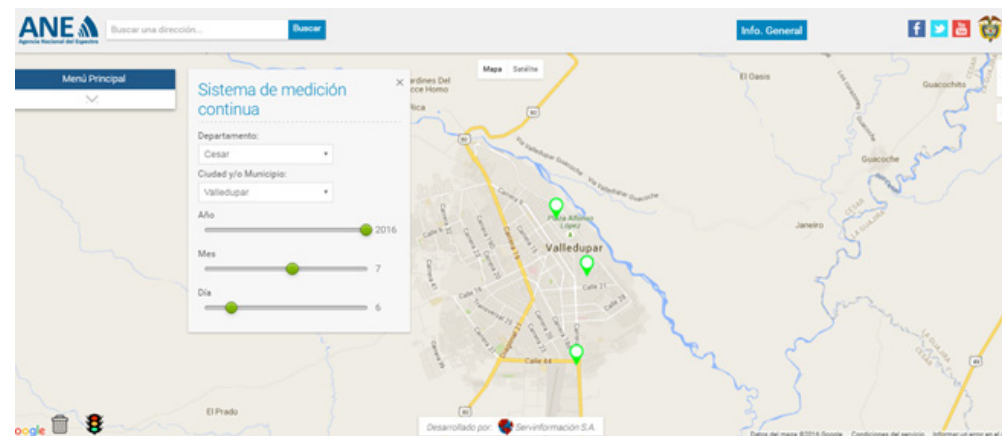


y; iii) si la estación objeto de estudio presta un servicio diferente al de telecomunicaciones móviles y opera con una potencia de transmisión igual o mayor a 1 kW y se evidencie uno o varios sistemas transmisores ubicados en un radio de 100 metros a partir de la ubicación de la estación objeto de estudio, operando con una potencia igual o mayor a 1 kW.

Para lo anterior, la ANE permite dos opciones para que los proveedores realicen las mediciones y sean presentadas ante esta entidad: i) Instalar equipos de monitoreo continuo de campos electromagnéticos que cumplan con la Recomendación UIT-T K.83 o ii) Presentar declaración de conformidad de emisiones radioeléctricas (DCER). También pueden realizar mediciones aquellas empresas debidamente registradas que cumplan con procedimientos y condiciones exigidas por la ANE³².

A continuación, en la Figura 27 se presenta a manera de ejemplo la forma en que cualquier persona puede visualizar la información presentada por la ANE en su *Sistema de Medición Continua*, en este caso en la ciudad de Valledupar.

Figura 27. Mapa con la ubicación de los monitores de campos electromagnéticos en la ciudad de Valledupar



Fuente: www.ane.gov.co

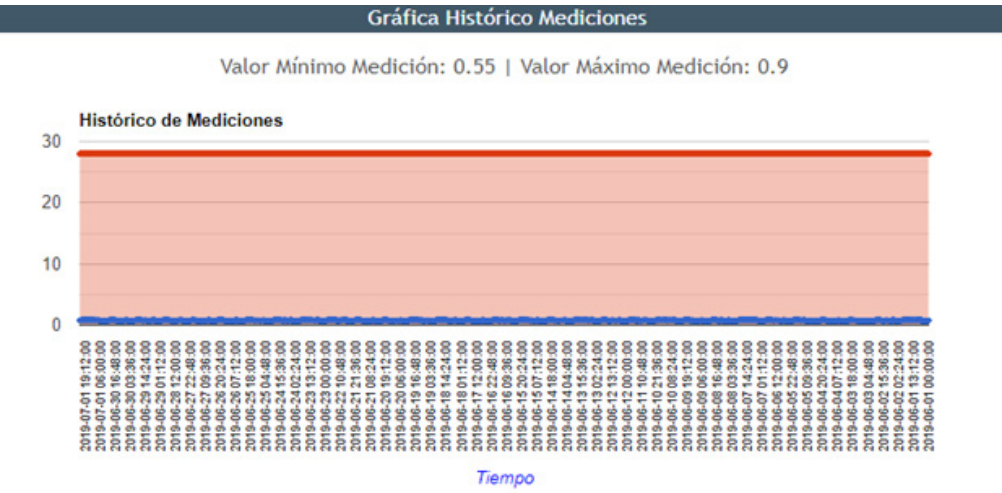
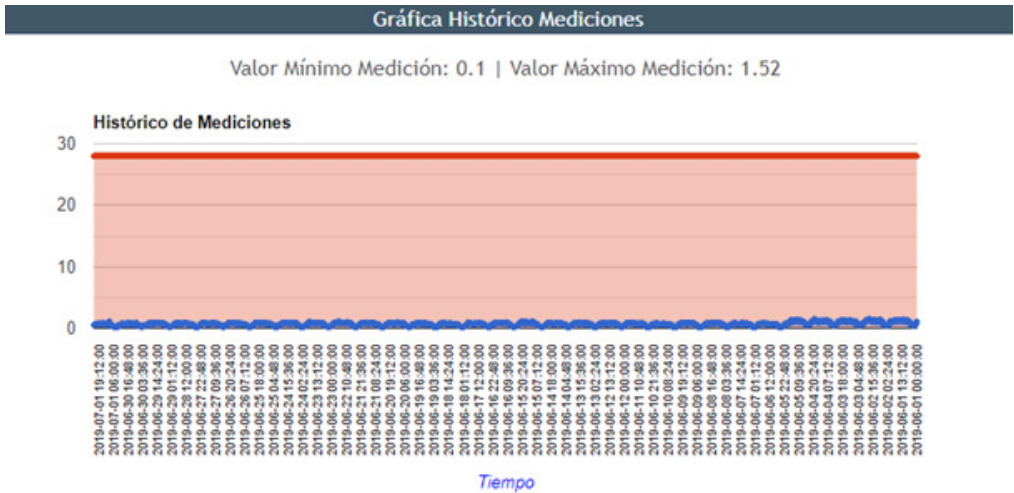
32. Consultado vía web: el día 03 de julio de 2020, https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion_ane_0774_2018.htm

Como complemento de lo anterior, en las Figuras 28 y 29 se muestran algunos ejemplos de las mediciones realizadas por la ANE, los cuales permiten evidenciar que los valores de emisión de campo de las sondas en análisis se encuentran muy por debajo de los límites definidos por dicha Agencia en la Resolución 774 de 2018, norma que establece como límite máximo 28 V/m.



Figura 28. Medición sonda ubicada en Bogotá - Venecia (Junio 2019)

Figura 29. Medición sonda ubicada Manizales – Cedros, (junio 2019)



*El límite máximo fue calculado considerando el más restrictivo para la zona de público en general en el rango de frecuencias de 9 kHz a 300 GHz (28 V/m).

*El límite máximo fue calculado considerando el más restrictivo para la zona de público en general en el rango de frecuencias de 9 kHz a 300 GHz (28 V/m).

Fuente: www.ane.gov.co

Fuente: www.ane.gov.co

Como se puede observar, las mediciones realizadas por la ANE dan muestra de que los valores de campo en las zonas señaladas se encuentran muy por debajo de los máximos permitidos, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Valores mínimos y máximos de mediciones de campos electromagnéticos en zonas de ciudades principales.

PAÍS	UBICACIÓN Sonda	VALOR MÍNIMO DE MEDICIÓN (V/M)	VALOR MÁXIMO DE MEDICIÓN (V/M)	MÁXIMO PERMITIDO (V/M)
BOGOTÁ	Diagonal 49 sur 54-97	0,1	1,52	29
MANIZALES	Calle 46 22-58	0,55	0,9	

Fuente: www.ane.gov.co



AV ÍNDICE DE FAVORABILIDAD AL DESPLIEGUE

El índice de favorabilidad en las capitales del país busca dar a conocer aquellas que poseen las mejores condiciones para facilitar el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones, así como también identificar a las que requieren enfocar sus esfuerzos para la eliminación de barreras que permitan ampliar y mejorar la cobertura de estos servicios.

La CRC diseñó este índice para visualizar la favorabilidad al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en las ciudades capitales del país, considerando para tal efecto las cinco (5) siguientes características:

1. Barreras al despliegue
2. Acreditación
3. Normatividad
4. Tiempos de atención a solicitudes de autorización de instalación
5. Plan de Desarrollo

Este índice arroja un valor máximo de cien (100) puntos si las condiciones son totalmente favorables y se calcula de acuerdo con la evaluación de las características antes descritas según la siguiente descripción:

1. Barreras identificadas al despliegue de infraestructura: Corresponde a las barreras, obstáculos o prohibiciones, incluidas en la normatividad de la ciudad capital, que van en contra de la instalación o despliegue de infraestructura de telecomunicaciones. Cada una inicia con un total de 100 puntos, a los que se le resta el valor asignado a cada barrera encontrada en la normatividad, lo cual depende de lo restrictiva que sea la misma para desplegar infraestructura. El valor mínimo que se puede obtener es cero (0) puntos, y el peso de este factor es del 30% del total del índice.

BARRERA	PUNTAJE
Solicitud de mediciones de campos previas	20
Obligación de mitigación impacto visual	20
Obligación de estudio previo para determinar impacto ambiental o salud	20
Obligación de diseños visuales	20
Prohibición de compartición	40
Obligación de aislamientos	40
Obligación de permiso específico de instalación como requisito adicional	40
Prohibición de instalación de tipos de torres	40
Limitación general de altura de construcción ³³	100
Prohibición por usos de suelos	100
Distancias mínimas entre estaciones	100
Prohibición de instalación en zonas residenciales	100
Prohibición en predios privados o públicos	100
Prohibición en predios dotacionales*	100

33. Se considera barrera cuando la limitación no se circunscribe a edificaciones, sino que abarca cualquier tipo de estructura que puede incluir infraestructura soporte como torres o monopolos.

BARRERA	PUNTAJE
Obligación generalizada de subterranización de infraestructura ³⁴	100
Prohibición instalación en centros históricos, culturales o arquitectónicos	100
Obligación de reubicación	100
Obligación de aval previo de la comunidad	100

**Predios reservados para edificaciones que prestan servicios públicos, hospitales, colegios, etc.*

2. Acreditación: Corresponde a que la capital obtenga el concepto positivo por parte de la CRC al realizar el proceso sobre la no existencia de barreras el despliegue de infraestructura para servicios de comunicaciones descrito en la Circular 126 de 2019³⁵, de acuerdo con lo definido en el artículo 193 de la Ley 1753 de 2015 modificado por el artículo 309 de la Ley 1955 de 2019. Al municipio que obtenga el concepto positivo se le asignan 100 puntos, y de lo contrario no se asigna puntaje por este concepto. El peso de este factor es del 30% del total del índice.

3. Normatividad: Consiste en que la capital cuente con normatividad específica que favorezca el despliegue de infraestructura para servicios de comunicaciones. Aquellos municipios que cuenten con esta normatividad específica se les asignarán 100 puntos, de lo contrario no se asigna puntaje por este concepto. El peso de este factor es del 15% del total del índice.

34. No se considera barrera la obligación de subterranizar los actuales tendidos aéreos de cables, sino aquella que habla de cualquier elemento de redes de telecomunicaciones lo que cobija elementos tales como antenas de servicios inalámbricos lo cual imposibilitaría la prestación misma del servicio de comunicaciones.

35. Información recibida de ASOMÓVIL y CCIT en junio 2020.

36. https://www.crcom.gov.co/uploads/images/images/CRC_Circular_126.pdf

4. Tiempos de atención de solicitudes de autorización de instalación: Es el tiempo que se demora una capital en dar respuesta a una solicitud por parte de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones, o de empresas que instalan infraestructura soporte, para poder instalar infraestructura de comunicaciones. Este tiempo se divide en los siguientes rangos: menos de dos (2) meses, entre dos (2) y cuatro (4) meses, entre cuatro (4) y seis (6) meses y mayor a seis (6) meses. Este valor es asignado de acuerdo con información recolectada por los gremios³⁶ representativos de las empresas que realizan el despliegue de la infraestructura. El peso de este factor es del 15% del total del índice.

T < 2 M	2M < T 4M	4M < T 6M	T > 6M
100	75	50	25

5. Plan de Desarrollo: Corresponde a si la capital dentro de su Plan de Desarrollo 2020-2023 incluye estrategias, planes o proyectos que favorezcan el despliegue de infraestructura y contribuyan con la masificación de los servicios de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Se asignan 100 puntos a los casos que incluyan estrategias, planes o proyectos que favorezcan el despliegue de infraestructura y la masificación de las TIC; 50 puntos a aquellos que incluyan estrategias para la masificación y adopción de las TIC, de lo contrario no se asigna puntaje por este concepto. El peso de este factor es del 10% del total del índice.

El índice de favorabilidad al despliegue de infraestructura de telecomunicaciones en las capitales del país puede ser consultado en el siguiente link:

<https://www.crcom.gov.co/es/pagina/infraestructura>



COMISIÓN DE REGULACIÓN
DE COMUNICACIONES
REPUBLICA DE COLOMBIA

