

## *Análisis integral del marco normativo colombiano en materia de exposición pública a radiaciones electromagnéticas emitidas por estaciones base de telefonía móvil\**

Lina María Gallego Serna\*\*  
Javier Ignacio Torres Osorio\*\*\*  
Luz Elena Agudelo Sánchez\*\*\*\*

Recibido: noviembre 15 de 2013  
Aprobado: marzo 4 de 2014

### **Resumen**

En el presente artículo se analiza de forma integral el marco normativo colombiano referente a la exposición del público a las radiaciones electromagnéticas emitidas por estaciones base de telefonía móvil. Por consiguiente, se dividió el marco legal vigente en siete tópicos principales: las telecomunicaciones, el uso del espectro electromagnético, los límites de exposición a campos electromagnéticos, las licencias urbanísticas, la salud pública, el aspecto ambiental y la gestión del riesgo. Asimismo, se valoraron la naturaleza y los alcances del principio de precaución frente al mismo. Finalmente, se determinó que Colombia no cuenta con un precepto legal que garantice la seguridad de la población ante los posibles efectos nocivos por la exposición a las radiaciones no ionizantes; igualmente, no se ha empleado el principio de precaución para establecer medidas que garanticen la seguridad de los ciudadanos en lo referente a radioprotección.

**Palabras clave:** Radiación electromagnética no ionizante, estaciones base de telefonía móvil, normativa, principio de precaución.

\* Este artículo es un resultado parcial del proyecto denominado: "Evaluación técnico-ambiental por exposición a radiaciones electromagnéticas emitidas por las estaciones base de telefonía móvil en el área urbana del municipio de Pereira", el cual se está desarrollando en el marco de la convocatoria 566 "Jóvenes Investigadores e Innovadores año 2012" de Colciencias. El proyecto inició el 13 de marzo de 2013 y finaliza el 12 de marzo de 2014.

\*\* Administradora Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira. Joven Investigadora del Grupo Interinstitucional de Investigación en Propiedades Magnéticas y Magnetoópticas de Nuevos Materiales de la Universidad de Caldas y la Universidad Tecnológica de Pereira. Integrante del Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Territorial de la Universidad Tecnológica de Pereira. Investigadora principal de la investigación referida en el presente escrito. E-mail: nali\_g@hotmail.com

\*\*\* Ingeniero Eléctrico. Magíster en Instrumentación Física. Candidato a magíster en Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira. Director del Departamento de Física de la Universidad de Caldas. Profesor Asistente. Coordinador del Grupo de Investigación en Campos Electromagnéticos, Medio Ambiente y Salud Pública, Universidad de Caldas. E-mail: javier.torres@ucaldas.edu.co

\*\*\*\* Abogada de la Universidad Libre. Especialista en Derecho Urbano de la Universidad Externado de Colombia. Magíster en Derecho Ambiental de la Universidad Complutense de Madrid. Magíster en Derecho Administrativo de la Universidad Libre. Doctoranda en Derecho en la Universidad Libre. Profesora e investigadora de la Universidad del Norte, Barranquilla. E-mail: leagudelo@uninorte.edu.co; luzelenaas@hotmail.com

## ***Integral Analysis of Colombian Norm Framework related to research of public exposition to electromagnetic radiations***

### ***Abstract***

In this article, Colombian normative framework is analyzed in an integral way in relation to the exposition of the public to electromagnetic radiation issued by base stations of mobile telephones. Consequently, current legal framework was divided in seven main topics: telecommunications, the use of electromagnetic spectrum, exposition boundaries to electromagnetic fields, urban licenses, public health, environmental aspect, and the risk management. Likewise, nature and scope of precaution principles were assessed before the same. Finally, it was determined that Colombia does not have a legal precept, which assures the population's security before possible dangerous effects due to exposition to non ionizing radiations; the precaution principle, has not been employed to establish measures which assure citizens' safety in relation to radioprotection.

***Key words:*** Radiation, electromagnetic, ionizing, base stations to mobile telephones, norms, precaution principle.

## Introducción

Los posibles efectos nocivos que se pueden derivar de la exposición a las radiaciones electromagnéticas no ionizantes, emitidas por fuentes radioeléctricas, han sido y son objeto de interés creciente por parte de los ciudadanos y las autoridades competentes. Por este motivo, el Gobierno Nacional decidió fundamentarse en las recomendaciones UIT-T K.52 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en la 519 de 1999 del Consejo de la Unión Europea y en la recomendación para limitar la exposición a campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (hasta 300 GHz) de la Comisión Internacional para la Protección de la Radiación No Ionizante (ICNIRP, por sus siglas en inglés), con el fin de atender la situación mediante el Decreto 195 de 2005 *"por el cual se adoptan límites de exposición de las personas a campos electromagnéticos, se adecuan procedimientos para la instalación de estaciones radioeléctricas y se dictan otras disposiciones"* (Presidencia de la República de Colombia, 2005) y la Resolución 1645 de 2005 *"por la cual se reglamenta el Decreto 195 de 2005"* (Ministerio de Comunicaciones de Colombia, 2005).

Sin embargo, el decreto y la resolución no son lo suficientemente restrictivos frente a las medidas de precaución, prevención, seguimiento y control de la exposición del público a las radiaciones electromagnéticas emitidas por las estaciones base de telefonía móvil, puesto que se definen subjetivamente las estaciones base como fuentes inherentemente conformes; es decir, que cumplen con los límites de exposición definidos en las diferentes recomendaciones; por tanto, no están obligados a realizar mediciones para evaluar la conformidad de emisión de la estación radioeléctrica. Además de lo anterior, en la normativa no se establecen restricciones en los Planes de Ordenamiento Territorial para la ubicación de las estaciones base cerca de los lugares o espacios que se han identificado susceptibles a estas radiaciones, dada la población que concurre allí, como son las instituciones

educativas, los jardines infantiles, las guarderías, los hogares de bienestar familiar, los centros de salud, los hospitales, los hogares geriátricos y los centros penitenciarios (Gallego, 2011).

Por lo tanto, se considera que las recomendaciones internacionales y la normativa vigente no limitan en la práctica ninguna emisión de las estaciones base de telefonía móvil, dado que los valores límite fijados quedan usualmente muy por encima de las emisiones de las estaciones base utilizadas por las compañías de la telefonía móvil. Por consiguiente, se trata de una regulación que resulta insuficiente para la protección de la salud del público, frente a los posibles efectos nocivos generados por la exposición a las radiaciones electromagnéticas no ionizantes emitidas por las estaciones base de telefonía móvil (Embid, 2009; Escobar *et al.*, 2010).

Lo anterior ha sido corroborado por diferentes estudios epidemiológicos realizados a vecinos de estaciones base de telefonía móvil, en donde se encontró que las personas expuestas a las radiaciones no ionizantes presentan afecciones del sistema circulatorio, trastornos del sueño, irritabilidad, depresión, dificultades de concentración, visión alterada, náuseas, pérdida del apetito, dolores de cabeza, fatiga o cansancio injustificado, malestar, vértigos, trastornos auditivos, pérdida de la memoria, mareos, alteraciones dérmicas, disminución de la libido o deseo sexual y cáncer (Santini *et al.*, 2002; Santini *et al.*, 2003; Navarro *et al.*, 2003; Eger *et al.*, 2004; Wolf & Wolf, 2004; Hutter *et al.*, 2006; Abdel-Rassoul *et al.*, 2007 y Bortkiewicz *et al.*, 2012).

Además, los estudios han evidenciado una correlación significativa entre los síntomas aparecidos entre los vecinos y la densidad de potencia del campo electromagnético; por ende, el número de síntomas registrados y la gravedad de estos fueron más elevados en la proximidad de la estación base que a medida que se alejaban (Pilette, 2007; Santini, 2006; Khurana *et al.*, 2010). Estos estudios también

han sido corroborados por diferentes declaraciones, entre las que se encuentra la Declaración de Friburgo (9/10/2002), en la que un grupo de médicos reclamó la atención de sus colegas y de los poderes públicos, sobre la sintomatología que han presentado sus pacientes con relación a la exposición a las radiaciones no ionizantes emitidas por las estaciones base y los teléfonos celulares (Interdisziplinäre Gesellschaft für Umweltmedizin [IGUMED], 2002).

Aunque estudios epidemiológicos hayan encontrado una correlación entre la sintomatología de las personas que están cerca a estaciones base de telefonía móvil y la exposición a las radiaciones no ionizantes emitidas por estas fuentes radioeléctricas, todavía existe un ambiente de incertidumbre frente a este potencial riesgo; por consiguiente, en este contexto la prevención se muestra insuficiente para resolver la situación expuesta, pues esta no admite una actuación más que fundamentada en riesgos bien conocidos; es decir, que la prevención, por su misma naturaleza, no puede actuar frente a algo que se desconoce. El enfoque precautorio, en cambio, es más versátil frente a la incertidumbre y permite la adopción de un amplísimo elenco de medidas de gestión del riesgo (Embid, 2009). En este sentido, la aplicación del principio de precaución o el principio de ALARA (*"As Low As Reasonably Achievable"*, *tan bajo como sea razonablemente posible*) y el principio ALATA (*"As Low As Technics Achievable"*, *tan bajo como sea técnicamente posible*) son esenciales frente a un potencial riesgo que ha dejado de ser algo más que hipotético (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000).

Conforme con lo anterior, se consideró necesario realizar un análisis integral del marco normativo nacional, con el fin de conocer las potencialidades y limitantes de los preceptos constitucionales, legales y reglamentarios vigentes ante la exposición del público a las radiaciones electromagnéticas emitidas por estaciones base de telefonía móvil.

## 1. Metodología

Colombia cuenta con instrumentos normativos que definen las competencias de inspección, vigilancia y control de los procesos de localización, instalación y funcionamiento de estaciones base de telefonía móvil en el ámbito territorial. De acuerdo con esto, se realizó una revisión y análisis de la normativa nacional vigente, que se dividió en siete tópicos principales: las telecomunicaciones, el uso del espectro electromagnético, los límites de exposición del público a los campos electromagnéticos, las licencias urbanísticas para el posicionamiento de estaciones base de telefonía móvil, la salud pública, el aspecto ambiental y la gestión del riesgo. Por otra parte, se analizó la naturaleza, los alcances y la aplicabilidad del principio de precaución o cautela frente al potencial escenario de riesgo por la exposición del público a las radiaciones electromagnéticas emitidas por las estaciones base de telefonía móvil.

## 2. Marco normativo nacional para los procesos de localización, instalación y funcionamiento de estaciones base de telefonía móvil

### 2.1 Telecomunicaciones

El artículo 365 de la Constitución Política de 1991 establece que: "los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional" (República de Colombia, 1991). Además, en el artículo 4 del Decreto-Ley 1900 de 1990 se determina que las telecomunicaciones son un servicio público a cargo del Estado (Ministerio de Comunicaciones, 1990). Igualmente, en el artículo 1 de la Ley 37 de 1993 se establece que la telefonía móvil celular es un servicio público de telecomunicaciones, no domiciliario, de ámbito y cubrimiento nacional (Congreso de la República de Colombia, 1993).

En la Ley 72 de 1989 se determina que el Gobierno Nacional promoverá la cobertura nacional de los servicios de telecomunicaciones y su modernización, a fin de propiciar el desarrollo socioeconómico de la población (Congreso de la República de Colombia, 1989). De la misma forma, el Decreto-Ley 1900 de 1990, antes mencionado, establece que las telecomunicaciones deberán ser utilizadas como instrumentos para impulsar el desarrollo político, económico y social del país, con el objeto de elevar el nivel y la calidad de vida de los habitantes (Ministerio de Comunicaciones, 1990). Por otra parte, la Ley 1341 de 2009 determina el marco general para la formulación de las políticas públicas que regirán el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones, su ordenamiento general, el régimen de competencia, la protección al usuario, así como lo concerniente a la cobertura, la calidad del servicio, la promoción de la inversión en el sector, el desarrollo de estas tecnologías, el uso eficiente de las redes y del espectro radioeléctrico, y las potestades del Estado en relación con la planeación, la gestión, la administración adecuada y eficiente de los recursos, regulación, control y vigilancia del mismo, facilitando el libre acceso y sin discriminación de los habitantes del territorio nacional a la sociedad de la información (Congreso de la República de Colombia, 2009).

Esta normativa ha sido acogida en los diferentes planes y proyectos de desarrollo nacional; por ejemplo, en el documento *Visión Colombia Segundo Centenario: 2019*. En el resumen ejecutivo se establece que el sector de las telecomunicaciones deberá contribuir a consolidar una sociedad informada, conectada e integrada al entorno global, para lo cual deberá incorporar continuamente los últimos desarrollos tecnológicos, particularmente adecuarse a la convergencia de redes, terminales y servicios. Además, el sector deberá propender por una cobertura adecuada y acceso universal para toda la población. Todo esto requiere el desarrollo del marco institucional y normativo que

fomente la competencia, incentive la innovación y reconozca la convergencia de los mercados (Presidencia de la República de Colombia & Departamento Nacional de Planeación, 2005).

Asimismo, en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 se define que el Gobierno nacional, a través del Ministerio de TIC, 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. Se buscará la expansión, y cobertura para zonas de difícil acceso, en especial beneficiando a poblaciones vulnerables (Departamento Nacional de Planeación de Colombia, 2010).

En síntesis, la localización e instalación de las estaciones base de telefonía móvil en los territorios obedece a la necesidad de garantizar la continua y eficiente prestación de un servicio público de telecomunicaciones de ámbito y cubrimiento nacional, de conformidad con los preceptos constitucionales y legales vigentes; en otras palabras, es deber de los operadores del servicio de telefonía móvil instalar estaciones base para aumentar la cobertura en las áreas urbanas y rurales de los municipios y mejorar la calidad del servicio, según las directrices del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en concordancia con el marco legal vigente y los planes de desarrollo.

## **2.2 Uso del espectro electromagnético**

El espectro radioeléctrico es el conjunto de ondas radioeléctricas; a su vez, las ondas radioeléctricas u ondas hertzianas son ondas electromagnéticas cuya frecuencia se fija convencionalmente por debajo de 3000 GHz, que se propagan por el espacio sin guía artificial (Ministerio de Comunicaciones de Colombia, 2008).

El espectro radioeléctrico comprende un rango de frecuencias que va desde los 3 KHz hasta los 3000 GHz, el cual se ha distribuido en el Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias (CNABF), cuadro que ordena más de cuarenta (40) servicios de radiocomunicaciones (servicios fijos y móviles terrestres, marítimos, aeronáuticos, satelitales, espaciales, radioastronomía, radiodifusión, etc.), siguiendo los convenios y el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (Ministerio de Comunicaciones de Colombia, 2008).

Por lo tanto, en Colombia el espectro radioeléctrico se considera un bien público, sujeto a la intervención, gestión y control del Estado, como se expone en los artículos 18 y 19 del Decreto-Ley 1900 de 1990 (Ministerio de Comunicaciones de Colombia, 1990) y, en los artículos 75, 100 y 101 de la Constitución Política de 1991 (República de Colombia, 1991). En estos se establece que el espectro electromagnético hace parte del territorio nacional y como tal constituye un bien de dominio público, inalienable<sup>1</sup> e imprescriptible<sup>2</sup>. Es por esto que el uso del espectro radioeléctrico, que corresponde a la porción del espectro electromagnético en donde se desarrollan las comunicaciones, entre las que se encuentra la telefonía móvil, requiere permiso previo, expreso y otorgado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de conformidad con el artículo 11 de la Ley 1341 de 2009 (Congreso de la República de Colombia, 2009).

El inciso segundo del mismo artículo dispone que el permiso de uso del espectro respetará la neutralidad en la tecnología, siempre y cuando esté coordinado con las políticas del Ministerio

de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; además, que no generen interferencias sobre otros servicios, sean compatibles con las tendencias internacionales del mercado, no afecten la seguridad nacional y contribuyan al desarrollo sostenible (Congreso de la República de Colombia, 2009).

Por su parte, el artículo 25 creó la Agencia Nacional del Espectro (ANE), con el objeto de brindar el soporte técnico para la gestión y la planeación, la vigilancia y el control del espectro radioeléctrico, en coordinación con las diferentes autoridades que tengan funciones o actividades relacionadas con el mismo (Congreso de la República de Colombia, 2009). En otras palabras, en la Ley 1341 de 2009, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones conservó la función de vigilancia y control del espectro en materia de radio difusión sonora, mientras que las funciones de vigilancia y control en temas de espectro radioeléctrico fueron otorgadas a la Agencia Nacional del Espectro, en concordancia con el Decreto 4169 de 2011, que reformó la Ley 1341 de 2009 en lo que respecta a la naturaleza jurídica de la Agencia Nacional del Espectro y le reasignó funciones (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, 2011).

En resumen, las limitaciones normativas existentes frente al uso del espectro electromagnético por parte de los particulares obedecen a que este es parte del territorio colombiano y pertenece por tanto a la Nación; por ende, las razones de soberanía y de seguridad, así como los principios de intervencionismo estatal, pluralismo informativo, democracia participativa e igualdad justifican la intervención estatal en las actividades que hacen uso de este bien público en el ejercicio de sus derechos. Por lo tanto, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones es el que tiene la potestad para administrar, vigilar y controlar el espectro electromagnético, encargándose de otorgar los permisos para la prestación de servicios

<sup>1</sup> Son aquellos bienes que no pueden venderse ni comprarse por estar fuera del comercio.

<sup>2</sup> Son aquellos bienes que no pueden ser objeto de la llamada "prescripción adquisitiva" o de la usucapión. Usucapión: es un modo de adquirir la propiedad de una cosa y otros derechos reales mediante la posesión continuada de estos derechos durante el tiempo que señala la ley.



y/o actividades de telecomunicaciones, y de establecer el pago de derechos, tasas o tarifas que se requieran en las concesiones, autorizaciones, permisos y registros que se otorguen. Por otro lado, la Agencia Nacional del Espectro es la entidad encargada de la vigilancia y control del cumplimiento de las normas referentes al funcionamiento de las antenas o estaciones base de telefonía móvil; es decir, esta debe verificar que las radiaciones emitidas por las estaciones base se encuentran dentro de los límites permitidos.

### **2.3 Límites de exposición del público a los campos electromagnéticos**

El Decreto 195 de 2005 tiene como objetivo "adoptar los límites de exposición de las personas a los campos electromagnéticos producidos por estaciones radioeléctricas en la banda de frecuencia de 9 KHz a 300 GHz y establecer lineamientos y requisitos únicos en los procedimientos para la instalación de estaciones radioeléctricas en telecomunicaciones" (Presidencia de la República de Colombia, 2005). No obstante, "las disposiciones de este decreto no aplican para los emisores no intencionales<sup>3</sup>, las antenas receptoras de radiofrecuencia, fuentes inherentemente conformes<sup>4</sup> y los equipos o dispositivos radioeléctricos terminales de usuario" (Presidencia de la República de Colombia).

Con respecto a la gama de frecuencia que se establece en el decreto, se podría asegurar que el servicio de telefonía móvil entra a cumplir con todas las disposiciones de este, puesto que los operadores del servicio actualmente

<sup>3</sup> Dispositivo que genera intencionalmente energía electromagnética para la utilización dentro del dispositivo o que envía energía electromagnética por conducción a otros equipos, pero no destinado a emitir o radiar energía electromagnética por radiación o inducción.

<sup>4</sup> Son aquellas antenas que producen campos que cumplen con los límites de exposición pertinentes a pocos centímetros de la fuente.

emplean bandas entre los 800 y 1900 MHz con transmisión directa en el sistema GSM (*Global System for Mobile Communications*) y bandas que llegan a los 2100 MHz (2,1 GHz) en el sistema UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*). Aunque estas bandas se encuentran dentro de la gama de frecuencia que acoge el decreto, este es muy claro cuando afirma que las disposiciones no aplican para las fuentes inherentemente conformes.

¿Cuáles son las fuentes inherentemente conformes? Según la Resolución 1645 de 2005 del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, el artículo 3 –fuentes inherentemente conformes– señala que los campos electromagnéticos emitidos, entre otros servicios como la telefonía móvil, cumplen con los límites de exposición pertinentes y, por ende, no están obligados a realizar las mediciones que trata el Decreto 195 de 2005, ni a presentar la Declaración de Conformidad de Emisión Radioeléctrica. No obstante, lo anterior no impide que se efectúen revisiones por cambios en la tecnología u otros factores.

Por lo tanto, el Decreto 195 de 2005 (Presidencia de la República de Colombia, 2005) no obliga a los operadores del servicio de telefonía móvil a emplear la metodología para evaluar la conformidad de la emisión radioeléctrica; es decir, que los operadores del servicio de telefonía móvil no están obligados a realizar las respectivas mediciones para evaluar si están cumpliendo con los límites de exposición de las personas a los campos electromagnéticos y demás disposiciones.

### **2.4 Licencias urbanísticas**

El artículo 311 de la Constitución Política de Colombia de 1991 les otorga a los municipios la facultad de ordenar su territorio para lograr el desarrollo y el mejoramiento de las condiciones

de vida de su población. La Ley 388 de 1997 en el artículo 10, numeral 1, señala las determinantes que en materia ambiental se deben tener en cuenta para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial (Congreso de la República de Colombia, 1997). Por otro lado, en el Decreto 564 de 2006, en el artículo 3 señala que "la expedición de las licencias de intervención y ocupación del espacio público será competencia exclusiva de las oficinas de Planeación municipal o distrital o de la dependencia que haga sus veces" (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia, 2006). Según el artículo 12 numeral 2 de este decreto, se establece que son características de las licencias de intervención y ocupación del espacio público: "la construcción, reparación, sustitución, modificación y/o ampliación de instalaciones y redes para la provisión de servicios públicos domiciliarios y de telecomunicaciones". Además, señala que "las autorizaciones deben obedecer a un estudio de factibilidad técnica, ambiental y de impacto urbano de las obras propuestas, así como de la coherencia de las obras con los Planes de Ordenamiento Territorial y los instrumentos que los desarrollen".

En el artículo 16 del Decreto 195 de 2005 se definen los "requisitos únicos para la instalación de estaciones radioeléctricas en telecomunicaciones" (Presidencia de la República de Colombia, 2005) y se exponen los debidos procedimientos que se deben llevar a cabo ante las entidades competentes, tal y como se expresa en el párrafo 1 del artículo 16, que a este tenor consagra: ante el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, la petición de la licencia para la prestación de servicios y/o actividades de telecomunicación; ante la Aeronáutica Civil de Colombia, el permiso para la instalación de la estación radioeléctrica en un punto determinado; ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o las Corporaciones Autónomas Regionales, licencia, permiso u otra autorización de tipo ambiental, y ante la Curaduría Urbana y las oficinas de Planeación

de los municipios y distritos, cuando se soliciten las licencias de construcción y/o de ocupación del espacio público.

Por consiguiente, en el Decreto 195 de 2005 se estipula que corresponde a las entidades territoriales, a través de sus oficinas de planeación o curaduría urbana, expedir la autorización para la instalación de infraestructura que soporte la prestación de servicios públicos, entre ellas la instalación de estaciones base de telefonía móvil. En tal sentido y de conformidad con la normativa nacional, los planes de ordenamiento territorial (POT) y demás normas que expidan entidades como los concejos municipales son herramientas base para negar o conceder las licencias requeridas para la ocupación del espacio público o privado (Presidencia de la República de Colombia, 2005). Adicionalmente, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia expidió la Circular 270 de 2007 en la cual estableció que los operadores de telefonía móvil "no tienen restricción alguna para instalar sus estaciones base cerca o dentro de lugares de acceso público tales como centros educativos, centros geriátricos, centros de servicio médico y zonas residenciales"; sin embargo, esta situación cambió al expedirse la sentencia T-1077 de 2012, en la que la Corte Constitucional ordena al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones que regule la distancia entre las torres de telefonía móvil y las viviendas, instituciones educativas, hospitales y hogares geriátricos (Corte Constitucional de Colombia, Sentencia T-1077 de 2012, 2012).

Por otra parte, la autoridad competente en expedir la licencia para la instalación de estaciones base de telefonía móvil debe tener presente el artículo 24 del Decreto 564 de 2006, donde se expone que

[...] el curador urbano o la autoridad municipal competente para el estudio, trámite y expedición de la licencia, citará



a los vecinos colindantes del inmueble o inmuebles objeto de la solicitud para que se hagan parte y puedan hacer valer sus derechos. La citación se hará por correo certificado conforme a la información suministrada por el solicitante de la licencia. Si la citación no fuere posible, se insertará un aviso en la publicación que para tal efecto tuviere la entidad o en un periódico de amplia circulación local o nacional. En la citación se señalarán las causas por las cuales no se efectuó la citación por correo certificado (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia, 2006).

En el artículo 2 del Decreto 4397 de 2006 se establece que

[...] toda persona interesada en formular objeciones a la expedición de una licencia urbanística podrá hacerse parte en el trámite administrativo desde la fecha de la radicación de la solicitud hasta antes de la expedición del acto administrativo que resuelva la solicitud. Dicho acto solo podrá ser expedido una vez haya transcurrido un término mínimo de diez (10) días hábiles, contados a partir del día siguiente a la fecha de la citación a los vecinos colindantes o de la publicación cuando esta fuere necesaria, y en el caso de los demás terceros, a partir del día siguiente a la fecha de la instalación de la valla. Las objeciones y observaciones se deberán presentar por escrito y se resolverán en el acto que decida sobre la solicitud (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia, 2006A).

Además, en el artículo 4 del Decreto 4397 que modifica al parágrafo del artículo 28 del Decreto 564, se establece que "con el fin de garantizar la publicidad y la participación de quienes puedan verse afectados con la decisión, en ningún caso se podrá resolver una solicitud de licencia sin que previamente se haya dado estricto cumplimiento a la obligación de citación a vecinos colindantes y demás terceros" (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia, 2006A).

En resumen, es competencia del curador urbano o la oficina de planeación municipal, evaluar y expedir las licencias para la instalación de las estaciones base de telefonía móvil en el municipio, de conformidad con la normativa nacional y el Plan de Ordenamiento Territorial; por lo tanto, esta función no es competencia del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Por otra parte, la entidad competente deberá garantizar la publicidad y la participación de las personas que puedan verse afectadas con la expedición de la licencia. En otras palabras, los vecinos colindantes y las terceras personas tienen derecho a ser informados y pronunciarse frente a las decisiones que los afecten directa o indirectamente; no obstante, las objeciones se deben hacer antes de que se otorgue la licencia para la instalación de la estación base y no después.

## 2.5 Salud pública

El Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021 señala dentro de su dimensión prioritaria, la salud ambiental, en donde uno de sus componentes es un hábitat saludable, entendido como el conjunto de políticas públicas, estrategias y acciones intersectoriales e interdisciplinarias, encaminadas a mejorar la calidad de vida y salud de la población, afectando positivamente los determinantes ambientales y sanitarios de la salud, en los entornos donde las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen; donde la comunidad es corresponsable en la generación y contribución del propio bienestar individual y colectivo. Dentro de los objetivos del componente hábitat saludable se encuentra: intervenir con enfoque diferencial los determinantes sanitarios y ambientales de la salud relacionados, entre otros, con las radiaciones electromagnéticas (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, 2013).

Por su parte, y en materia de salud pública, en la Ley 715 de 2001 se define que son competencias de las entidades territoriales la inspección,

vigilancia y control de los factores de riesgo del ambiente que afectan la salud humana, en coordinación con las autoridades ambientales (Congreso de la República de Colombia, 2001). Asimismo, en el artículo 7 del Decreto 195 de 2005 se establece que: "en materia de salud pública, corresponde a las entidades territoriales ejercer las funciones de inspección, vigilancia y control conforme a lo dispuesto en la Ley 715 de 2001, para lo cual podrán aplicar las medidas de seguridad e imponer las sanciones correspondientes, en virtud de lo establecido en los artículos 576 y siguientes de la Ley 9ª de 1979, por la que se dictan medidas sanitarias" (Presidencia de la República de Colombia, 2005). Lo anterior, sin perjuicio de la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar en materia de medio ambiente y recursos naturales renovables, conforme lo dispone la Ley 1333 de 2009 (Congreso de la República de Colombia, 2009A).

Referente a los daños a la salud que pueden generarse por la exposición del público a las radiaciones electromagnéticas no ionizantes emitidas por fuentes radiantes, como las estaciones base de telefonía móvil, se puede afirmar que las investigaciones y los estudios realizados y reportados en Colombia frente al caso son insuficientes; no obstante, cada jurisdicción tiene la autonomía para evaluar las condiciones de salud de las personas que habitan cerca de las estaciones base de telefonía móvil, basándose en la normativa vigente. Esto con el fin de determinar una causal de las enfermedades más frecuentes en la población expuesta, con base en los estudios epidemiológicos que afirman que las radiaciones electromagnéticas emitidas por las estaciones base de telefonía móvil pueden ser nocivas para la salud de las personas que constantemente están expuestas a este tipo de radiación. Entonces, a partir de estas investigaciones se puede formular una política pública que esté orientada a la prevención y precaución del riesgo, generado por este tipo de amenaza antrópico tecnológica.

## 2.6 Aspecto ambiental

En el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto-Ley 2811 de 1974), los artículos 302 y 304 señalan: "la comunidad tiene derecho a disfrutar de paisajes urbanos y rurales que contribuyan a su bienestar físico y espiritual; por lo tanto, en la realización de las obras, las personas o entidades urbanizadoras, públicas y privadas procurarán mantener la armonía con la estructura general del paisaje" (Presidencia de la República de Colombia, 1974).

En la Constitución Política de Colombia 1991, en el marco de los derechos colectivos y del ambiente, dice en el artículo 79 que "todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlos". Sin embargo, en el entorno existen radiaciones electromagnéticas no ionizantes que son inmateriales y difícilmente perceptibles y, que están siendo emitidas por las estaciones base de telefonía móvil de forma constante, sin ninguna vigilancia y control a los niveles de emisión, a pesar de que existe una entidad encargada de esta función.

Por otra parte, el artículo 80 de la misma Constitución expone que: "el Estado deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados"; por lo tanto, es el Estado el encargado de prevenir y controlar los impactos ambientales que se derivan del funcionamiento de las estaciones base de telefonía móvil, entre los que se encuentran: la alteración en las condiciones de salud de la población adyacente a las estaciones base y la alteración del paisaje urbano y rural de los municipios.

Para dar cumplimiento al anterior artículo y a los artículos 302 y 304 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Congreso de la República

de Colombia, 1973) se les exige en determinadas ocasiones a los operadores de la telefonía celular implementar medidas para mimetizar el impacto visual que generan las estaciones base de telefonía móvil en ciertas áreas, mediante técnicas como el camuflaje (verbigracia, estaciones base en forma de palma de cera, en forma de pino y en forma de palma washingtoniana) o se emplean técnicas como la ubicación de dos operadores en una misma torre, lo que disminuye el número de estaciones base instaladas en las áreas urbanas y rurales de los municipios. Esta medida es conocida como "*compartición de emplazamiento*" o "*compartición de infraestructura*"; no obstante, esta no es una estrategia que permita reducir el impacto visual que las estaciones base de telefonía móvil generan en el paisaje de los municipios.

Con relación a las medidas de prevención y precaución que pueden ser establecidas en materia de exposición del público a las radiaciones electromagnéticas emitidas por las estaciones base de telefonía móvil, se encuentra el numeral 6 del artículo 1 de la Ley 99 de 1993 que señala:

[...] la formulación de las políticas ambientales tendrán en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no debe utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente (Congreso de la República de Colombia, 1993A).

Por otro lado, la Ley 1333 de 2009, por medio de la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental, dispone en el artículo 36 la posibilidad de que las autoridades ambientales impongan como medida preventiva la suspensión de obra o actividad cuando pueda derivarse daño o peligro para el medio ambiente, los re-

curios naturales, el paisaje o la salud humana o cuando el proyecto, obra o actividad se haya iniciado sin permiso, concesión, autorización o licencia ambiental o ejecutado incumpliendo los términos de los mismos, sin perjuicio de las sanciones a que pueda haber lugar, dentro de las que se contemplan, de conformidad con el artículo 40, multas diarias hasta por cinco mil (5000) salarios mínimos mensuales legales vigentes y la demolición de obra a costa del infractor (Congreso de la República de Colombia, 2009A).

Aunque en Colombia exista el principio de precaución, no se conocen casos en el ámbito nacional, regional o local en los que se haya establecido algún tipo de normativa que prevenga los posibles efectos nocivos que pueden generarse en la salud, por la exposición de las personas a las radiaciones electromagnéticas no ionizantes emitidas por las estaciones base de telefonía móvil. Sin embargo, se debe reconocer que la Corte Constitucional de Colombia ha establecido algunas medidas de precaución al emitir el 12 de diciembre de 2012 la sentencia T-1077, en la que se ordena "al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones que, en aplicación del principio de precaución, regule la distancia prudente entre las torres de telefonía móvil y las viviendas, instituciones educativas, hospitales y hogares geriátricos"; igualmente "a la Agencia Nacional del Espectro que, en ejercicio de su función de vigilancia y control, verifique que la radiación emitida por las antenas de telefonía móvil celular se encuentre dentro de los límites permitidos, establecidos en la Resolución 1645 de 2005" (Corte Constitucional de Colombia, Sentencia T-1077 de 2012, 2012).

## 2.7 Gestión del riesgo

En materia de gestión del riesgo se establece la necesidad de identificar, analizar y evaluar los riesgos antrópicos, y de trabajar en la prevención y mitigación de este tipo de riesgos,

como se define en las estrategias del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, expuestas en el Decreto 93 de 1998 (Ministerio del Interior de Colombia, 1998), en la Ley 1523 de 2012 (Congreso de la República de Colombia, 2012) y en el documento CONPES 3146 (Departamento Nacional de Planeación de Colombia, 2001): “*el conocimiento sobre los riesgos de origen natural y antrópico*” y “*la incorporación de la prevención y reducción de riesgos en los Planes de Ordenamiento y Desarrollo Territorial y, en los Planes de Desarrollo Sectorial*”. Además, en la Ley 388 de 1997, de desarrollo territorial, se decreta a los municipios localizar y delimitar en la cartografía oficial las zonas que presentan alto riesgo para la localización de asentamientos humanos (Congreso de la República de Colombia, 1997); por consiguiente, se deberá considerar como parte fundamental para los procesos de ordenamiento territorial y la gestión del riesgo de los municipios, la identificación, evaluación y manejo adecuado del potencial riesgo generado por la exposición del público a las radiaciones no ionizantes emitidas por las estaciones base de telefonía móvil.

### 3. *Naturaleza y alcances del principio de precaución ambiental*

Con el propósito de regular las relaciones del hombre con la naturaleza surge el derecho ambiental, con un carácter preventivo con respecto a los efectos nocivos de la contaminación ambiental, los cuales no pueden evidenciarse de manera inmediata sino con el paso del tiempo, siendo por lo general irreversibles o, de poderse corregir, resultan altamente costosos.

Esta situación, aunada al creciente desarrollo tecnológico y científico, ha llamado la atención respecto a la generación de riesgos graves para la salud y el ambiente, que se mantienen en la incertidumbre científica respecto de su ocurrencia. Esto justificó la aparición del principio de precaución ambiental.

Inicialmente se hizo una aproximación a este principio en la Declaración sobre el Medio Humano que surgió en el marco de la Conferencia de Estocolmo de 1972; sin embargo, fue en 1992 que la Declaración sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible lo proclamó como principio del derecho internacional ambiental, así: “Principio 15. Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente” (Organización de las Naciones Unidas, 1992).

Según Ruiz-Jarabo (2005), el principio de precaución habilita excepcionalmente a los poderes públicos para adoptar, con carácter provisional, medidas preventivas cuando exista incertidumbre científica sobre un riesgo inminente. De tal manera que la falta de información científica suficiente no debe invocarse como argumento para posponer o no tomar medidas para conservar el ambiente (González, 2005).

Asimismo, el principio de precaución obliga a tomar las medidas que sean necesarias para que a un costo económico y socialmente soportable, se determine y evalúe el riesgo, para gestionarlo en procura de disminuirlo o eliminarlo (Vidal, 2004); es decir, “la protección adecuada y efectiva de los bienes fundamentales exige ponerlos a cubierto también frente a posibles daños graves, por mucho que la incertidumbre científica que los envuelva no permita encajarlos en el concepto tradicional de peligro” (Domenech, 2006).

Colombia cuenta con un importante número de instrumentos jurídicos dirigidos a la protección del ambiente, donde se destaca la Constitución Política de 1991 también denominada “*Constitución Ecológica*” (Corte Constitucional de Colombia, Sentencia T 411 de 1992, 1992), que

no solamente constitucionalizó el derecho a gozar de un ambiente sano, sino que incorporó un gran número de disposiciones que contienen la obligación expresa para el Estado de garantizar unas condiciones ambientales óptimas, que permitan el logro del desarrollo sostenible, y a los particulares el deber de contribuir con el Estado en la conservación de los recursos naturales y del ambiente.

Las disposiciones de la *Constitución Ecológica* han sido reglamentadas, entre otras, por la Ley 99 de 1993 "por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones" (Congreso de la República de Colombia, 1993A).

Esta ley consagró en el artículo 1 los principios orientadores de la política ambiental nacional, incorporando en el numeral primero los principios de la Declaración de Río sobre medio ambiente y desarrollo sostenible, dentro de los que se encuentra el principio de precaución. Pero además, lo incorporó de manera expresa en el numeral sexto, así:

[...] la formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente (Congreso de la República de Colombia, 1993A).

Esta disposición fue demandada ante la Corte Constitucional, que en la Sentencia C-293 de 2002, con ponencia del magistrado Alfredo Beltrán Sierra, señala que el principio de precaución ambiental constituye una herramienta con la

que cuentan las autoridades ambientales, si no hay la certeza científica absoluta de los daños graves o irreversibles que determinada actividad o producto puedan ocasionar, cuya utilización no puede ser arbitraria o caprichosa, sino que por el contrario, se tendrá que hacer mediante un acto administrativo excepcional y motivado (Corte Constitucional de Colombia, Sentencia C-293 de 2002, 2002).

En concreto, señala como elementos del principio de precaución, los siguientes:

- Que exista peligro de daño;
- Que este sea grave e irreversible;
- Que exista un principio de certeza científica, así no sea esta absoluta;
- Que la decisión que la autoridad adopte esté encaminada a impedir la degradación del medio ambiente;
- Que el acto en que se adopte la decisión sea motivado.

Con este pronunciamiento de la Corte Constitucional queda suficientemente claro que el principio de precaución ambiental, a pesar de haber sido concebido en instrumentos internacionales del *soft law*, es decir, sin carácter vinculante para los Estados, al haber sido incorporado expresamente en la Ley 99 de 1993 (Congreso de la República de Colombia, 1993A) como orientador de la política ambiental nacional, obliga a que las decisiones que sobre esta materia se vayan a adoptar lo tengan en cuenta; además, que las autoridades ambientales tengan la facultad de acudir a él, ante situaciones de incertidumbre científica sobre la ocurrencia de daños graves a la salud o el ambiente.

A pesar de que algunos sectores, sobre todo los interesados en las actividades y productos riesgosos, pretendan desestimar la importancia de la aplicación del principio de precaución, con el pretexto de que atrasa el desarrollo tec-



nológico y científico, es cierto que ni la misma ciencia ha podido dar respuestas determinantes sobre los riesgos que está produciendo en su acelerado crecimiento, por lo cual el derecho debe reaccionar ante la realidad actual y futura, protegiendo al hombre como fin último, además de reconocer la importancia del desarrollo sostenible para que también las generaciones futuras puedan satisfacer sus necesidades, contando con los recursos naturales necesarios. Sobre este punto, Cortina (2004) afirma que tomar a la humanidad como fin limitativo de las intervenciones técnicas significa, pues, evitar el daño de forma prudencial, evitar las intervenciones cuyas consecuencias puedan ser dañinas sobre la base de razones científicas, aunque no haya certeza sobre ellas.

No obstante, la aplicación del principio de precaución no puede ser arbitraria ni caprichosa, debe ceñirse estrictamente al cumplimiento de los requisitos establecidos, pues en su aplicación existe contraposición entre importantes bienes jurídicos: de un lado el ambiente y la salud y, de otro, la propiedad, la libertad de empresa y el trabajo, que resultan fundamentales para alcanzar los fines del Estado, pero que de ninguna manera son absolutos o pueden sobrepasar el interés general, la dignidad humana y la permanencia de la vida en el planeta.

Como lo señala Moreno (2005), en cualquier caso la puesta en práctica del principio va a perseguir la consecución de un equilibrio entre los diferentes intereses en presencia, lo que conducirá al logro del desarrollo sostenible, entendido como el equilibrio que debe existir entre el desarrollo económico, social, cultural, político, científico y tecnológico, y la protección del ambiente, de tal manera que se garantice para las futuras generaciones la posibilidad de unas condiciones de vida adecuadas.

En consecuencia, factores de riesgo como los campos electromagnéticos generados por las estaciones base de telefonía móvil deben ser

abordados desde una perspectiva precautoria para evitar la ocurrencia de daños graves e irreversibles para el ambiente y la salud, sin el pretexto de la incerteza científica para obviar su aplicación.

#### 4. Conclusiones

Colombia no cuenta con un precepto legal que garantice la seguridad de los ciudadanos en lo referente a radioprotección, ante los efectos perjudiciales de la exposición a las radiaciones no ionizantes emitidas por las estaciones base de telefonía móvil; además, las entidades nacional y local no están cumpliendo de forma eficiente sus funciones de inspección, vigilancia y control ante la exposición del público a las radiaciones electromagnéticas no ionizantes, a pesar de que existe una normativa que determina la existencia de dichas funciones.

Al momento de fundamentar la necesidad de una gestión del riesgo, con respecto al potencial riesgo generado por la exposición del público a las radiaciones electromagnéticas emitidas por las estaciones base de telefonía móvil, se cuenta con un instrumento de trascendental importancia, como es el principio de precaución, que es aplicable en materia de protección al ambiente y la salud pública; sin embargo, no es el único principio que se puede emplear, puesto que existen otros principios de importancia relevante para una buena gestión del riesgo, como el principio de ALARA, el principio de ALATA, el principio de proporcionalidad, de coherencia y de no discriminación.

El manejo adecuado del potencial escenario de riesgo generado por las radiaciones electromagnéticas emitidas por las estaciones base de telefonía móvil, ubicadas en las áreas urbanas de los municipios, requiere de una fuerte y estrecha coordinación, cooperación y control interinstitucional entre las entidades del orden nacional y local con funciones y competencias en el ordenamiento territorial, en la gestión

ambiental y del riesgo, en la salud pública y en materia de telecomunicaciones, con el fin de asegurar una mayor efectividad y eficiencia de las acciones y las medidas que se implementen.

Es importante que se establezcan restricciones urbanísticas y medidas de seguimiento y control orientadas a evaluar la conformidad de emisión radioeléctrica de manera periódica, cuando se introduzcan nuevas tecnologías y se comparta la infraestructura pasiva o activa.

## Referencias bibliográficas

- Abdel-Rassoul, G., Abou El-Fateh, O., Abou Salem, M., Michael, A., Farahat, F., El-Batanouny, M. & Salem, E. (2007). Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations. *Neurotoxicology*, (N.º 28), pp. 434 - 440.
- Bortkiewicz, A., Gadzicka, E., Szykowska, A., Poltanski, P., Mamrot, P., Szymczak, W. & Zmyslony, M. (2012). Subjective complaints of people living near mobile phone base stations in Poland. *Int J Occup Med Environ Health*, Vol. 25 (N.º 1), pp. 31-40.
- Corte Constitucional de Colombia. (1992). *Sentencia T-411 de 1992*. Colombia
- Corte Constitucional de Colombia. (2002). *Sentencia C-293 de 2002*. Colombia.
- Corte Constitucional de Colombia. (2012). *Sentencia T-1077 de 2012*. Colombia.
- Comisión De Las Comunidades Europeas. (2000). *Comunicación de la Comisión sobre el recurso al principio de precaución*. Recuperado de [http://www.lugo.es/ws/telefonía/docs/04-COMUNICACION\\_DE\\_LA\\_UE\\_SOBRE\\_PRINCIPIO\\_DE\\_PRECAUCION\\_FEB.pdf](http://www.lugo.es/ws/telefonía/docs/04-COMUNICACION_DE_LA_UE_SOBRE_PRINCIPIO_DE_PRECAUCION_FEB.pdf)
- Congreso de la República de Colombia. (1973). *Ley 23 de 1973, mediante la cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y protección al medio ambiente y se dictan otras disposiciones*.
- Congreso de la República de Colombia. (1993). *Ley 37 de 1993, mediante la cual se regula la prestación del servicio de telefonía móvil celular, la celebración de contratos de sociedad y de asociación en el ámbito de telecomunicaciones y se dictan otras disposiciones*.
- Congreso de la República de Colombia. (1993A). *Ley 99 de 1993, mediante la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones*.
- Congreso de la República de Colombia. (1989). *Ley 72 de 1989, mediante la cual se definen nuevos conceptos y principios sobre la organización de las telecomunicaciones en Colombia y sobre el régimen de concesión de los servicios y se conceden unas facultades extraordinarias al Presidente de la República*.
- Congreso de la República de Colombia. (1997). *Ley 388 de 1997, mediante la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones*.
- Congreso de la República de Colombia. (2001). *Ley 715 de 2001, mediante la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros*.
- Congreso de la República de Colombia. (2009). *Ley 1341 de 2009, mediante la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones*.
- Congreso de la República de Colombia. (2009A). *Ley 1333 de 2009, mediante la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones*.
- Congreso de la República de Colombia. (2012). *Ley 1523 de 2012, mediante la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones*.
- Cortina, A. (2004). Fundamentos filosóficos del principio de precaución. En C. Romeo (Ed.). *Principio de precaución, biotecnología y derecho* (pp. 3-17). Granada: Comares.

- Domenech, G. (2006). *Derechos fundamentales y riesgos tecnológicos*. Madrid: Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.
- Departamento Nacional de Planeación de Colombia. (2001). CONPES 3146 "Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres –PNPAD– en el corto y mediano plazo".
- Departamento Nacional de Planeación de Colombia. (2010). *Plan Nacional de Desarrollo 2010–2014 "Prosperidad para todos"*.
- Eger, H., Hagen, K. U., Lucas, B., Vogel, P. & Voit, H. (2004). Einfluss der räumlichen Nähe von Mobilfunkanlagen auf die Krebsinzidenz (Influence of the spatial proximity of mobile phone base stations on cancer rates). *Umwelt-Medizin-Gesellschaft*, (N.º 17), pp. 273-356.
- Embid, A. (2009). *Retos jurídicos de la radiación no ionizante*. (Tesis Doctoral). Universidad Carlos III de Madrid. Recuperado de [http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/7622/1/antonio\\_embid\\_tesis.pdf](http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/7622/1/antonio_embid_tesis.pdf).
- Escobar, A., Cadavid, H. & Aponte, G. (2010). Caracterización de campos electromagnéticos de alta frecuencia en ambientes urbanos. *Revista de Ingeniería*, (N.º 31), pp. 40-46.
- Gallego, L. (2011). *Lineamientos para la gestión del riesgo de las áreas urbanas expuestas a las radiaciones electromagnéticas emitidas por las estaciones base de telefonía móvil. Estudio de caso: municipio de Cartago, Valle* (Tesis de pregrado laureada). Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/xml/handle/11059/53/browse?value=Gallego+Serna%2C+Lina+Mar%C3%ADa&type=author>.
- González, L. (2005). La aplicación del principio de precaución en el marco de las políticas comunitarias: la actividad legislativa en caso de incertidumbre científica. En C. G. Judicial (Ed.). *El principio de precaución y su proyección en el derecho administrativo español* (pp. 83-119). Madrid: Centro de Documentación Judicial.
- Hutter, H. P., Moshammer, H., Wallner, P. & Kundi, M. (2006). Subjective symptoms, sleeping problems, and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations. *Occup. Environ. Med.*, (N.º 63), pp. 307-313.
- Interdisziplinäre Gesellschaft Für Umweltmedizin –IG-UMED–. (2002). *Declaración de Friburgo del 9/10/2002*. Recuperado de <http://www.apdr.info/electrocontaminacion/Documentos/Declaraci%C3%B3n/Declaraci%C3%B3n%20de%20Friburgo.%20Octubre%202002.%20Castel%C3%A9n.pdf>.
- Khurana, V., Hardell, L., Everaert, J., Bortkiewicz, A., Carlberg, M. & Ahonen, M. (2010). Epidemiological Evidence for a Health Risk from Mobile Phone Base Stations. *Int J Occup Environ Health*, Vol. 16, (N.º 3), pp. 263 – 267.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. (2006). *Decreto 564 de 2006, mediante el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos; a la legalización de asentamientos humanos constituidos por viviendas de Interés Social, y se expiden otras disposiciones*.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. (2006A). *Decreto 4397 de 2006, mediante el cual se modifican los Decretos 097 y 564 de 2006*.
- Ministerio de Comunicaciones de Colombia. (1990). *Decreto-Ley 1900 de 1990, mediante el cual se reforman las normas y estatutos que regulan las actividades y servicios de telecomunicaciones y afines*.
- Ministerio de Comunicaciones de Colombia. (2005). *Resolución 1645 de 2005, mediante la cual se reglamenta el Decreto 195 de 2005*.
- Ministerio de Comunicaciones de Colombia. (2007). *Circular 270 de 2007, mediante la cual se aclaran las inquietudes presentadas por el sector de telecomunicaciones y, especialmente, de la comunidad en general, respecto de la instalación de estaciones radioeléctricas de telecomunicaciones*. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=24016>.
- Ministerio de Comunicaciones de Colombia. (2008). *Manual de gestión nacional del espectro radioeléctrico para Colombia*.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. (2011). *Decreto*

- 4169 de 2011, mediante el cual se modifica la naturaleza jurídica de la Agencia Nacional del Espectro y se reasignan funciones entre ella y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2013). *Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021*.
- Ministerio del Interior de Colombia. (1998). *Decreto 93 de 1998, mediante el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres*.
- Moreno, J. (2005). Algunas cautelas en el sector de las comunicaciones. En *El principio de precaución y su proyección en el derecho administrativo español* (pp. 257-288). Madrid: Consejo General del Poder Judicial.
- Navarro, E. A., Segura, J., Portolés, M. & Gómez-Perretta De Mateo, C. (2003). The Microwave Syndrome: A Preliminary Study in Spain. *Rev. Electromagnetic Biology and Medicine*, (N.º 22), pp. 161-169.
- Pilette, J. (2007). *Antenas de telefonía móvil, tecnologías inalámbricas y salud*. Recuperado de [http://www.avaate.org/IMG/pdf/LIBRO\\_JEAN\\_PILETTE.pdf](http://www.avaate.org/IMG/pdf/LIBRO_JEAN_PILETTE.pdf).
- Presidencia de la República de Colombia. (1974). *Decreto-Ley 2811 de 1974, mediante el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*.
- Presidencia de la República de Colombia. (2005). *Decreto 195 de 2005, mediante el cual se adopta límites de exposición de las personas a campos electromagnéticos, se adecuan procedimientos para la instalación de estaciones radioeléctricas y se dictan otras disposiciones*.
- Presidencia de la República de Colombia & Departamento Nacional de Planeación. (2005). *Visión Colombia Segundo Centenario: 2019. Resumen Ejecutivo*. Recuperado de [https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/2019/Libro\\_4ta\\_ed/resumen\\_ejecutivo.pdf](https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/2019/Libro_4ta_ed/resumen_ejecutivo.pdf).
- Organización De Las Naciones Unidas. (1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Recuperado de <http://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2012/09/declaracion3b3n-de-rio-1992.pdf>. Rio de Janeiro: ONU.
- República de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia de 1991*.
- Ruiz-Jarabo, D. (2005). El desarrollo comunitario del principio de precaución. En C. G. Judicial (Ed.). *El principio de precaución y su proyección en el derecho administrativo español* (pp. 41-74). Madrid: Centro de Documentación Judicial.
- Santini, R., Santini, P., Danze, J. M., Le Ruz, P. & Seigne, M. (2002). Study of the health of people living in the vicinity of mobile phone base stations: I. Influences of distance and sex. *Rev. Pathol Biol*, (N.º 50), pp. 369-373.
- Santini, R., Santini, P., Danze, J. M., Le Ruz, P. & Seigne, M. (2003). Symptoms experienced by people in vicinity of base stations: II. Incidences of age, duration of exposure, location of subjects in relation to the antennas and other electromagnetic factors. *Rev. Pathol Biol*, (No. 51), pp. 412-415.
- Santini, R. (2006). *Argumentos científicos que justifican la aplicación inmediata del principio de precaución en contra de la telefonía móvil*. Recuperado de <http://usuarios.lycos.es/alejandromirflor/Paginas%20principales/Articulos%20CEM/Argumentos%20cientificos.doc>.
- Vidal, J. (2004). El principio de precaución, biotecnología y los derechos inherentes de la persona. En C. Romeo (Ed.). *Principio de Precaución, Biotecnología y Derecho* (pp. 36-82). Granada: Comares.
- Wolf, R. & Wolf, D. (2004). Increased incidence of cancer near a cell-phone transmitter station. *Int J Cancer Prev.*, (N.º 1), pp. 123-128.

