

**RECOMENDACIÓN QUE EMITE EL CONSEJO CONSULTIVO DEL INSTITUTO FEDERAL DE  
TELECOMUNICACIONES RELATIVA A LA INFORMACIÓN SOBRE LOS RIESGOS DE LAS  
RADIACIONES NO-IONIZANTES**

**I. PROBLEMÁTICA DEL SECTOR**

1. De acuerdo con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), “el considerable desarrollo de la utilización del espectro radioeléctrico ha dado lugar a la proliferación de fuentes de emisión de campos electromagnéticos en todas las zonas geográficas”<sup>1</sup>. De acuerdo con evidencia científica<sup>2</sup>, la radiación existente en los campos electromagnéticos (EMF por sus siglas en inglés – *electromagnetic field* o CEM – campo electromagnético) y la radiofrecuencia (RF) podrían tener un efecto dañino en los seres vivos de acuerdo con la intensidad, tiempo y características de la exposición al campo electromagnético y de la radiación (frecuencia, intensidad y direccionalidad). La recomendación ITU-T K.52 (2021) describe los principios básicos de la protección a las personas estableciendo las cantidades fundamentales y límites que aplican a una situación donde el cuerpo humano esté sujeto a un campo electromagnético. Estos límites están expresados como la tasa específica de absorción (SAR, por sus siglas en inglés – *specific absorption rate*), la absorción específica (SA, por sus siglas en inglés – *specific absorption*) y la densidad de corriente.

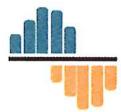
2. La Conferencia de Plenipotenciarios de la UIT efectuada en Busan en 2014 emitió la recomendación 176 sobre la exposición de los humanos y la medición de campos electromagnéticos (EMF). En dicho instrumento se invita a las administraciones (países miembros como México) a:

---

<sup>1</sup> RESOLUCIÓN 72 (Rev. Ginebra, 2022) Problemas de medición y evaluación relativos a la exposición de las personas a los campos electromagnéticos (Johannesburgo, 2008; Dubái, 2012; Hammamet, 2016; Ginebra, 2022). La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (Ginebra, 2022).

<sup>2</sup> El Anexo de la presente recomendación contiene información al respecto.





# VI Consejo Consultivo

INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

- a) Tomar las medidas apropiadas para asegurar el cumplimiento de las directrices elaboradas por la UIT y otras organizaciones internacionales pertinentes con respecto a la exposición de los campos electromagnéticos (CEM);
- b) Implementar mecanismos de cooperación subregional para la adquisición de los equipos necesarios para medir los campos electromagnéticos;
- c) Llevar a cabo una revisión periódica para verificar el cumplimiento de los niveles de señales de radio por parte de las entidades pertinentes, de conformidad con las recomendaciones del UIT-R y del UITT;
- d) Sensibilizar a la población sobre los efectos en la salud de la exposición humana a los CEM no ionizantes, mediante la realización de campañas de sensibilización, la realización de talleres y la publicación de folletos sobre el tema;
- e) Difundir entre los usuarios de servicios de telecomunicaciones información sobre los estudios que se realizan, y
- f) Difundir información sobre las mejores prácticas en relación con las radiaciones no ionizantes para el uso de equipos, tiempos de uso, lugares, etcétera con la finalidad de que conozcan riesgos y sepan aplicar las medidas que se requieren para garantizar la salud en el uso de equipos y servicios de telecomunicaciones.

3. Dos de estas recomendaciones destacan la relevancia de obtener y difundir información y como veremos más adelante, la información es uno de los insumos más importantes para la toma de decisiones y para proteger la vida humana y el medio ambiente tratándose de radiaciones no ionizantes.

4. También, la Recomendación 72 de la Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones o “WTSA” (Ginebra, 2022) de la UIT indica “que es necesario mantener a la población informada sobre los niveles de CEM radiados por diferentes fuentes de radiofrecuencias (RF) y los límites de una exposición segura a dichas fuentes, de manera científica y objetiva, mediante mediciones y otras metodologías normalizadas, y los efectos

potenciales de la exposición a los CEM". Si bien el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT o el Instituto) a través de las Unidades de Cumplimiento y de Monitoreo realiza algunas mediciones y cuenta con una metodología normalizada, la información disponible sobre los EMF debidos a la emisión de RF para telecomunicaciones y radiodifusión es escasa.

5. El artículo 65 de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTR) establece que, en el despliegue y operación de infraestructura inalámbrica, se deberá observar el cumplimiento de los límites de exposición máxima para seres humanos a radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia no ionizantes, que el Instituto defina en colaboración con otras autoridades competentes.

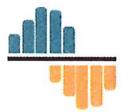
6. En ejercicio de sus facultades, el IFT ha emitido dos disposiciones técnicas:

1. La IFT-007-2019: Límites de exposición máxima para seres humanos a radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia no ionizantes en el intervalo de 100 kHz a 300 GHz en el entorno de estaciones de radiocomunicación o fuentes emisoras, y
2. La IFT-012-2019: Especificaciones técnicas para el cumplimiento de los límites máximos de emisiones radioeléctricas no ionizantes de los productos, equipos, dispositivos o aparatos destinados a telecomunicaciones que pueden ser conectados a una red de telecomunicaciones y/o hacer uso del espectro radioeléctrico.

7. La presente recomendación se encuentra estrechamente vinculada con garantizar el ejercicio de los siguientes derechos humanos:

- El derecho a la protección de la salud, previsto en el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.





## VI Consejo Consultivo

INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

- El derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, establecido en el artículo 4º Constitucional, que también prevé que corresponde al Estado garantizar el respeto a ese derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

En opinión del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, el “derecho a la salud (o a su protección) es uno de los derechos sociales por autonomía. Se trata de un derecho complejo que se despliega en una amplia serie de posiciones jurídicas fundamentales para los particulares y para el Estado”<sup>3</sup>. Entre estas posiciones podríamos suponer que la vigilancia de la exposición a radiaciones electromagnéticas de los ciudadanos es obligación del Estado; por lo tanto, es un tema relevante y de carácter constitucional.

- El derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e internet, en condiciones de competencia efectiva (artículo 6, tercer párrafo).

Estos derechos conllevan la obligación del Estado mexicano de garantizar a la población su integración a la sociedad de la información y el conocimiento, mediante una política de inclusión digital universal con metas anuales y sexenales (Art. 6, inciso B.I.), sub-inciso (iii), respecto de la cual el IFT está obligado a realizar las acciones necesarias para contribuir con los objetivos de inclusión digital universal (Artículo Décimo Cuarto Transitorio de la reforma constitucional en materia de competencia económica, telecomunicaciones e inclusión digital, del 11 de junio de 2013).

<sup>3</sup> El Derecho a la salud como un derecho fundamental, página 1.  
<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/7/3274/3.pdf>



## VI Consejo Consultivo

INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

8. Por ello, la presente recomendación se centra en hacer propuestas para hacer compatible el ejercicio de estos tres derechos constitucionales tomando en consideración los alcances de la competencia del IFT y la relevancia sobre la necesidad de garantizar el derecho de acceso a las telecomunicaciones y el avance tecnológico de la comunicación inalámbrica, preservando el derecho a la salud y el derecho a un medio ambiente sano, tomando de forma particular los siguientes aspectos:

- Uno de los argumentos que obstaculizan la obtención de permisos en México para el despliegue de infraestructura de parte de autoridades locales es el temor de la población a daños a la salud por la radiación que generan antenas y en general los equipos de telecomunicaciones. En el ámbito internacional, la WTSA de la UIT también observa "que, debido a la ausencia de reglamentación y de una información precisa y completa, la población comienza a preocuparse por la exposición a los CEM a largo plazo, debido a su percepción del riesgo, y es probable que se opongan a las instalaciones radioeléctricas en sus vecindarios, exigiendo la sanción de normas municipales restrictivas que afectan el despliegue de redes inalámbricas".
- Con las nuevas tecnologías como IMT/5G, IEEE 802.11ax (WiFi 6) e IoT<sup>4</sup>, se incrementará el despliegue de infraestructura progresivamente (más antenas y puntos de acceso WiFi) y exponencialmente el número de dispositivos en cada hogar y por usuario, por lo que es relevante vigilar el cumplimiento de las Disposiciones Técnicas emitidas por el IFT y para ello se requiere un monitoreo eficiente. Asimismo, se hace necesario recopilar y analizar información sobre el impacto en la salud y el medio ambiente de ese despliegue y mantener actualizados los límites de las radiaciones considerados como seguros de acuerdo con las normas internacionales y acuerdos en el seno de la UIT y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

---

<sup>4</sup> Dado que los estándares que aplican al Internet de las Cosas (IoT) son muy diversos la NMX-I-321-NYCE-2020 Telecommunicaciones – Descripción general del Internet de las cosas da una descripción de las diversas tecnologías involucradas.

Es importante considerar que al implementarse la tecnología de comunicación móvil IMT/5G NR (New Radio) en SA (Stand Alone) FR2 se aumentará en un orden de magnitud (i.e. 10 veces más) el número de antenas que se requiere para obtener la misma cobertura que 4G.

- Igualmente, con el incremento de las necesidades de comunicación con baja latencia y mayor ancho de banda se diversifican las fuentes radiadoras más allá de antenas simples (dipolos pasivos) a sistemas activos o guías de onda con capacidad de radiación (i.e. los sistemas de radiación distribuida a lo largo de zonas de nula cobertura como túneles o subterráneos). En este caso se encuentran los cables radiantes que se utilizan como una antena larga (guía de onda) que puede tener varios cientos de metros o incluso kilómetros a lo largo de túneles del Metro de la Ciudad de México.<sup>5</sup>

**9.** No solo en México hay preocupación respecto a las radiaciones no ionizantes. Existen casos en otros países en donde la población ha manifestado sus inquietudes e inconformidad con el despliegue de la infraestructura de 5G y los riesgos que implica la radiación que se generará. Tal es el caso de Australia<sup>6</sup> en donde las autoridades reconocen que con base en los estudios actuales no hay evidencia de los efectos adversos en la salud de un bajo nivel de exposición a las emisiones de radiofrecuencia generadas por teléfonos móviles o celulares y antenas de estaciones base de las redes nacionales de banda ancha<sup>7</sup>. También los acuerdos internacionales<sup>8</sup> reconocen que "No hay información suficiente sobre la biología y los efectos sobre la salud de la exposición a los campos electromagnéticos de

---

<sup>5</sup> En el Metro de la Ciudad de México se instala cable radiante, por lo regular en el techo del túnel o en los andenes de las estaciones y los vagones siempre están a una distancia de separación de unos cuantos metros (1-5 metros). A través de los orificios del cable radiante se radia la señal de RF (Celular o Wifi) a lo largo del túnel.

<sup>6</sup> Un par de residentes en Australia presentaron una consulta, Inquiry into the deployment, adoption and application of 5G in Australia, <https://www.aph.gov.au/DocumentStore.ashx?id=b817578c-0f1f-467d-b95d-40b52e176e18&subId=672741>

<sup>7</sup> La Agencia Australiana de Protección a la Radiación y Seguridad Nuclear tiene información publicada sobre el tema en <https://www.arpansa.gov.au/understanding-radiation/radiation-sources/mobile-phones-base-stations>

<sup>8</sup> La UIT y OMS reconocen los límites establecidos por la Comisión Internacional de Protección a la Radiación no-ionizante (ICNIRP).

las poblaciones humanas y de los animales de experimentación para proporcionar una rigurosa base para establecer factores de seguridad en todo el rango de frecuencia y para todas las modulaciones de frecuencia".

**10.** En 2018 en respuesta a cuestionamientos de un senador, la FCC (*Federal Communications Commission*) en los Estados Unidos de América informó que la FDA (*Food and Drug Administration*) ha confirmado que los límites actuales a la radiación continúan siendo aceptables para proteger la salud pública, y que la FDA ha revisado y continuará revisando muchas fuentes de evidencia científica y médica.<sup>9</sup> La FDA afirma que no hay evidencia científica consistente sobre problemas de salud causados por la exposición a la energía de radiofrecuencia emitida por teléfonos celulares.<sup>10</sup> Tal como lo cuestiona el senador Richard Blumenthal no hay una investigación que se lleve a cabo sobre las ramificaciones de la tecnología 5G.<sup>11</sup>

**11.** De acuerdo con la información proporcionada por las unidades en el Instituto, se puede identificar que los recursos humanos y equipos existentes en el IFT para realizar actividades de supervisión para el monitoreo de las radiaciones electromagnéticas parecen insuficientes, sobre todo si se hace una proyección de los requerimientos de monitoreo que puede implicar el incremento de torres e infraestructura para 5G<sup>12</sup>, debido a que es de preverse que las fuentes de emisión de radiaciones se incrementarán exponencialmente.

<sup>9</sup> Comunicación de la FCC disponible en <https://www.blumenthal.senate.gov/imo/media/doc/2018.12.17%20FCC%20Carr%20to%20Blumenthal%20and%20Eshoo%20re%20RF%20Safety.pdf>

<sup>10</sup> Información publicada por la FDA en <https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/cell-phones/scientific-evidence-cell-phone-safety>

<sup>11</sup> Comunicado publicado en <https://www.blumenthal.senate.gov/newsroom/press/release/at-senate-commerce-hearing-blumenthal-raises-concerns-on-5g-wireless-technologys-potential-health-risks>

<sup>12</sup> Solo con el anuncio de la autorización otorgada por el IFT en febrero 2022 a Telcel para usar, aprovechar y explorar bandas de frecuencias del segmento 3450 a 3550 para proporcionar servicio de acceso inalámbrico en su modalidad móvil y el cambio de bandas de frecuencia, el anuncio público de Telcel indica que tendrá la capacidad de conectar 100 veces más dispositivos. <https://holatelcel.com/blog-de-tecnologia-movil/la-red-5g-telcel-mexico/>



## VI Consejo Consultivo

INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

12. El incremento de estas fuentes de emisión puede tener un efecto en el número de quejas que reciba el IFT. Actualmente, el Instituto cuenta con dos procedimientos establecidos entre los trámites del IFT<sup>13</sup> para quejas y denuncias, pero a la fecha no hay registro de reportes de quejas por radiaciones no ionizantes bajo el procedimiento descrito en la Disposición Técnica IFT-007-2019.
13. Entre la comunidad científica y técnica es generalmente aceptado que las afectaciones a la salud por exposición a los EMF y a la RF son el resultado de una exposición prolongada, y que pueden adoptarse medidas para evitar y/o mitigar esos efectos entre ellos el cumplimiento de los límites definidos por la Comisión Internacional de Protección a la Radiación no-ionizante (ICNIRP).
14. En materia ambiental se invoca el principio precautorio, el cual sugiere tomar todas las medidas que permitan, en función del costo económico y social aceptable, detectar y evaluar el riesgo, reducirlo a un nivel aceptable y si es posible, eliminarlo.
15. Bajo dicho principio, considerando que se involucra también el derecho de acceso, el derecho a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e internet y que tienen un impacto transversal en el ejercicio de otros derechos humanos, consideramos necesario adoptar medidas para establecer y evaluar en el corto, mediano y largo plazo que los límites máximos actuales sigan siendo adecuados y en caso de no serlos que se adopten los que se requieran. Para ello hace falta la recolección constante de información que permita emitir las regulaciones que fijen y actualicen límites máximos aceptables de radiaciones no ionizantes, lo cual no parece viable con los recursos y mecanismos existentes. Asimismo, es necesario un adecuado monitoreo y supervisión de que dichos límites se cumplen, este

---

<sup>13</sup> UC-02-001: Solicitud de atención de denuncia y UCS-04-091: Solicitud de atención de denuncia para realizar la inspección y verificación de Estaciones de radiocomunicación o fuentes emisoras en operación.

último aspecto se aborda en otra recomendación (sobre el monitoreo de uso del espectro) de este VI Consejo Consultivo.

## **II. JUSTIFICACIÓN SOBRE SI ES MATERIA DEL IFT**

**16.** Como se indicó al inicio, el artículo 65 de la LFTR establece las facultades del IFT para definir, en colaboración con otras autoridades competentes, los límites de exposición máxima para seres humanos a radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia no ionizantes, que se deberá observar en el despliegue y operación de infraestructura inalámbrica.

**17.** El IFT ha emitido dos disposiciones técnicas, la IFT-007-2019 y la Disposición Técnica IFT-012-2019 y en sus antecedentes consta que el IFT consideró los ámbitos de competencia y referentes internacionales, las dos disposiciones técnicas del IFT antes citadas y consta en sus antecedentes que tomó como base las recomendaciones y límites de exposición de los seres humanos a la radiación no ionizante emitidos por la ICNIRP. Asimismo, sostuvo reuniones de trabajo con la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (“COFEPRIS”), la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (“STPS”) y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (“SEMARNAT”), para la definición de dichos límites.

## **III. RECOMENDACIONES**

**18.** El VI Consejo Consultivo del Instituto Federal de Telecomunicaciones recomienda al Pleno del Instituto:

**1.** Participación en los trabajos del ICNIRP y la actualización constante de las disposiciones técnicas relativas a los límites de exposición de los seres humanos a la



## VI Consejo Consultivo

INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

radiación no ionizante cuando sean emitidas actualizaciones a los límites que fije el ICNIRP;

2. Traducir al español las recomendaciones del ICNIRP y difundirla en la página web del IFT;

3. Analizar y adoptar las medidas necesarias para incrementar la capacidad del IFT para el monitoreo de las radiaciones no-ionizantes provenientes de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión;

4. Incrementar la cooperación con otras autoridades competentes (COFEPRIS, STPS, Secretaría de Salud, SEMARNAP), la academia y las universidades para que lo consideren dentro de sus proyectos de investigación y para promover que se realicen estudios que consideren las recomendaciones de distintos organismos y bajo principios de imparcialidad, objetividad, e independencia, sin conflictos de interés; además con los participantes de esquemas de evaluación de la conformidad (laboratorios autorizados, organismos de certificación, peritos), fabricantes de equipos y a operadores – estos últimos bajo esquemas de autorregulación;

5. Asimismo, promover esquemas de autorregulación para inmuebles privados, en los que de forma transparente comparten información con la autoridad, esto sin perjuicio de la necesidad de que el IFT cuente con recursos propios para llevar a cabo el monitoreo;<sup>14</sup>

6. En coordinación con la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) y en su caso con el Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales (INDAABIN), promover el monitoreo de radiaciones no ionizantes en inmuebles federales en los que se permita el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones y radiodifusión para recabar información sobre los efectos agregados de la instalación de equipos de más de un operador en dichos inmuebles;

7. Establecer mecanismos de cooperación internacional y fortalecer la participación en los grupos de investigación y de estudio de forma tal que permitan

---

<sup>14</sup> Durante el desarrollo de la presente recomendación una empresa presentó el distintivo espacio seguro, como un esquema de autorregulatorio, la información que pudiera obtenerse con el mismo sería de mucha utilidad para el Instituto. <https://www.tesamerica.com/espacio-seguro-cem/>



## VI Consejo Consultivo

INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

recibir y compartir información y las mejores prácticas con autoridades de otros países;

**8.** Promover en el seno de los organismos internacionales como la UIT y la CITEL, el estudio de las radiaciones no ionizantes y su impacto al medio ambiente con el enfoque de los Objetivos del Desarrollo Sustentable 2030;

**9.** Establecer un procedimiento específico para quejas por radiaciones no ionizantes de parte de la población, con un formato sencillo e intuitivo para presentarlo y que sea de fácil acceso dentro de su página;

**10.** Generar y difundir en conjunto otras autoridades competentes, fabricantes de equipo y operadores, información y mejores prácticas de higiene y salud en el uso de dispositivos dirigidos a la población en general para distintas edades de usuarios, empleando folletos y videos, entre otros medios, con información sobre recomendaciones de tiempo de uso, distancia, ubicación de dispositivos personales en un espacio, entre otros. De esta forma, brindar tranquilidad a la población sobre el uso de los servicios de telecomunicaciones y equipos en un contexto adecuado para el ejercicio de otros derechos que garantiza la Constitución;

**11.** Crear un micrositio específico dentro de la página web del IFT con información relativa a las radiaciones no ionizantes en donde puedan publicarse las recomendaciones, los reportes, estudios y artículos científicos sobre las radiaciones no ionizantes a fin de facilitar el acceso a dicha información a los usuarios y la población en general, y

**12.** Ofrecer talleres a las autoridades locales para brindarles información sobre las medidas que se adoptan para garantizar la salud en el despliegue y operación de la infraestructura de telecomunicaciones y de esta forma contribuir a prevenir obstáculos innecesarios para los trámites de permisos para el despliegue de infraestructura y costos de transacción innecesarios.



Dr. Luis Miguel Martínez Cervantes

Presidente



Mtra. Rebeca Escobar Briones

Secretaria del Consejo Consultivo

La Recomendación fue aprobada por el VI Consejo Consultivo del Instituto Federal de Telecomunicaciones por mayoría de votos de los consejeros: Alejandro Ildefonso Castañeda Sabido, Sara Gabriela Castellanos Pascacio, Ernesto M. Flores-Roux, Gerardo Francisco González Abarca, Erik Huesca Morales, Luis Miguel Martínez Cervantes, Lucia Ojeda Cárdenas, Eurídice Palma Salas, Víctor Rangel Licea, Martha Irene Soria Guzmán y Sofía Trejo Abad, y en términos del artículo 17 último párrafo, de los consejeros Cynthia Solís Arredondo y Jorge Fernando Negrete Pacheco, así como del voto particular de la consejera Salma Leticia Jalife Villalón , el 2 de junio de 2022, mediante acuerdo CC/IFT/020622/22

De acuerdo con el párrafo sexto del Artículo 17 y Artículo 18 de las Reglas de operación del este Consejo Consultivo, el razonamiento de los votos particulares formará parte de la propuesta u opinión correspondiente.

### **Salma Leticia Jalife Villalón**

Enviado el: martes, 28 de junio de 2022 10:48 p. m.  
Para: [rlopez@imec.org](mailto:rlopez@imec.org); Rebeca Escobar Briones <[rebeca.escobar@ift.org.mx](mailto:rebeca.escobar@ift.org.mx)>  
Asunto: DOS VOTOS PARTICULARES DE LA CONSEJERA SALMA JALIFE (VI CONSEJO CONSULTIVO IFT)

Estimados Luis y Rebeca,

Les adjunto las redacciones de mi voto particular en contra de las siguientes:

#### **Recomendación relativa a la información sobre los riesgos de las radiaciones no-ionizantes**

SIV. Voto a favor de la recomendación.

Considero que la recomendación es integral se sustenta a sí misma con los argumentos planteados y las recomendaciones propuestas. No requiere de anexo.

SIV. Voto en contra de incluir el Anexo.

Voto particular en contra de la inclusión del anexo.  
No es necesario añadir un anexo con información que puede tener sesgo, juicios de valor y ser retomada parcialmente con fines diferentes al originalmente acordado, toda vez que ya se plantea en el texto de la recomendación que el IFT podrá crear un micositio en el que se incorporen todos los documentos que se consideren de utilidad para el público en general que desee conocer más sobre los riesgos de las radiaciones no-ionizantes, sobre todo cuando se trata de temas que no son de la competencia de ninguno de los miembros del consejo consultivo, como es el tema de salud.

Por favor si pueden hacer llegar mis votos particulares a los demás consejeros se los agradeceré.

Saludos y que tengan buena noche.

**ANEXO – Algunos estudios que subrayan la necesidad de seguir investigando sobre los efectos de la radiación no-ionizante en campos electromagnéticos generados por la radiofrecuencia**

1. El objetivo de este anexo es proveer información que sirva de soporte para justificar la necesidad de llevar a cabo estudios e investigación bajo criterios que permitan a las autoridades contar con información suficiente para evaluar y adoptar en su oportunidad las decisiones regulatorias que correspondan y que éstas sean debidamente sustentadas, asimismo contiene información sobre recomendaciones que pueden servir de referencia.
2. Es importante aclarar que este Anexo no pretende identificar, avalar o analizar todos los estudios que toquen este tema. De hecho, este VI Consejo Consultivo reconoce que existen diversos estudios que analizan el tema desde diversas posiciones plasmando de forma inevitable un sesgo analítico. No obstante, lo que sí reconoce este Consejo Consultivo es que todos ellos, o por lo menos aquellos que son dotados de una metodología científica seria, terminan concluyendo la necesidad de seguir estudiando el tema a efecto de poder alcanzar un mejor entendimiento y poderlo traducir en acciones de educación y regulatorias que promuevan el desarrollo eficiente del sector pero que a la vez, protejan los derechos humanos de los usuarios.
3. El presente Anexo refiere a exclusivamente a información obtenida de la página de la OMS y de dos estudios desarrollados por encomienda del Parlamento Europeo publicados en 2021. No obstante, y tal como el texto de la Recomendación lo sugiere, este VI Consejo Consultivo comunica al Instituto a recopilar y acercar al público los estudios existentes con el objeto de ir generando conciencia sobre la importancia del tema.

a) OMS

4. La OMS señala que los campos electromagnéticos (“EMF”) representan una de las influencias ambientales más comunes y de más rápido crecimiento, acerca de las cuales se dispersa ansiedad y especulación. Además, que todas las poblaciones están expuestas con variaciones de grado a los EMF y que los niveles continuarán creciendo conforme avance la tecnología.<sup>15</sup> La OMS estableció un proyecto sobre los efectos de los campos electromagnéticos con reportes de pruebas y evidencias de efectos en las frecuencias de 0 a 300 GHz (*the international EMF Project*).<sup>16</sup> El reporte de progreso de 2015 apunta que los objetivos científicos clave del EMF Project son:<sup>17</sup>

- Evaluar la literatura científica sobre los efectos biológicos de la exposición a los EMF.
- Identificar huecos de conocimiento que requieran investigación para mejorar la evaluación de riesgos a la salud;
- Incentivar a una agenda enfocada a una alta calidad de investigación sobre la exposición a los EMF;
- Evaluar formalmente los riesgos de la exposición a los EMF;
- Proveer información sobre la percepción de riesgos; riesgos de comunicación; administración del riesgo, y
- Asesorar programas nacionales e instituciones no gubernamentales sobre políticas para el manejo de asuntos de EMF.

5. La OMS ha llevado a cabo seis monografías en colaboración con otras organizaciones en relación con criterios de salud ambiental (*environmental health 14criteria*) por los posibles efectos de la exposición a campos electromagnéticos de frecuencias estática (0 Hz), ultrabajas (>ELF > 0-300kHz), intermedias (IF, >300Hz a 10MHz), y campos de radiofrecuencias (RF, 10 MHz-300 GHz).<sup>18</sup>

<sup>15</sup> <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/radiation-and-health/non-ionizing/emf>

<sup>16</sup> La información sobre el proyecto y lista de los estudios desarrollados se encuentra disponible en <https://www.who.int/initiatives/the-international-emf-project>

<sup>17</sup> Página 4, del Reporte de Progreso del International EMF Project de junio 2014-2015, el cual es el más reciente disponible en la página web y que puede consultarse en [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/radiation-international-emf-project-reports/emf-iac-2015-progress-report.pdf?sfvrsn=e74f20af\\_2](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/radiation-international-emf-project-reports/emf-iac-2015-progress-report.pdf?sfvrsn=e74f20af_2)

<sup>18</sup> Las seis monografías están disponibles en <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/radiation-and-health/non-ionizing/risk-assessment> y tienen los siguientes títulos Environmental Health Criteria 238 (2007); Extremely Low Frequency (ELF) Fields, Environmental Health Criteria 232 (2006); Static Fields; Environmental Health



6. En 2010 la OMC publicó recomendaciones para una agenda de estudios cuyo resumen está presentado en una tabla que se muestra a continuación:

RF Research Agenda recommendations	
<b>Health effects research</b>	
Priority	Epidemiology
<b>High</b>	Prospective cohort studies of children and adolescents with outcomes including behavioural and neurological disorders and cancer
<b>High</b>	Monitoring of brain tumour incidence trends through well-established population-based cancer registries, if possible combined with population exposure data
<b>Other</b>	Case-control studies of neurological diseases provided that objective exposure data and confounder data are available and reasonable participation is achieved
<b>Human studies</b>	
<b>High</b>	Further Rf eMf provocation studies on children of different ages
<b>High</b>	Provocation studies to identify neurobiological mechanisms underlying possible effects of Rf on brain function, including sleep and resting EEG
<b>Animal studies</b>	
<b>High</b>	Effects of early-life and prenatal Rf exposure on development and behaviour
<b>High</b>	Effects of Rf exposure on ageing and neurodegenerative diseases
<b>Other</b>	Effects of Rf exposure on reproductive organs
<b>Cellular studies</b>	
<b>Other</b>	Identify optimal sets of experimental tests to detect cellular response after exposure to new Rf technologies and co-exposures of Rf eMf with environmental agents

---

Criteria 137 (1993): Environmental Health Criteria 35 (1984) Electromagnetic Fields (300 Hz-300 GHz) Environmental Health Criteria 69 (1987): Magnetic Fields; Environmental Health Criteria 232 (2006); Static Fields; Environmental Health Criteria 137 (1993) Electromagnetic Fields (300Hz – 300 GHz) Environmental Health Criteria 69 (1987): Magnetic Fields; Environmental Health Criteria 35 (1984): Extremely Low Frequency (ELF); Environmental Health Criteria 16 (1981): Radiofrequency and Microwaves.






# VI Consejo Consultivo

INSTITUTO FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES

Other	Further studies on the influence of genetic background and cell type: possible effects of mobile phone type Rf exposure on a variety of cell types using newer, more sensitive methods less susceptible to artefact and/or bias
<b>Mechanisms</b>	
	None
<b>Dosimetry</b>	
High	Assess characteristic Rf eMf emissions, exposure scenarios and corresponding exposure levels for new and emerging Rf technologies; also, for changes in the use of established technologies
High	Quantify personal exposures from a range of Rf sources and identify the determinants of exposure in the general population
Other	Monitoring of personal exposure of Rf workers
<b>Social science research</b>	
NA	Investigate the determinants and dynamics of Rf EMF-related health concern and perceived health risks
NA	Investigate the effectiveness of different formats for communicating scientific evidence regarding health effects of Rf EMF exposure and risk information to the public
NA	Investigate whether and how people's perception of Rf EMF health risks can affect their well-being
NA	Investigate how Rf EMF technologies have been handled in a larger social context

Tabla Resumen del "Who Research Agenda for Radiofrequency Fields. WHO 2010. P.26 y 27

7. En relación con 5G la OMS señala que después de varias investigaciones no se ha establecido la relación de causalidad de la exposición de tecnologías inalámbricas con efectos adversos a la salud. Además, que sólo algunos estudios se han llevado a cabo en las frecuencias que serán usadas para 5G.<sup>19</sup> La OMS conduce una evaluación de riesgos a la salud por la exposición de radiofrecuencias que incluyen 5G que será publicado en 2022.

<sup>19</sup> <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/radiation-5g-mobile-networks-and-health>

8. Además, la OMS cuenta con un manual del 2005 para apoyar el diálogo sobre los riesgos de la exposición a los campos electromagnéticos.<sup>20</sup>

b) **Estudios encomendados por el Parlamento Europeo.**

9. **Impacto a la Salud de 5G.** En 2021 se publicó el estudio elaborado por encomienda del Panel sobre el Futuro de la Ciencia y la Tecnología y administrado por la Unidad de Prospectiva Científica dentro de la Dirección General de Servicios de Investigación Parlamentarios de la Secretaría del Parlamento Europeo, dicho estudio realizó una revisión sobre el estado del conocimiento sobre 5G y los riesgos carcinogénicos and reproductivos, de desarrollo de estudios epidemiológico y estudios experimentales en vivo. El reporte o estudio señala que se identificaron (de fuentes como PubMed y EMF Portal database) 950 *papers* sobre la carcinogenicidad de RF-EMF en humanos, y 911 *papers* sobre estudios experimentales en roedores, en total 1861 estudios; en relación con estudios sobre reproducción/desarrollo fueron encontrados 2,834 *papers* para epidemiología y 5,052 estudios sobre análisis experimentales en roedores, un total de 7,886 estudios.

10. El Reporte del estudio realizado señala que el despliegue de las redes móviles 5G permitirán velocidades mayores de banda ancha móvil y un incremento extensivo del uso de datos móviles. Igualmente, refiere que es de esperarse un cambio en la exposición de los seres humanos y el ambiente a los campos electromagnéticos.<sup>21</sup>

11. El estudio menciona que algunas de las bandas de frecuencia identificadas en la Unión Europea para 5G son similares a las usadas para las tecnologías 2G y 4G (700 MHz, 3.4 a 3.8 MHz y 24.25 a 27 GHz) y que para dichas bandas se han llevado a cabo estudios epidemiológicos y experimentales para

---

<sup>20</sup> [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42844/924354571X\\_spa.pdf?ua=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42844/924354571X_spa.pdf?ua=1) y está disponible en español en [https://www.etsist.upm.es/estaticos/catedra-coitt/web\\_salud\\_medioamb/seminario\\_cancer/documentacion/OMS6.PDF](https://www.etsist.upm.es/estaticos/catedra-coitt/web_salud_medioamb/seminario_cancer/documentacion/OMS6.PDF)

<sup>21</sup> European Parliament, Directorate-General for Parliamentary Research Services, Belpoggi, F., Health impact of 5G: current state of knowledge of 5G-related carcinogenic and reproductive/developmental hazards as they emerge from epidemiological studies and in vivo experimental studies, European Parliament, 2021,

diferentes fines que incluyen carcinogenicidad, efectos reproductivos y de desarrollo. Indica que para la banda de frecuencias de 26 GHz y bandas superiores no hay estudios adecuados para los mismos fines. Se plantea la complejidad de la pregunta sobre la evaluación relativa a la exposición con la introducción de 5G ante los continuos cambios en las estaciones base y los equipos de usuario, el enfoque técnico en escenarios futuros de la evaluación a la exposición de emisiones de 1G, 2G, 3G, 4G y 5G que aún se está formulando y que por lo tanto es incierto. El estudio refiere que los efectos perjudiciales de la interacción biológica no térmica con los campos electromagnéticos de radiofrecuencia no han sido considerados en los Lineamientos del ICNIRP.<sup>22</sup>

**12.** Cabe mencionar que la investigación se enfocó a identificar, bajo cierta metodología, la evidencia científica disponible sobre carcinogenicidad, efectos reproductivos y de desarrollo de los campos electromagnéticos de sistemas de telecomunicaciones que usan las redes 2G y 5G basados en estudios de animales y estudios epidemiológicos en humanos. Y en las conclusiones se plantea que por arriba de 24 GHz los estudios son insuficientes o inadecuados.

**13.** Asimismo, el estudio propone 5 opciones de política que aborda con detalle<sup>23</sup> y cuyos rubros son:

- (i) optar por tecnología nueva para teléfonos móviles que habilite una exposición reducida a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia bajo enfoques de sustentabilidad y precautorios,
- (ii) revisar los límites de exposición para el público y el ambiente a las torres celulares e incluso adoptar límites de exposición significativamente más bajos a los recomendados por la ICNIRP,
- (iii) adoptar medidas para incentivar la reducción a la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia, como uso de cables de fibra óptica,

---

<sup>22</sup> "The harmful effects of non-thermal biological interaction of RF-EMF with human and animal tissues have not been included in the determination of the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) 2020 guidelines (ICNIRP 2020a), despite the huge amount of available scientific publications demonstrating the harmfulness or potential harmfulness of those effects." Ibidem p. IV.

<sup>23</sup> Las opciones de políticas se transcriben completas al final del presente anexo.

- (iv) promover la investigación científica multidisciplinaria para evaluar los efectos de 5G en el largo plazo y encontrar un método adecuado de monitoreo a la exposición de 5G, y
- (v) promover campañas de información sobre 5G.

**14. Impactos de 5G en el ambiente.** En 2021 se publicó el estudio elaborado por encomienda del Panel sobre el Futuro de la Ciencia y la Tecnología y administrado por la Unidad de Prospectiva Científica dentro de la Dirección General de Servicios de Investigación Parlamentarios de la Secretaría del Parlamento Europeo, el estudio aborda la revisión de la literatura sobre los efectos de la exposición de no humanos, vertebrados, invertebrados y plantas a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia.

**15.** El reporte del estudio realizado señala que la quinta generación de las redes de telecomunicaciones operará en bandas de frecuencia que no fueron usadas comúnmente por las generaciones previas, cambiando la exposición de la vida silvestre. Indica que la revisión realizada muestra que un calentamiento dieléctrico puede ocurrir en todas las frecuencias consideradas (0.4-300 GHz) y para todos los organismos estudiados. Que la revisión de una serie de estudios sobre la exposición de la vida silvestre a los efectos de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia muestra deficiencias experimentales, que la literatura sobre la exposición de invertebrados y plantas a dichos campos arriba de 6 GHz es muy limitada. Se requiere más investigación en la materia.

**16.** En el rango de bajas frecuencias (0.45-6 GHz), la mayor parte de la literatura existente se enfoca a los vertebrados. Los estudios que investigan la exposición a invertebrados del rango de bajas frecuencias se enfocan en el calentamiento dieléctrico, efectos de desarrollo, genéticos y de comportamiento. La literatura sobre invertebrados no-insectos es muy limitada. Los estudios de la exposición de plantas al del rango de bajas frecuencias es muy limitado muestran deficiencias experimentales. El número de estudios en esta categoría es limitado en comparación con los estudios que se enfocan en animales.

**17.** En el rango de frecuencias altas (6-300 GHz) el número de publicaciones es en general más bajo que el del rango de bajas frecuencias. Para vertebrados, se estudian los efectos potenciales a

exposición, mientras que la literatura sobre invertebrados y plantas arriba de 6 GHz es muy limitado. Se requiere más investigación en ese campo.

**18.** En virtud de los resultados obtenidos, el estudio formula 4 opciones de política<sup>24</sup>:

**Primera opción de política.** Financiar la investigación sobre la exposición de plantas, hongos e invertebrados en frecuencias debajo de 6 GHz y la investigación de vertebrados no humanos, plantas, hongos e invertebrados en frecuencias entre 6 y 300 GHz. Estos estudios podrían dar sustento a las políticas sobre la exposición de organismos no humanos a RF-EMF.

**Segunda opción de política.** Convocar a un monitoreo sistemático del ambiente RF-EMFs, dado que son la principal fuente de exposición para organismos no humanos y es de esperarse que esa exposición cambiará a lo largo del tiempo.

**Tercera opción de política.** Solicitar se elabore información de los aspectos operativos sobre los RF-EMF de las redes públicas de telecomunicaciones. Lo cual podría estar dirigido a cuantificar la exposición ambiental a RF-EMF a lo largo del tiempo.

**Cuarta opción de política.** Requerir estudios de cumplimiento para organismos (distintos a los humanos) cuando sean instaladas base station antennas en las redes de telecomunicaciones. Lo cual podría prevenir la exposición excesiva de organismos no humanos a RF-EMF cercanos a las antenas

---

<sup>24</sup> El detalle de las opciones de política se transcribe completo al final del presente Anexo.

**Opciones de Política provistas en el Estudio Impacto a la Salud de 5G encomendado por el Parlamento Europeo<sup>25</sup>**

**Policy options**

**8.1 Opting for novel technology for mobile phones that enables RF-EMF exposures to be reduced**

The sources of RF emissions that seem at present to pose the greatest threat are mobile phones. Though transmitting installations (radiobase masts) are perceived by some people as providing the greatest risk, actually the greatest burden of exposure in humans generally derives from their own mobile phones, and epidemiological studies have observed a statistically significant increase in brain tumours and Schwann cell tumours of the peripheral nerves, mainly among heavy cell-phone users.

Accordingly, action is needed to ensure that safer and safer telephone devices are manufactured, emitting low energy and if possible only working when at a certain distance from the body.

The option of lowering RF-EMF exposure as much as possible in connection with telephones still applies whatever the frequencies being used, from 1G to 5G. Countries such as the US and Canada, which enforced stricter mobile phone SAR limits than in Europe, were still able to build efficient 1G, 2G, 3G, 4G communications (Madjar, 2016). Since 5G aims to be more energy-efficient than the previous technologies, adopting stricter limits in the EU for mobile phone devices would be at once a sustainable and a precautionary approach.

**8.2 Revising exposure limits for the public and the environment in order to reduce RF-EMF exposure from cell towers**

---

<sup>25</sup> European Parliament, Directorate-General for Parliamentary Research Services, Belpoggi, F., Health impact of 5G: current state of knowledge of 5G-related carcinogenic and reproductive/developmental hazards as they emerge from epidemiological studies and in vivo experimental studies, European Parliament, 2021, pág. IV a VIII.

Recently, EU policies (European Commission, 2019) have promoted the sustainability of a new economic and social development model that uses new technologies to constantly monitor the planet's state of health, including climate change, the energy transition, agro-ecology and the preservation of biodiversity. Using the lowest frequencies of 5G and adopting precautionary exposure limits such as those used in Italy, Switzerland, China, and Russia among others, which are significantly lower than those recommended by ICNIRP, could help achieve these EU sustainability objectives.

### **8.3 Adopting measures to incentivise the reduction of RF-EMF exposure**

Much of the remarkable performance of the new wireless lower frequency 5G technology can also be achieved by using optic-fibre cables and by adopting engineering and technical measures to reduce exposure from 1-4G systems (Keiser, 2003; CommTech Talks, 2015; Zlatanov, 2017). This would minimise exposure, wherever connections are needed in fixed sites. For example, optic fibre cables could be used to connect schools, libraries, workplaces, houses, public buildings, and all new buildings etc., and public gathering places could be 'no RF-EMF' areas (along the lines of no-smoking areas) so as to avoid the passive exposure of people not using a mobile phone or long-range transmission technology, thus protecting many vulnerable elderly or immune-compromised people, children, and those who are electro-sensitive.

### **8.4 Promoting multidisciplinary scientific research to assess the long-term health effects of 5G and to find an adequate method of monitoring exposure to 5G**

The literature contains no adequate studies that would rule out the risk that tumours and adverse effects on reproduction and development may occur upon exposure to 5G MMW, or to exclude the possibility of some synergistic interactions between 5G and other frequencies that are already being used. This makes the introduction of 5G fraught with uncertainty concerning both health issues and forecasting and or monitoring the actual exposure of the population: these gaps in knowledge justify the call for a moratorium on MMW of 5G, pending completion of adequate research.

In light of these uncertainties, one policy option is to promote multidisciplinary team research into various factors concerning exposure assessment and also into the biological effects of 5G MMW at frequencies between 6 and 300 GHz, both on humans and on the flora and fauna of the environment, e.g. non-human vertebrates, plants, fungi, and invertebrates.

MMW will only be brought in with the final 5G protocol, i.e. not until three to five years' time. Given this time frame, one option is to study their effects before exposing the whole world population and environment.

Implementing MMW 5G technology without further preventive studies would mean conducting an 'experiment' on the human population in complete uncertainty as to the consequences. To restrict our scope to Europe, this could occur within a field like that of chemistry, currently governed by REACH (EC, 1907/2006).

REACH aims to improve the protection of human health and the environment through better and earlier identification of the intrinsic properties of chemical substances. EU REACH regulates the registration, evaluation, authorisation, and restriction of chemicals. It also aims to enhance the innovation and competitiveness of the EU chemicals industry. EU REACH is based on the principle of 'no data, no market', placing responsibility on industry to provide safety information on substances.

Manufacturers and importers are required to gather information on the properties of their chemical substances, which will allow their safe handling, and to register the information in a central database in the European Chemicals Agency (ECHA). One policy option can be to apply the same approach to all types of technological innovation.

The results of these studies could form the basis for developing evidence-based policies regarding RF-EMF exposure of human and non-human organisms to 5G MMW frequencies.

Further studies are needed to better and independently explore the health effects of RF-EMF in general and of MMW in particular.

### **8.5 Promoting information campaigns on 5G**

There is a lack of information on the potential harms of RF-EMF. The information gap creates scope for deniers as well as alarmists, giving rise to social and political tension in many EU countries. Public information campaigns should therefore be a priority.

Information campaigns should be carried out at all levels, beginning with schools. People should be informed of the potential health risks, but also the opportunities for digital development, what infrastructural alternatives exist for 5G transmission, the safety measures (exposure limits) taken by the EU and Member States, and the correct use of mobile phones. Only with sound and accurate information can we win back citizen trust and reach a shared agreement over a technological choice which, if properly managed, can bring great social and economic benefits.

### **Opciones de Política provistas en el Estudio sobre impactos ambientales de 5G encomendado por el Parlamento Europeo<sup>26</sup>**

#### **Policy options**

##### **6.1. Funding research on environmental exposure to RF-EMFs**

The guidelines that form the basis for policy-making regarding RF-EMF exposure in most EU countries are those issued by ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)1 2020). While the work done by ICNIRP is valuable for policy-making, it has to be noted that the scope

---

<sup>26</sup> European Parliament, Directorate-General for Parliamentary Research Services, Thielens, Arno, Environmental impacts of 5G: A literature review of effects of radio-frequency electromagnetic field exposure of non-human vertebrates, invertebrates and plants, European Parliament, 2021, pág. 100 a 102.

of the ICNIRP guidelines is limited to humans. These guidelines only consider literature on substantiated biological effects that are harmful to human health. The ICNIRP guidelines do not focus on prevention of undesired biological effects of RF-EMF exposure of animals, fungi or plants. To prevent environmental effects of exposure to RF-EMFs, policy-making and legislation should be based on scientific literature that focuses on RF-EMF exposure of non-human vertebrates, invertebrates, plants, fungi and other organisms. Hence, if policy-makers want to implement protective policy-making regarding non-human organisms, they should base their decisions on other sources within scientific literature that focus on these organisms. This is not a straightforward task, because, as this review shows, there are areas of research in this domain that have been underexplored.

A first problem is the disparity between the number of publications that focus on vertebrates versus the number of studies that focus on other species.

A second issue is the relatively small amount of available peer-reviewed publications on RF-EMF exposure of non-human organisms in the 6-300 GHz frequency band (approximately 250 in total). This is relevant because 5G networks will also operate at frequencies between 6 GHz and 300 GHz.

In order to counter these shortcomings in the current scientific understanding, a first policy option can be to fund research that results in more high-quality studies on plants, fungi and invertebrates at frequencies below 6 GHz, and to fund high-quality research on non-human vertebrates, plants, fungi and invertebrates at frequencies between 6 and 300 GHz. The results of these studies could form the basis for developing evidence-based policies regarding RF-EMF exposure of non-human organisms.

## **6.2. Systematic measurement and monitoring of exposure to environmental RF-EMFs**

In order to assess whether precautionary measures need to be taken in order to protect an organism from an exposure, two components are required. First, it needs to be proven that the exposure has a negative effect or there needs to be uncertainty on the effects of the exposure. Second, there has to be a risk for a(n) (significant) exposure to occur. Given the relatively small amount of published papers

on RF-EMF exposure in some of the categories studied in this document (see Section 6.1), there is uncertainty on the effects of a potential exposure. However, the question remains what the exposure of non-human organisms to RF-EMFs will be.

The measurement protocols for measurements of RF-EMF exposure in 5G networks are currently being developed (Aerts et al. 2019) and can be used to measure environmental exposure to RF-EMFs. However, such measurements require a trained technician or scientist for execution and are time-intensive. An alternative would be to deploy RF-EMF monitoring networks (Aerts et al. 2018; Vermeeren et al. 2019; Dürrenberger et al. 2014). These are networks of nodes with the ability to measure RF-EMF levels and that are deployed strategically over an area in which the RF-EMF exposure should be monitored. Such monitoring networks have the advantage that they only have to be deployed once and provide temporal information without the need for a technician to go on site. There is off course a cost associated with the deployment of such measurement nodes.

### **6.3. Monitoring of base station antennas**

An alternative to executing measurements of environmental RF-EMF exposure is to monitor the output power of the dominant source of environmental RF-EMFs: the base station antennas. Network operators regulate this output power, depending on the load in the network and the requirements of the users. It has been shown in literature (Shikhtanov et al. 2020) that, given the correct information on the used precoding on the base station antennas and the configuration on the antennas, it is possible to determine the environmental exposure caused by such base station antennas. This can be used on a larger scale in combination with the methods provided in (Beekhuizen et al. 2013; 2014; Bürgi et al. 2010). However, such information is not publicly available and telecom operators keep this information to themselves.

Therefore, a third policy option can be a request by policy-makers to make this information public, i.e. it can be requested that operators have to disclose their used antennas, operation frequencies, precoding used over time, output power over time, and specifications of the antenna installation.

Alternatively, it is possible to install an independent expert committee that can interpret this data if there would be reasons (trade secrets etc.) for not disclosing this information publicly. This data can be used as an input to the methods listed above to retroactively assess the RF-EMF exposure over time. Such information could be useful if new scientific insights should arise and it would simultaneously allow the operators to continue with necessary updates of their networks.

#### **6.4 Compliance assessments and prevention of high RF-EMF exposures near base station antennas for all living organisms**

There are situations where it is clear that a high RF-EMF exposure will occur: mobile animals can find themselves in very close proximity to a base station antenna or such transmitters can be installed in the vicinity of trees. In such cases it is possible to apply measures that will ensure physical separation between base stations and the exposed organisms that are similar to those currently applied for humans. The installation of such antennas is regulated and a compliance assessment based on the ICNIRP's guidelines is usually required. These guidelines contain relationships between basic restrictions on the specific absorption ratio (SAR), i.e. a proxy for thermal heating due to RF-EMF exposure, and the incident RF-EMF levels, the so-called reference levels. These basic restrictions and reference levels are commonly used to assess compliance of newly installed base station antennas (Thors et al. 2017; Baracca et al. 2018; Thielens et al. 2013), and they result in limitations on the allowed output power of these antennas and physical barriers that are placed around such antennas to prevent the general public from approaching them. Similar barriers could be installed to prevent airborne animals from appearing in close proximity to base station antennas. A minimal separation distance to existing plants can be determined based on measurements and numerical simulations.

A fourth policy option can be to require compliance studies for other organisms than humans when base station antennas are installed. These are studies that quantify the exposure of a subject near an antenna and result in a maximal output power and minimal separation distance for such antennas, based on the potential exposure and effect of such exposure that might occur. Since dielectric heating has been demonstrated in all categories studied in this review, this effect should be prevented for all

organisms. These compliance studies should be executed for all organisms that are likely to appear near such an antenna and the emitted power of these antennas has to comply with the results of such studies. Typical examples here are bats, birds, insects and nearby plants.

The current compliance studies that are executed with focus on humans are not sufficient to prevent thermal effects in non-human organisms. The physical mechanism for heating due to RF-EMF exposure is the same in all biological materials. However, the relationships between RF-EMF exposure, dosimetric quantities and temperature elevations that are used in the ICNIRP guidelines are based on properties of humans and on experiments conducted using animals (predominantly vertebrates). These relationships are different for other organisms, which can have significantly different characteristics, such as: surface-area-to-volume ratios, dielectric properties, thermal properties, thermoregulation and physical size.

#### IV. REFERENCIAS

Agencia Australiana de Protección a la Radiación y Seguridad Nuclear, información publicada sobre el tema en <https://www.arpansa.gov.au/understanding-radiation/radiation-sources/mobile-phones-base-stations>

Comunicado publicado en <https://www.blumenthal.senate.gov/newsroom/press/release/at-senate-commerce-hearing-blumenthal-raises-concerns-on-5g-wireless-technologys-potential-health-risks>

Comunicación de la FCC disponible en  
<https://www.blumenthal.senate.gov/imo/media/doc/2018.12.17%20FCC%20Carr%20to%20Blumenthal%20and%20Eshoo%20re%20RF%20Safety.pdf>

Consulta presentada por un par de residentes en Australia (Inquiry into the deployment, adoption and application of 5G in Australia) disponible en

<https://www.aph.gov.au/DocumentStore.ashx?id=b817578c-0f1f-467d-b95d-40b52e176e18&subId=672741>

Derecho a la salud como un derecho fundamental, página 1.

<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/7/3274/3.pdf>

Disposición Técnica IFT-007-2019: Límites de exposición máxima para seres humanos a radiaciones electromagnéticas de radiofrecuencia no ionizantes en el intervalo de 100 kHz a 300 GHz en el entorno de estaciones de radiocomunicación o fuentes emisoras.

Disposición Técnica IFT-012-2019: Especificaciones técnicas para el cumplimiento de los límites máximos de emisiones radioeléctricas no ionizantes de los productos, equipos, dispositivos o aparatos destinados a telecomunicaciones que pueden ser conectados a una red de telecomunicaciones y/o hacer uso del espectro radioeléctrico.

European Parliament, Directorate-General for Parliamentary Research Services, Belpoggi, F., Health impact of 5G: current state of knowledge of 5G-related carcinogenic and reproductive/developmental hazards as they emerge from epidemiological studies and in vivo experimental studies, European Parliament, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2861/657478>

European Parliament, Directorate-General for Parliamentary Research Services, Thielens, Arno, Environmental impacts of 5G: A literature review of effects of radio-frequency electromagnetic field exposure of non-human vertebrates, invertebrates and plants, European Parliament, 2021. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690021/EPRS\\_STU\(2021\)690021\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690021/EPRS_STU(2021)690021_EN.pdf)

Información publicada por la FDA en <https://www.fda.gov/radiation-emitting-products/cell-phones/scientific-evidence-cell-phone-safety>

Información publicada por Telcel sobre su red 5G disponible en <https://holatelcel.com/blog-de-tecnologia-movil/la-red-5g-telcel-mexico/>

Inquiry into the deployment, adoption and application of 5G in Australia,  
<https://www.aph.gov.au/DocumentStore.ashx?id=b817578c-0f1f-467d-b95d-40b52e176e18&subId=672741>

NMX-I-321-NYCE-2020 Telecomunicaciones – Descripción general del Internet de las cosas

Reporte de Progreso del International EMF Project de Junio 2014-2015,  
[https://cdn.who.int/media/docs/default-source/radiation-international-emf-project-reports/emf-iac-2015-progress-report.pdf?sfvrsn=e74f20af\\_2](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/radiation-international-emf-project-reports/emf-iac-2015-progress-report.pdf?sfvrsn=e74f20af_2)

RESOLUCIÓN 72 (Rev. Ginebra, 2022) Problemas de medición y evaluación relativos a la exposición de las personas a los campos electromagnéticos (Johannesburgo, 2008; Dubái, 2012; Hammamet, 2016; Ginebra, 2022). La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (Ginebra, 2022).

<https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/radiation-and-health/non-ionizing/emf>

<https://www.who.int/initiatives/the-international-emf-project>

<https://holatelcel.com/blog-de-tecnologia-movil/la-red-5g-telcel-mexico/>