



Supervisión de los niveles de intensidad del campo electromagnético

Aplicación de la Recomendación UIT-T K.83



Organization of
American States



Reconocimientos

En la elaboración de este informe participaron Héctor Mario Carril (Presidente del Grupo Regional para las Américas de la Comisión de Estudio 5 del UIT-T), Oscar León (Vicepresidente del Grupo Regional para las Américas de la Comisión de Estudio 5 del UIT-T y Secretario Ejecutivo de CITELE), Agostinho Linhares (Vicepresidente del Grupo Regional para las Américas de la Comisión de Estudio 5 del UIT-T y Gerente de Espectro, Órbita y Radiodifusión – ORER, ANATEL), Ivana Rivero Basiniani (Consultora), Clovis Baptista Neto (Ex Secretario Ejecutivo de CITELE, Organización de Estados Americanos), Óscar Estrada (Secretario Ejecutivo de COMTELCA), Claudio Rosas (Asesor, Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información de Ecuador), Rigoberto Díaz Araujo (Jefe del Departamento de Comprobación Técnica, SIGET) y Leslie Green (Gerente de Gestión y Fiscalización, URSEC).

Los autores desean extender su gratitud a la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITELE) y la Comisión Técnica Regional de Telecomunicaciones (COMTELCA) por la información proporcionada. Agradecen también a Ahmed Zeddani (Presidente de la Comisión de Estudio 5 “Medio Ambiente y Cambio Climático”), Fryderyk Lewicki (Orange), Mitsuo Hattori (NTT-Advanced Technology Corporation) y Tariq H. Alamri (Comisión de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Arabia Saudita), por su valiosa aportación en la revisión de este informe.

Información adicional y material relacionado con este informe pueden ser encontrados en el siguiente enlace: www.itu.int/es/ITU-T/climatechange/Pages/default.aspx

En caso de que Usted desee proveer información adicional, por favor contactar a Cristina Buetti a la siguiente dirección tsbgs5@itu.int

Aviso legal

Esta publicación puede ser actualizada de vez en cuando. Fuentes de terceros son citadas según corresponda. La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITELE) y la Comisión Técnica Regional de Telecomunicaciones (COMTELCA) no son responsables del contenido de las fuentes externas, incluyendo sitios webs externos citados en esta publicación.

Descargo de responsabilidad

Los puntos de vista expresados en esta publicación son de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), de la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITELE) y de la Comisión Técnica Regional de Telecomunicaciones (COMTELCA).

La mención de y las referencias a determinados países, compañías, productos, iniciativas o directrices, de ninguna manera implican que sean respaldados o recomendados por la UIT, CITELE, COMTELCA, los autores o cualquier otra organización a la que los autores estén afiliados, con preferencia a otras organizaciones de naturaleza similar que no estén mencionadas.

Solicitudes para reproducir extractos de esta publicación pueden ser enviadas a: jur@itu.int

© UIT 2015

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

Tabla de contenidos

	<i>Página</i>
Resumen ejecutivo	iii
1 Introducción.....	1
2 Gobernanza de la UIT	4
3 Recomendación UIT-T K.83, "Supervisión de los niveles de intensidad del campo electromagnético"	6
4 Aplicación práctica de la Recomendación UIT-T K.83 en América Latina	8
4.1 Proyecto piloto de Argentina y UIT.....	8
4.2 Proyecto piloto de la UIT y de COMTELCA en Centroamérica	12
4.3 Sistema nacional de monitoreo de campos electromagnéticos no ionizantes: proyecto piloto en El Salvador	14
4.4 Sistema nacional de monitoreo de campos electromagnéticos: proyecto piloto en Colombia	16
4.5 Actividades relacionadas con el monitoreo de la exposición a los CEM en Brasil.....	18
4.6 Proyecto piloto en Ecuador para fortalecer el control de emisiones electromagnéticas....	20
4.7 Monitoreo continuo de radiaciones no ionizantes en Uruguay	22
4.8 Sistema nacional de monitoreo de las radiaciones no ionizantes en Argentina	23
5 Comisión técnica regional de telecomunicaciones (COMTELCA)	25
6 Comisión interamericana de telecomunicaciones (CITEL).....	26
7 Conclusiones	28
Abreviaturas.....	30
Referencias	32

Resumen ejecutivo

En la era de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), con un mundo cada vez más globalizado e interconectado, la veracidad de la información asume un rol determinante, principalmente si nos referimos al tema de los posibles efectos de los campos electromagnéticos (CEM) en la salud. Si la información es brindada de forma incompleta, inexacta e incluso, distorsionada, algunos sectores de la población, al estar desinformados, suelen asumir posturas hostiles obstaculizando la instalación de nueva tecnología inalámbrica, alegando que sus emisiones son perjudiciales para la salud.

Las autoridades municipales se ven compelidas a tomar decisiones para calmar la preocupación pública sobre los niveles de CEM y su impacto en la salud, impidiendo la instalación de antenas o vedando la utilización de las ya existentes, lo que redundaría en el estancamiento del desarrollo tecnológico y en el aumento de la brecha digital entre países desarrollados y países en desarrollo, puesto que el desarrollo y la calidad en los servicios de telecomunicaciones se relaciona estrechamente con la instalación y el adecuado mantenimiento de redes. El binomio "*calidad / infraestructura*" es inseparable.


Se ha demostrado que la situación descrita no es un hecho aislado sino que constituye una constante, sobre todo en los países en vías de desarrollo, donde los datos sobre los niveles de CEM y su impacto en la salud proporcionados al público no son fácilmente asequibles. Es en este sentido que deberían maximizarse y unirse los esfuerzos de los gobiernos tanto centrales como locales a efectos de revertir dicha situación.

Las organizaciones internacionales como la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre otras, proporcionan normas internacionales y marcos regulatorios para la gestión de la exposición humana a los campos electromagnéticos que emiten los equipos de telecomunicaciones, y también ofrecen directrices para su evaluación. La UIT desarrolló varias normas internacionales para técnicas de medición, procedimientos y modelos numéricos que controlan los niveles de los campos electromagnéticos derivados de los sistemas de telecomunicaciones y terminales de radio. En particular, la Recomendación UIT-T K.83 "Supervisión de los niveles de intensidad del campo electromagnético" fue desarrollada para orientar en la realización de mediciones de los campos electromagnéticos (CEM) a largo plazo, con el propósito final de proporcionar al público en general el acceso a la información sobre los niveles de CEM.

Este informe describe y analiza la aplicación práctica de la Recomendación UIT-T K.83 "Supervisión de los niveles de intensidad del campo electromagnético" en la región latinoamericana.

Muestra los sistemas de monitoreo continuo que se han instalado en Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, El Salvador y Uruguay, así como las políticas aplicadas a nivel gubernamental en cuanto a la aplicación práctica de la Recomendación UIT-T K.83. Adicionalmente, se analizan algunas decisiones de la Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL), de la Organización de los Estados Americanos (OEA) y de la Comisión Técnica Regional de Telecomunicaciones (COMTELCA) de Centroamérica, quienes avalan la aplicación de la Recomendación UIT-T K.83 como instrumento viable para resolver esta problemática.

Este informe muestra cómo el cumplimiento de las normas nacionales e internacionales puede ayudar a controlar y mitigar las causas originarias de la aprehensión popular sobre los CEM, facilitando la gestión de la aceptación social a las instalaciones de nuevas tecnologías inalámbricas. Destaca la necesidad de una política de comunicación adecuada que involucre a las autoridades locales, regionales, nacionales y a los operadores de telecomunicaciones para lograr estos objetivos.



A partir de la experiencia exitosa latinoamericana, el informe está destinado a convertirse en una referencia para las autoridades nacionales y locales para la evaluación de la exposición humana a los CEM que emiten los equipos de telecomunicaciones, en virtud de la aplicación práctica de la Recomendación UIT-T K.83.

También pretende concienciar al público sobre este tema, difundir los datos empíricos extraídos de la experiencia en la región latinoamericana y facilitar el diálogo entre las partes interesadas.

1 Introducción

Los campos electromagnéticos (CEM) son omnipresentes en nuestra vida cotidiana y pueden ser generados por diversas fuentes, tanto naturales como artificiales. Son intangibles y a menudo imperceptibles.

Este fenómeno puede desencadenar efectos biológicos, como el calentamiento; en el que el "efecto biológico" no necesariamente equivale a "peligro para la salud"¹.

El desarrollo tecnológico ha revolucionado la forma en que vivimos, trabajamos, y nos comunicamos. La tecnología depende de la electricidad, que consecuentemente genera campos electromagnéticos.² Como la tecnología ha invadido nuestra vida moderna, las preocupaciones sobre los posibles efectos en la salud de los CEM se han incrementado rápidamente.

La imperceptibilidad de los CEM, junto con la dificultad de comprensión de los temas científicos por parte del público general, ha generado ideas erróneas respecto a los CEM y, por lo tanto, el temor a posibles riesgos para la salud.

Estos miedos se agravan ante la falta de una política de comunicación de riesgos adecuada. Cuando la percepción del público y el nivel de aceptación del riesgo no se entienden ni se gestionan adecuadamente, se genera desconfianza hacia la tecnología y hacia las medidas reglamentarias relacionadas.

El miedo sobre los posibles efectos en la salud puede terminar entorpeciendo o impidiendo la instalación de nuevas tecnologías inalámbricas. Como resultado a esta situación de temor, la brecha digital aumenta incesantemente. Este proceso se representa en la gráfica 1.

Gráfica 1: Gestión de la aceptación social



La situación descrita anteriormente refleja la controversia actual con respecto a los CEM en la región latinoamericana.

La tecnología, como por ejemplo los teléfonos móviles y las antenas, es un tema complejo y muy técnico que no puede ser fácilmente entendido por el público en general. Además, la percepción que el público tiene de los riesgos ambientales o para la salud es un fenómeno que a menudo conlleva juicios subjetivos y emocionales derivados del contexto cultural y de experiencias similares pasadas.

¹ OMS, "¿Qué son los campos electromagnéticos?", disponible en: www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index1.html

² Comisión Europea (2005), "Health and electromagnetic fields", disponible en: http://ec.europa.eu/health/archive/ph_determinants/environment/emf/brochure_en.pdf

Como se muestra en la gráfica 1, la preocupación pública por los problemas de salud relacionados con los CEM puede resultar en el rechazo a la instalación de tecnología inalámbrica si no se realiza una política de gestión de riesgos adecuada que incluya la comunicación y la evaluación de los riesgos para la salud.

La comprensión por parte del público del desarrollo tecnológico, la ciencia y los riesgos para la salud depende de cómo se presente el problema.³

Una cuidadosa y minuciosa atención de las dimensiones sociales que influyen en la percepción social del riesgo permite a quienes formulan la política y a los administradores desarrollar estrategias eficaces de manejo del riesgo para responder a las preocupaciones de la población. Estas estrategias deben tomar en cuenta tanto los riesgos medidos como los riesgos percibidos.⁴

Para llevar a cabo la gestión del riesgo, la toma de medidas para controlar las emisiones electromagnéticas es tan importante como la clara comunicación de los resultados al público.

La Recomendación UIT-T K.83, "Supervisión de los niveles de intensidad del campo electromagnético", presenta indicaciones sobre la manera de efectuar mediciones a largo plazo para el control de CEM en zonas seleccionadas de interés público, con el propósito de mostrar que esos campos están bajo control y dentro de los límites previstos⁵.

Las mediciones convierten a las emisiones en algo objetivo y, cuando son presentadas al público en un formato comprensible, ayudan a disminuir el desconocimiento y la desconfianza del público.

Una estrategia adecuada de comunicación de riesgos al público es un componente fundamental para que la gestión de riesgos resulte eficaz. Por tanto, la Recomendación UIT-T K.83 indica que se deben ofrecer al público en general datos claros y de fácil acceso sobre niveles de campo electromagnético, expresados en forma de resultados de una medición continua.

La participación popular en el control de los niveles de exposición a través de sistemas de monitoreo continuo y el sencillo acceso a la información a través de la web facilitan sensiblemente la gestión de la aceptación social a la instalación de redes inalámbricas. Este proceso también puede ayudar a alcanzar la aprobación oportuna de nuevas instalaciones al mismo tiempo que se protege la salud y se garantiza la seguridad de la comunidad.

Para superar el temor del público al despliegue de nuevas redes inalámbricas se podría considerar llevar a cabo un análisis comparativo de los riesgos y los beneficios de estas redes inalámbricas. Los estudios que se centran en los beneficios sociales y económicos de las tecnologías de comunicaciones móviles pueden desempeñar un papel fundamental en la concienciación sobre el desarrollo tecnológico, ayudados por las explicaciones de la ciencia y generando aceptación social.


Establecer y mantener un diálogo entre todas las partes interesadas, es decir, la sociedad civil, las autoridades nacionales y locales, la industria, la comunidad científica, las asociaciones y los medios de comunicación, es crucial para evitar que el miedo irracional impida el desarrollo tecnológico.⁶

³ Informe OMS: "Estableciendo un diálogo sobre los riesgos de los campos electromagnéticos", disponible en: www.who.int/peh-emf/publications/emf_handbook_spanish.pdf?ua=1

⁴ Informe OMS: "Estableciendo un diálogo sobre los riesgos de los campos electromagnéticos", disponible en: www.who.int/peh-emf/publications/emf_handbook_spanish.pdf?ua=1

⁵ Recomendación ITU-T K.83, disponible en www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=11037&lang=es

⁶ Informe OMS: "Estableciendo un diálogo sobre los riesgos de los campos electromagnéticos", disponible en: www.who.int/peh-emf/publications/emf_handbook_spanish.pdf?ua=1



Un proceso de toma de decisiones basado en la evidencia científica clara y gestionado de manera abierta, justa y responsable por parte de las autoridades es fundamental para implicar a todos los interesados. Para lograrlo, el objetivo final de la Recomendación UIT-T K.83 es proporcionar a las autoridades nacionales y locales herramientas de medición adecuadas para mejorar sus procesos de toma de decisiones. Al mismo tiempo, también se espera que la industria y la comunidad científica colaboren con las autoridades nacionales y locales con el fin de establecer los niveles máximos de exposición, apoyar las mejoras tecnológicas y aplicar medidas preventivas.

2 Gobernanza de la UIT

Según se describe en la introducción, la proliferación de fuentes de emisión de campos electromagnéticos debido al desarrollo de la utilización del espectro radioeléctrico, junto al conocimiento de la ciencia y la concienciación del público sobre los posibles efectos adversos para la salud, han causado en algunos casos la oposición por parte de la población a nuevas instalaciones inalámbricas, obstaculizando así el desarrollo tecnológico y socio-económico, sobre todo en países en desarrollo, debido a la ausencia de una regulación relativa a la exposición a los CEM y a que los ciudadanos no se sienten protegidos ni seguros.

Ante este problema y la necesidad imperiosa de encontrar una solución tendiente a evitar el crecimiento de la brecha digital existente entre países desarrollados y países en desarrollo, los miembros de la UIT comenzaron a analizar esta problemática en distintas conferencias y han adoptado las siguientes Resoluciones:

- **Resolución 72** "Problemas de medición relativos a la exposición de las personas a los campos electromagnéticos" de la Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (adoptada en Johannesburgo en 2008 y revisada en Dubai en 2012)⁷
- **Resolución 62** "Problemas de medición relativos a la exposición de las personas a los campos electromagnéticos" de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (adoptada en Hyderabad en 2010 y revisada en Dubai en 2014)⁸; y
- **Resolución 176** "Exposición de las personas a los campos electromagnéticos y medición de los mismos" de la Conferencia de Plenipotenciarios de la UIT (adoptada en Guadalajara en 2010 y revisada en Busan en 2014)⁹.

Difundiendo la información

En estas conferencias se reconoció: (i) la importancia de las TIC para el desarrollo social, económico y cultural, (ii) el papel crucial de las tecnologías inalámbricas para reducir la brecha digital, (iii) la necesidad de informar al público sobre los posibles efectos de la exposición a los CEM y (iv) la importancia de recopilar y difundir información precisa, clara y con base científica sobre los riesgos de los CEM para la salud con el fin de disminuir la preocupación de la población.

Ayudando a los países

Para superar la ausencia de regulación en algunos países, se reafirmó la importancia de difundir información relativa a la exposición a los CEM, incluyendo los métodos de medición de los CEM, con el fin de ayudar a las autoridades nacionales, en particular en los países en desarrollo, para elaborar leyes nacionales que cumplan con las normas internacionales.

Además, se decidió que la UIT trabajase para identificar las necesidades de los países en desarrollo y para generar los recursos humanos encargados de la medición de los CEM relacionados con la exposición de las personas.

Se requiere actuar urgentemente ante situaciones como el alto costo que demanda la obtención de los equipos de medición de radiofrecuencias (RF), que podría incrementar la brecha entre los países desarrollados y los países en desarrollo en lo que respecta a las mediciones de los niveles de exposición a los CEM.

⁷ Resolución 72 (AMNT-12), disponible en: www.itu.int/pub/T-RES-T.72-2012

⁸ Resolución 62 (CMDT-14), disponible en: www.itu.int/pub/D-TDC-WTDC-2014

⁹ Resolución 176 (PP-14), disponible en: www.itu.int/pub/S-CONF-ACTF-2014

Colaboración con otras organizaciones internacionales

Las Resoluciones también pretenden reforzar la coordinación con la OMS y con otros organismos internacionales que trabajan en este sector, incluyendo: (i) *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP - Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante), (ii) *International Electrotechnical Commission* (IEC - Comisión Electrotécnica Internacional) y *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE - Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica). Se debe intentar armonizar los marcos regulatorios y las normas basadas en la ciencia para ayudar a los reguladores y los responsables políticos a desarrollar normas nacionales adecuadas.

Con la adopción de estas Resoluciones, los Estados Miembros de la UIT reafirmaron su compromiso de: (i) cumplir con las recomendaciones de la UIT y otras normas internacionales pertinentes, así como (ii) cooperar y compartir conocimientos, también a través de mecanismos de cooperación regional.

Cuadro 1: Comisión de Estudio 5 UIT-T


En el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T) de la UIT, la Comisión de Estudio 5 (CE5) rectora en materia de aspectos medioambientales de los fenómenos electromagnéticos y el cambio climático.

El Grupo de Trabajo 2 de la CE5 estudia asuntos relacionados con los campos electromagnéticos en el marco de la Cuestión 7/5, "Exposición humana a los campos electromagnéticos causados por sistemas de radiocomunicaciones y equipos móviles". Las normas internacionales resultantes (Recomendaciones del UIT-T) constituyen marcos de alto nivel para la gestión de la exposición de las personas a los campos electromagnéticos emitidos por los equipos de telecomunicaciones (directrices normativas sobre prácticas idóneas), y también ofrecen directrices para evaluar la exposición de las personas sobre la base de Recomendaciones del UIT-T y normas elaboradas por otras organizaciones de normalización.

Para alcanzar estos objetivos, la Cuestión 7/5 estudia técnicas, procedimientos y modelos numéricos de medición para evaluar los campos electromagnéticos generados por sistemas de telecomunicaciones y terminales de radiocomunicaciones.

Fuente: www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/0b/04/TOB040000512C01PDFS.pdf

3 Recomendación UIT-T K.83, "Supervisión de los niveles de intensidad del campo electromagnético"

	<p>Cuadro 2: Resumen de la Recomendación UIT-T K.83</p> <p>La Recomendación UIT-T K.83 facilita indicaciones sobre la manera de efectuar mediciones a largo plazo para el control de campos electromagnéticos (CEM) en zonas seleccionadas de interés público, con el propósito de mostrar que esos campos están bajo control y dentro de los límites previstos.</p> <p>El objetivo de la presente Recomendación es ofrecer al público en general datos claros y de fácil acceso sobre niveles de campo electromagnético expresados en forma de resultados de una medición continua.</p> <p>Fuente: Recomendación UIT-T K.83: www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=11037</p>
--	---

Tal como se indica en la introducción de la Recomendación UIT-T K.83, *"Los campos electromagnéticos son imperceptibles y desconocidos para el público en general. Este desconocimiento y esta falta de perceptibilidad despiertan desconfianza y rechazo entre la población, lo que puede dar lugar a conflictos sociales y a retrasos en la implantación de nuevas tecnologías inalámbricas.*

*Estos problemas se pueden solucionar controlando las emisiones electromagnéticas por medio de mediciones y de una comunicación adecuada de los resultados. A su vez, las mediciones logran que las emisiones sean objetivas y, cuando se presentan en un formato comprensible, contribuyen a mantener más informado a los ciudadanos y a combatir su indefensión."*¹⁰

La Recomendación UIT-T K.83 "Supervisión de los niveles de intensidad del campo electromagnético " se basa en las resoluciones adoptadas por los miembros de la UIT, tal como se describe en el capítulo anterior.

Reivindica: (i) la necesidad de controlar las emisiones electromagnéticas mediante la adopción de mediciones continuas y (ii) la importancia de comunicar y difundir los resultados de las mediciones de una manera clara y transparente. Quedan definidos los métodos para la implementación de sistemas de

¹⁰ Recomendación ITU-T K.83, disponible en: www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=11037&lang=es

medición continua de emisiones electromagnéticas, con el fin de establecer una práctica común a nivel internacional para este tipo de mediciones.

La Recomendación UIT-T K.83 recomienda dos métodos: la medición selectiva de frecuencias o la medición de banda ancha. En ambos casos, las mediciones de los campos electromagnéticos deben cumplir tres requisitos: ser objetivas, fiables y continuas.

"La objetividad de las mediciones se alcanza cada vez que un organismo público y/o independiente se encarga de efectuarlas y de su publicación. La fiabilidad se obtiene gracias al cumplimiento de reglas y normas internacionales relativas a la medición de campos electromagnéticos y a una calibración acreditada del equipo de medición. La realización continua de mediciones objetivas y fiables (24/365) facilita una supervisión permanente de las emisiones y una transparencia máxima.

Durante años, en diversas partes del mundo, se han utilizado sistemas de banda ancha para la medición continua de campos electromagnéticos, con resultados satisfactorios, aumentando la confianza de los ciudadanos en las autoridades gubernamentales y reduciendo el miedo y la ignorancia que causan las emisiones electromagnéticas. Otra posibilidad son los sistemas de medición selectiva de frecuencias que deben aplicarse para responder a necesidades particulares."¹¹

Otras Recomendaciones UIT-T elaboradas por la CE5, como la UIT-T K.52 "Orientación sobre el cumplimiento de los límites de exposición de las personas a los campos electromagnéticos"¹², la UIT-T K.61 "Directrices sobre la medición y la predicción numérica de los campos electromagnéticos para comprobar que las instalaciones de telecomunicaciones cumplen los límites de exposición de las personas"¹³ y la UIT-T K.70 "Técnicas para limitar la exposición humana a los campos electromagnéticos en cercanías a estaciones de radiocomunicaciones"¹⁴ proporcionan orientación sobre métodos de medición que se pueden utilizar para lograr evaluaciones de cumplimiento de los límites de exposición. Estos también son métodos eficaces para gestionar la percepción del riesgo por la población.

La Recomendación UIT-T K.83 *"sienta las bases para la implantación de sistemas de medición continua de emisiones electromagnéticas, con el propósito de que constituyan una práctica común de este tipo de mediciones en todo el mundo."*¹⁵

La experiencia en la región latinoamericana muestra que se pueden conseguir mediciones objetivas a través de la implementación de sistemas de medición continua de emisiones electromagnéticas. Los resultados de estas medidas, cuando se comunican correctamente al público en general, ayudan a mitigar las preocupaciones del público sobre los riesgos para la salud relacionados con los CEM, dan soporte a los procesos de toma de decisiones abiertos, facilitan la instalación de redes inalámbricas y, consecuentemente, reducen la brecha digital. En el capítulo 4 se proporciona más información sobre los proyectos específicos implementados en algunos países latinoamericanos.

¹¹ Recomendación UIT-T K.83, disponible en: www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=11037&lang=es

¹² Recomendación UIT-T K.52, disponible en: www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12238&lang=es

¹³ Recomendación UIT-T K.61, disponible en: www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=9139&lang=es

¹⁴ Recomendación UIT-T K.70, disponible en: www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=9140&lang=es

¹⁵ Recomendación UIT-T K.83, disponible en: www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=11037&lang=es

4 Aplicación práctica de la Recomendación UIT-T K.83 en América Latina

4.1 Proyecto piloto de Argentina y UIT

Ante el creciente rechazo de la población a los sistemas inalámbricos, la administración argentina, a través de la Secretaría de Comunicaciones de Argentina (SECOM), decidió buscar una alternativa para disminuir la aprehensión social y lograr la aceptación a la instalación de redes inalámbricas.

Muchas veces la resistencia popular a la instalación de redes tiene como consecuencia la elaboración de normas municipales restrictivas, situación que se presenta en toda la región latinoamericana.

Con el objeto de implicar a todos los participantes, la SECOM convocó a los operadores de comunicaciones móviles y a los alcaldes, a través de la Federación Argentina de Municipios (FAM), a formar parte de un proyecto piloto lanzado en mayo de 2009 impulsado por la administración argentina con el soporte técnico y financiero de la UIT.

Se convocó a los alcaldes y operadores de comunicaciones móviles a trabajar conjuntamente en el marco de un Convenio de Colaboración que contemplaba:

- La construcción de una Sociedad de la Información para promover el desarrollo nacional, provincial y local, la innovación tecnológica y el acceso a los distintos servicios de comunicación móvil.
- La colaboración entre los operadores y los municipios para informar y desarrollar las potencialidades que implica la incorporación de las nuevas tecnologías en la conducción de la administración local y en su forma de articular la relación con los ciudadanos.
- La importancia y necesidad de permitir la instalación de estructuras soporte de antenas de radiocomunicaciones y las infraestructuras indispensables para brindar capacidad y calidad en la transmisión de información y satisfacer las necesidades de comunicación de la población.

Para alcanzar estos objetivos contemplados en el Convenio de Colaboración, se plantearon las siguientes acciones:

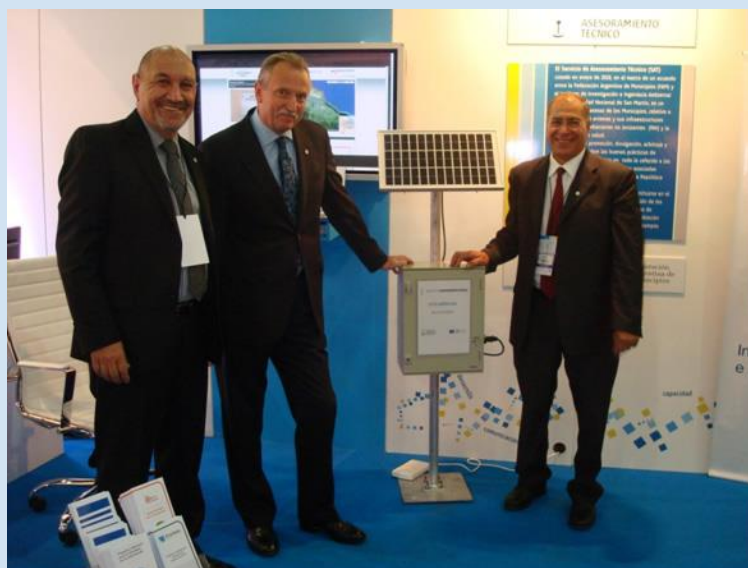
- Creación de un servicio de asesoramiento a los municipios sobre temas técnicos, jurídicos, tributarios y de información sobre estructuras de antenas de comunicaciones móviles y sus infraestructuras asociadas (Servicio de Asesoramiento Técnico/SAT- FAM).
- Elaboración de un código de buenas prácticas de instalación de antenas e infraestructuras asociadas que sirviera de guía para la elaboración de las normativas municipales.
- Establecimiento, junto al Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de San Martín, de una prueba piloto de un sistema de monitoreo continuo de radiaciones no ionizantes (RNI), que verifique, mediante encuestas públicas, el efecto y la reacción de la población ante estos sistemas de medición continua.
- Creación de una página web para informar sobre los niveles de radiación no ionizante en los municipios (a través de mapas de radiación) y su comparación con los límites máximos establecidos a nivel nacional.
- Elaboración, publicación y difusión de material informativo (folletos, charlas con especialistas, seminarios, etc.).

La colaboración de la UIT

La UIT, junto con la SECOM, participó activamente en este proyecto, elaborando las bases para la realización de un acuerdo marco entre la FAM y los operadores de telefonía móvil celular.

Entre sus principales tareas se destacan: (i) identificación de la universidad encargada de realizar la prueba piloto de sistemas de mediciones continuas de RNI; (ii) elaboración de los términos de referencia del servicio de asesoramiento técnico; (iii) establecimiento de los lineamientos generales del Código de Buenas Prácticas de instalación de antenas e infraestructuras asociadas; (iv) redacción del informe técnico sobre la prueba piloto y de las especificaciones técnicas de los equipos y preparación para la puesta en marcha de la misma.

Figura 1: Ahmed Zeddam, Presidente de la CE5 del UIT-T, Héctor Carril, Presidente del Grupo Regional para las Américas de la CE5 y Malcolm Johnson, Vicesecretario General de la UIT, quien promovió la aplicación de la Recomendación UIT-T K.83 en todo el mundo, visitaron el sistema.



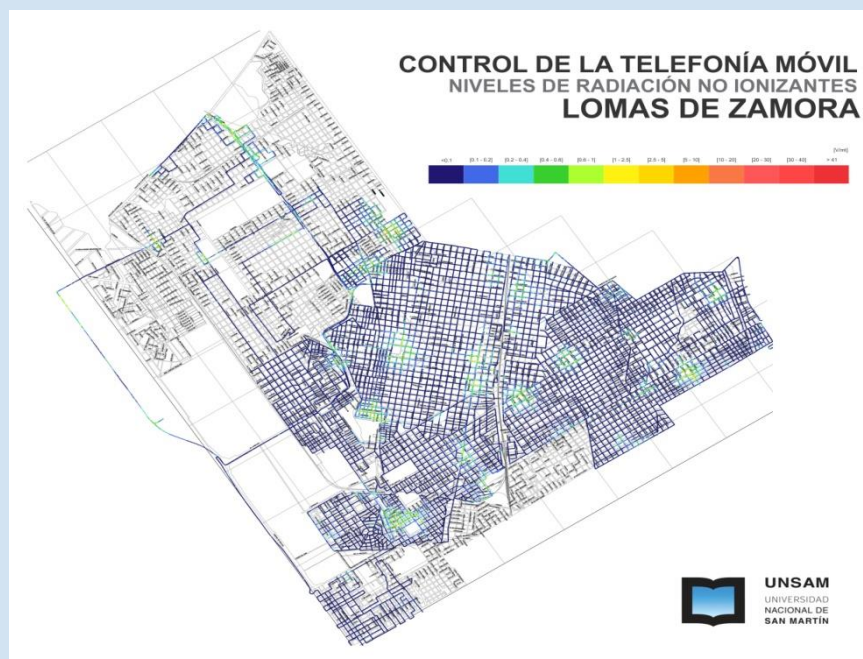
El sistema de monitoreo continuo del SAT-FAM

Lanzado en mayo de 2010, el proyecto piloto argentino contó con un sistema de doce monitores continuos (instalados en zonas seleccionadas de interés público) y un centro de control de recepción y procesamientos de los datos recibidos por las sondas de control. Adicionalmente al sistema de monitoreo continuo se realizaron mapas de RNI a nivel calle de algunas ciudades.

Figura 2: Ejemplo de sistemas de monitoreo continuo en la ciudad de Lomas de Zamora basado en la Recomendación UIT-T K.83



Figura 3: Ejemplo de mapas de RNI de Lomas de Zamora realizado por el SAT y la Universidad Nacional de San Martín.



Los resultados del proyecto piloto se publicaron en una página web¹⁶ creada por el SAT-FAM. La transparencia en la comunicación de las mediciones de los resultados al público en general contribuyó a fortalecer la confianza de la población hacia las tecnologías inalámbricas y a superar las demoras injustificadas en el despliegue de nuevas antenas.

¹⁶ Página web del proyecto piloto argentino, disponible en: www.satfam.org/
Cabe señalar que la página web del proyecto piloto se migrará a la página web del sistema nacional de monitoreo continuo de RNI, actualmente en desarrollo. Más información disponible en la sección 4.8.

Figura 4: Partes de la página web del SAT-FAM, disponible en <http://www.satfam.org/>



Los resultados satisfactorios de la prueba piloto argentina impulsaron a presentar a la CE5 la propuesta de desarrollar un estándar de estos sistemas de monitoreo continuo, lo que derivó posteriormente en la Recomendación UIT-T K.83.

En función de los resultados mencionados y con la aprobación de la Recomendación UIT-T K.83 en 2011, la administración argentina dio por finalizado el proyecto piloto y estableció el sistema nacional de monitoreo continuo de las RNI, el que se describe en la sección 4.8.

4.2 Proyecto piloto de la UIT y de COMTELCA en Centroamérica

El rechazo público al despliegue de nuevas redes inalámbricas es una cuestión social delicada en Centroamérica.

A partir de la satisfactoria experiencia argentina, la Comisión Técnica Regional de Telecomunicaciones (COMTELCA)¹⁷ solicitó en 2012 la asistencia de la UIT para estudiar, desarrollar y poner en práctica un proyecto piloto similar de sistemas de monitoreo continuo de las RNI en Centroamérica.

¹⁷ Más información sobre COMTELCA disponible en la sección 5.

Este proyecto tuvo como objetivo comprender las causas originarias del rechazo público de la instalación de las redes móviles y su infraestructura asociada en Centroamérica, así como orientar a los responsables políticos para que elaborasen la legislación nacional que controla las RNI y gestionaran las preocupaciones públicas relacionadas con los riesgos para la salud y el medio ambiente.

El proyecto se desarrolló en tres fases dando inicio la primera en junio del 2012 previéndose el final de la última en el tercer trimestre del 2015 donde se pretende concluir con un modelo de normativa a ser aprobado.

Con la colaboración activa de la UIT, se realizaron estudios en forma conjunta con las administraciones de Honduras, El Salvador y Panamá, con los siguientes objetivos:

- Un diagnóstico de los problemas existentes y de la realidad político social de cada uno de los países beneficiarios y sus municipios relacionada con la instalación de antenas.
- Pautas generales para la redacción de una normativa nacional para el control de las RNI, en beneficio de los países que todavía no las hayan desarrollado.
- Un plan de trabajo sostenible en el tiempo para implantar la gestión de la aceptación social de la instalación de antenas.
- Una guía de buenas prácticas relacionadas con la instalación de estructuras de soporte de antenas y su regulación municipal, protección del medio ambiente, protección del patrimonio cultural, urbanismo y control de las radiaciones.

Objetivos adicionales para El Salvador:

- Una guía que permita desarrollar una comunicación ágil y directa a la sociedad sobre los efectos de las radiaciones y del control de las mismas.
- Una prueba piloto de sistemas de monitoreo continuo y mapas de radiación municipal en El Salvador, con el objeto de evaluar sus efectos en los municipios con conflictos en los que se impide o dificulta la instalación de antenas de radiocomunicaciones.

En septiembre de 2013, con una financiación conjunta entre la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones de El Salvador (SIGET) y de la UIT, se lanzó el proyecto piloto de sistemas de monitoreo continuo basado en la Recomendación UIT-T K.83. Se ofrece más información sobre este proyecto piloto de El Salvador en la sección 4.3.

Figura 5: Trabajos de la UIT en Centroamérica.



Adicionalmente, para los países integrantes de COMTELCA la UIT llevó adelante un proceso de capacitación en el uso de estos sistemas basados en la Recomendación UIT-T K.83.

Gracias al éxito de la implementación del proyecto piloto en El Salvador y en base a los resultados de los estudios realizados en Honduras, El Salvador y Panamá, COMTELCA decidió promover la adopción e implementación de sistemas similares de monitoreo continuo de las RNI en el resto de la región centroamericana.

4.3 Sistema nacional de monitoreo de campos electromagnéticos no ionizantes: proyecto piloto en El Salvador

La Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones de El Salvador (SIGET) es la autoridad nacional responsable de las telecomunicaciones en El Salvador. La SIGET se compromete a proporcionar un servicio de telecomunicaciones eficiente en el país, al mismo tiempo que protege el medio ambiente.

Desde la Conferencia de Plenipotenciarios de la UIT en 2010, el gobierno de El Salvador se compromete a realizar acciones concretas para el establecimiento de sistemas de mediciones de las RNI y a desarrollar estrategias que faciliten socializar los resultados de las mediciones, con el fin de minimizar la aprehensión social hacia la instalación de infraestructura de telecomunicaciones, resultado de la creciente demanda de servicios de comunicaciones. Para cumplir estos objetivos, la SIGET presentó públicamente en septiembre de 2013 el plan piloto, que con el apoyo de la UIT y de COMTELCA, marcó el nacimiento del sistema de monitoreo continuo de campos electromagnéticos no ionizantes.

Se instalaron sensores de monitoreo en lugares seleccionados de diferentes ciudades del país, como los alrededores de hospitales, instituciones educativas o áreas con una alta densidad de población o infraestructuras para proporcionar mediciones continuas de los niveles de campo electromagnético.

Estas mediciones fueron realizadas bajo las especificaciones de la Recomendación UIT-T K.83. Los resultados de las mediciones sirvieron de ayuda para verificar el cumplimiento de los límites establecidos por las normas internacionales de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP), en tanto se completa la tarea de desarrollar la Norma Nacional Modelo, que a través de una mesa inter-institucional

multidisciplinaria, dará paso a la normativa respecto a la instalación de infraestructura de telecomunicaciones y de otros servicios que hacen uso del espectro radioeléctrico.

Los resultados se muestran en una gráfica en términos simples, a los que el público en general puede acceder mediante una web formada por dos portales de información.

El primer portal¹⁸ tiene como objetivo proporcionar recursos útiles relacionados con los campos electromagnéticos, el medio ambiente y las cuestiones de salud. Es un repositorio de información general sobre el tema, las normativas internacionales, presentaciones y enlaces a sitios de interés; también contiene mapas parciales del área metropolitana de El Salvador y alrededores, donde se desarrolló el primer mapa de RNI.

El segundo portal¹⁹ proporciona los resultados de las mediciones y monitoreo de los campos electromagnéticos generados por las estaciones de radiocomunicaciones y otras fuentes similares en el país. En el mismo portal también se encuentran las mediciones de verificación de cumplimiento de los niveles máximos establecidos por el ICNIRP. Estas mediciones se realizan en torno a las estaciones bases en todo el país a solicitud de comunidades o personas interesadas.

Figura 6: Los portales del sistema de monitoreo continuo de las RNI de la SIGET en El Salvador.



Como parte del apoyo institucional a la academia superior, un grupo de graduandos del área de Sistemas de Información de la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA) está desarrollando un nuevo portal que permitirá a la población en general la interacción dinámica con los datos resultantes de las mediciones, tanto puntuales como con mapas de radiación municipales, que de acuerdo al plan de inversión del 2014, iniciarán en las cabeceras departamentales en el cuarto trimestre de 2014. Este nuevo portal, al que se migrará el repositorio de información general sobre el tema, permitirá al usuario ubicarse sobre la zona de interés en cualquier punto del país y con un clic del ratón, ver detalladamente las mediciones realizadas en esa zona y los niveles de las mismas (si las hay), en cualquier dispositivo móvil.

¹⁸ Portal de Información General, disponible en: www.siget.gob.sv/index.php/rni

¹⁹ Portal de Control del Sistema Nacional de Monitoreo Continuo de RNI, disponible en: <http://rni.siget.gob.sv/gmap/ElSalvador.html>

El proyecto piloto se llevó a cabo con éxito en 2013. En la actualidad, el sistema sigue funcionando, operado por la SIGET, y representa el primer sistema nacional de vigilancia de los campos electromagnéticos no ionizantes establecido en el país.

4.4 Sistema nacional de monitoreo de campos electromagnéticos: proyecto piloto en Colombia

Óscar León, Director de la Agencia Nacional del Espectro (ANE): **"Los sistemas de monitoreo comunican, educan e informan a los ciudadanos en forma simple y efectiva, mitigando los mitos que impiden el despliegue de nueva infraestructura para las comunicaciones."**

La creciente demanda de servicios móviles, así como la implementación del plan nacional de banda ancha (Vive Digital, 2010-2014²⁰), tiene que ser apoyada por el despliegue de nueva infraestructura inalámbrica, que puede encontrarse con el rechazo de parte de los ciudadanos debido a los supuestos riesgos para la salud.

Para solucionar esta situación, el gobierno de Colombia trabajó en la elaboración de una legislación nacional para el despliegue de infraestructura inalámbrica, incluyendo una estrategia de comunicación efectiva para el público en general con el fin de facilitar la participación pública en el control de los límites de exposición de campos electromagnéticos y permitir así la instalación de nuevas antenas.

Bajo el liderazgo de la Agencia Nacional del Espectro en Colombia (ANE), se presentó públicamente en agosto de 2013 el sistema de monitoreo de campos electromagnéticos, para medir los campos electromagnéticos generados por los sistemas de telecomunicaciones inalámbricas en varias ciudades de todo el país.

Se instaló un sistema de monitoreo continuo que consta de 43 equipos que miden de manera permanente los niveles de campos electromagnéticos en puntos estratégicos de diferentes ciudades de este país, como cercanías a hospitales, instituciones educativas o zonas con alta densidad de infraestructura. Estas mediciones fueron realizadas bajo las especificaciones de la Recomendación UIT-T K.83.

Los resultados de las mediciones y el monitoreo de campos electromagnéticos generados por estaciones de radiocomunicaciones están disponibles en una web formada por dos portales de información y orientada al público en general, que presenta la información de manera clara y simple.

El primer portal²¹ muestra los resultados en una gráfica en términos de porcentaje para que cualquier usuario pueda identificar la cercanía o la lejanía al límite recomendado.

Cualquier ciudadano puede acceder al portal para verificar el cumplimiento de los límites establecidos por las normas internacionales y la normativa existente en Colombia.

²⁰ Plan Vive Digital, disponible en: www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-channel.html

²¹ Resultados de las mediciones disponible en el portal del sistema de monitoreo continuo de CEM de la ANE, disponible en: http://smrni.ane.gov.co/AppPHP/indexGMap.php?map=mapacolombia&usuari=smrf&clau=smrf&idioma=es_ES

Figura 7: Ejemplo de los resultados de las mediciones de uno de los equipos instalados en la ciudad de Bogotá, disponible en:

http://smrni.ane.gov.co/AppPHP/indexGMap.php?map=mapacolombia&usuari=smrf&clau=smrf&idioma=es_ES



El segundo portal²² muestra los resultados de mediciones realizadas en los cascos urbanos de las 72 ciudades más grandes de Colombia, abarcando cerca del 70% de la población, con la ayuda de un gran repositorio de mapas de campos electromagnéticos.

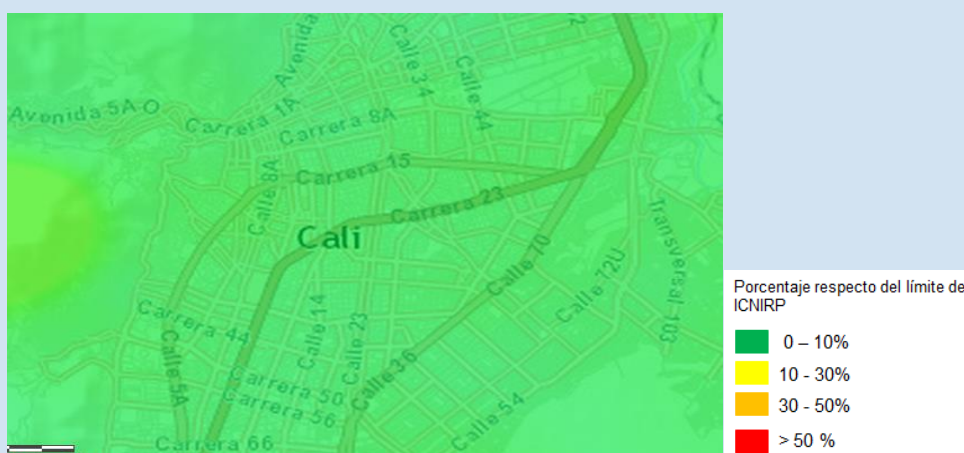
Dichas mediciones fueron realizadas a lo largo de todas las vías de cada ciudad para generar manchas que muestran, de manera gráfica, si los niveles medidos cumplen o con los límites de exposición a campos electromagnéticos recomendados y en qué medida, tomando como referencia el valor recomendado para las frecuencias donde operan las redes de telefonía móvil.

Estos mapas de campos electromagnéticos se pueden interpretar de la siguiente manera:

- Si la zona de interés tiene un color verde, significa que la medición es de menos del 10% del límite,
- Si es amarillo, significa que estos valores están entre el 10% y 30%,
- Si es naranja significa que la medición ofrece un resultado entre el 30% y 50% y,
- Si es rojo, significa que se supera el 50%.

²² Mapas de campos electromagnéticos en el portal del sistema de monitoreo continuo de CEM de la ANE, disponible en: <http://medicion.radiacion.antenas.sitimapa.com/ane/#>

Figura 8: Ejemplo del mapa de nivel de campo electromagnético de la zona centro de la ciudad de Cali.



El proyecto piloto se llevó a cabo con éxito en 2013. El sistema de monitoreo continuo de CEM de ANE ha demostrado ser una herramienta útil para dar más poder a los ciudadanos y facilitar su participación en la verificación del cumplimiento de los límites de exposición. Por lo tanto, el sistema se ha mejorado y mantenido. Hasta la fecha de publicación de este informe, el sistema se ha ampliado y consta de setenta equipos.

4.5 Actividades relacionadas con el monitoreo de la exposición a los CEM en Brasil

Agostinho Linhares, Anatel. Vicepresidente del Grupo Regional Américas de la CE5 del UIT-T: **"La mejor manera de desmitificar la preocupación con los campos electromagnéticos es el establecimiento de un diálogo abierto y franco con la sociedad. El sistema de monitoreo es una forma simple y directa para mostrar a la población que los niveles de los campos electromagnéticos en las bandas de radiofrecuencias están bajo control y por lo general tienen un valor muy por debajo de los límites recomendados por la OMS."**

La *Agência Nacional de Telecomunicações* (Anatel - Agencia Nacional de Telecomunicaciones de Brasil) es una agencia independiente responsable de regular y supervisar el sector de las telecomunicaciones en Brasil. Se encarga de aplicar la política de telecomunicaciones de Brasil y representa a Brasil en los foros internacionales de telecomunicaciones.

Anatel reconoce la importancia de mantener un diálogo abierto con la sociedad civil, los operadores, los reguladores y demás autoridades gubernamentales con respecto a los supuestos riesgos para la salud de la exposición humana a los CEM, presentando una información clara de las políticas y medidas que se están llevando a cabo en el país siguiendo los puntos de vista de la OMS y teniendo en cuenta las Recomendaciones de la UIT.

Para ello, durante 2013 y principios de 2014 Anatel prácticamente duplicó su capacidad de evaluación de los CEM con la adquisición de nuevos equipos de medición de banda ancha y equipos de monitoreo de los CEM. Se está implementando un nuevo software de gestión del espectro. Este software tiene un paquete de exposición a los CEM que proporciona predicciones sobre la propagación de las señales y que se integrarán con los resultados de las mediciones.

Los nuevos sistemas de monitoreo de los CEM constan de 66 unidades. Cumplen con la Recomendación UIT-T K.83, con algunas características adicionales para los sistemas de medición montados sobre vehículos.

Figura 9: Nuevo sistema de monitoreo de los CEM instalado en un auto, y estación base que utiliza células fotovoltaicas junto con una batería para garantizar el monitoreo continuo sin alimentación eléctrica.



Se espera que los resultados de estas mediciones se muestren en una página web que tendrá en cuenta los equipos existentes y el nuevo sistema. Cualquier usuario tendrá acceso y podrá comprobar que los resultados de las mediciones cumplen con los límites de exposición a los CEM establecidos.

El monitoreo de la exposición a los CEM es una herramienta importante para que las autoridades municipales gestionen la aceptación social de las antenas, facilitando la participación pública en el proceso de control de RNI.

Figura 10: El nuevo sistema de control de CEM instalado en el estadio nacional de Brasil "Mané Garrincha" en Brasilia, durante la Copa del Mundo de la FIFA 2014.



4.6 Proyecto piloto en Ecuador para fortalecer el control de emisiones electromagnéticas

Claudio Rosas Castro, Intendente Nacional Técnico de Control (SUPERTEL): ***"Nosotros creemos en el control preventivo, la gestión transparente y el derecho de los ciudadanos a tener un servicio de calidad. La Superintendencia de Telecomunicaciones contribuye al desarrollo de las Telecomunicaciones en el Ecuador."***

El crecimiento sin precedentes de las comunicaciones de banda ancha y móvil en Ecuador ha requerido el uso extensivo de los sistemas de radiocomunicaciones. Las instalaciones de nueva infraestructura inalámbrica para apoyar este crecimiento han provocado la preocupación pública por los problemas de salud relacionados con los CEM.

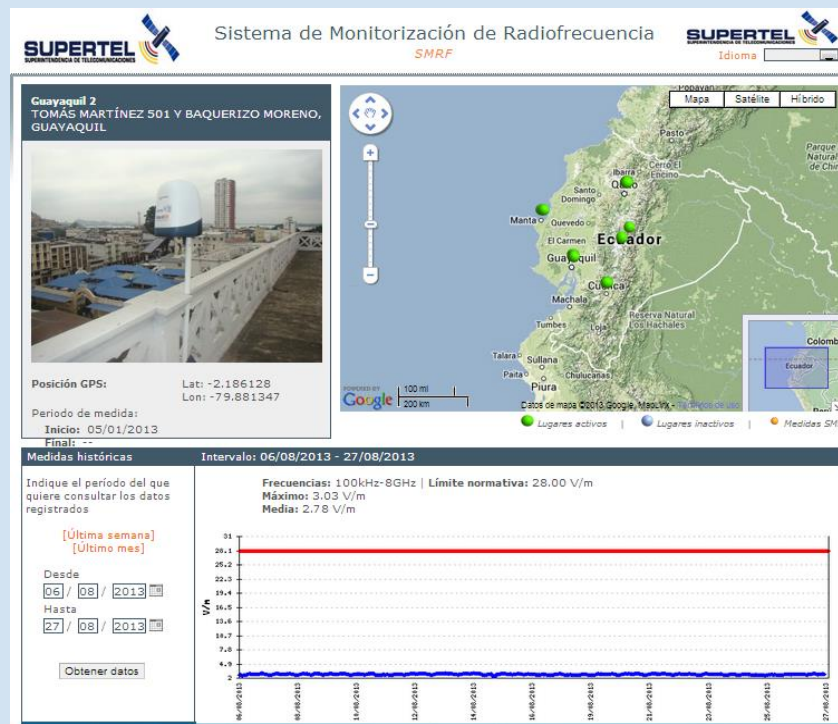
La Superintendencia de Telecomunicaciones de Ecuador (SUPERTEL)²³ fue el organismo responsable de los servicios de telecomunicaciones y la protección del consumidor en Ecuador hasta febrero de 2015. SUPERTEL fue el encargado de verificar que los niveles de los CEM producidos por los dispositivos e instalaciones de radiocomunicaciones, incluyendo voz y datos móviles servicios, se encontraban dentro de los niveles permitidos.

Para responder a la preocupación general y establecer un diálogo abierto con los ciudadanos, SUPERTEL decidió implementar un proyecto piloto de sistemas de medición continua de emisiones electromagnéticas con el fin de permitir que los ciudadanos participen en la verificación de los niveles permitidos de CEM en lugares específicos. El proyecto piloto fue lanzado en diciembre de 2013.

Estos sistemas, autónomos, realizaron mediciones 24/365 en la gama de frecuencia de 100 kHz a 8 GHz y estaban instalados en los sitios de mayor preocupación de la población en varias ciudades del país.

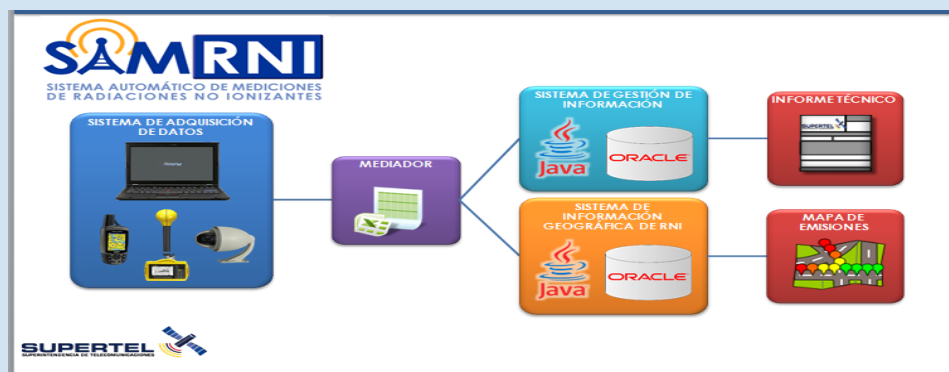
²³ Desde febrero de 2015, SUPERTEL fue incorporada por la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL), disponible en: www.arcotel.gob.ec/

Figura 11: Página web del sistema de monitoreo continuo basado en la Recomendación UIT-T K.83, disponible en: <http://suptel-rni.supertel.gob.ec/gmap/ecuador.html>



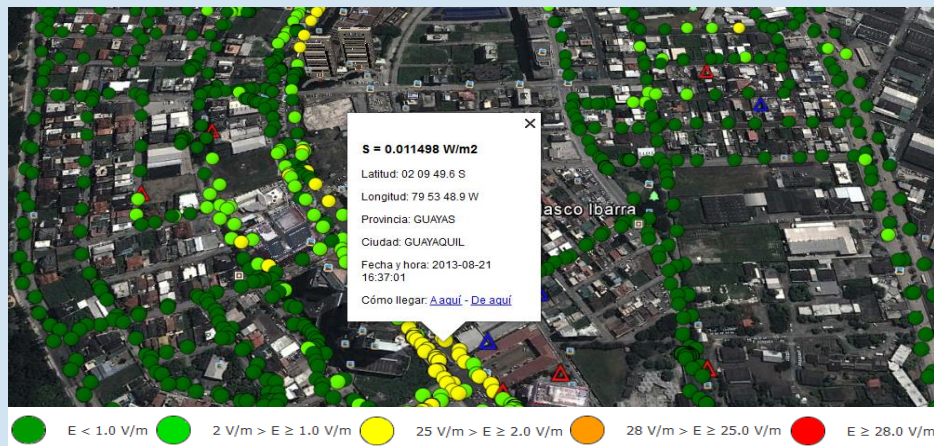
Estos sistemas, que cumplen con la Recomendación UIT-T K.83, presentan los resultados de las mediciones en un formato comprensible y de fácil acceso al público en general, vía internet²⁴. Además, la Superintendencia de Telecomunicaciones ha creado el Sistema Automático de Mediciones de Radiaciones no Ionizantes (SAMRNI) mediante el cual toma mediciones geo-referenciadas a intervalos de segundos, y genera los mapas de emisiones electromagnéticas de todo el territorio ecuatoriano.

Figura 12: El Sistema Automático de Mediciones de Radiaciones no Ionizantes (SAMRNI).



²⁴ Página web del sistema de monitoreo de radio frecuencias de SUPATEL, disponible en: <http://suptel-rni.supertel.gob.ec/gmap/ecuador.html>

Figura 13: Ejemplo de mapa de emisiones electromagnéticas.



El proyecto piloto llevado a cabo en Ecuador en 2013 ayudó a mejorar el mecanismo de control de RNI, tanto desde el punto de vista técnico como social. En base a estos resultados satisfactorios, SUPERTEL mantiene estos sistemas de monitoreo continuo que todavía están operando.

La estrategia de comunicación transparente adoptada por SUPERTEL facilitó la difusión de los resultados de las mediciones a través de diferentes canales, como la plataforma en internet, talleres y sesiones informativas, permitiendo que el público en general accediera a los datos y verificara el cumplimiento de los límites de exposición.

SUPERTEL también utilizó los resultados de las mediciones para fomentar los estudios sobre las emisiones de radio.

4.7 Monitoreo continuo de radiaciones no ionizantes en Uruguay

Ingeniero Leslie Green, Gerente de Gestión y Fiscalización, URSEC: ***"Las actividades de monitoreo continuo de RNI que estamos iniciando representan un salto cualitativo y cuantitativo significativo, destinado a dar seguridad a las diversas instituciones públicas nacionales y departamentales, a los operadores y a la ciudadanía en lo atinente al despliegue y operación de estaciones de radiocomunicaciones."***

Con el fin de abordar el rechazo público hacia la instalación de nuevas infraestructuras inalámbricas y para proporcionar información transparente sobre el cumplimiento de los límites de exposición a campos electromagnéticos existentes, la Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones de Uruguay (URSEC), que es la agencia responsable de las telecomunicaciones en Uruguay, adquirió un sistema de monitoreo continuo de RNI en 2014.

Este sistema, probado por la URSEC y en proceso de instalación, está compuesto, por cuatro estaciones fijas/portables y una estación "dual" para aplicaciones fijas-móviles.

Dos de las estaciones fijas se ubicarán en espacios públicos de acceso general, frecuente y multitudinario, donde exista concentración de estaciones transmisoras de múltiples servicios de radiocomunicaciones.

Dichas estaciones no serán reubicadas y se destinarán a la toma de mediciones "testigo" con el propósito de generar una base de datos local que permita analizar la evolución de los niveles de campo en esas ubicaciones.

Las restantes dos estaciones fijas se ubicarán en lugares específicos durante periodos de tiempo preestablecidos, con el objetivo de verificar el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa vigente, para así contribuir a la resolución de situaciones conflictivas puntuales y facilitar la instalación de nuevas infraestructuras.

Con la estación "dual" fija/móvil se elaborarán mapas dinámicos destinados a identificar posibles zonas cuyos niveles de campo podrían requerir posteriormente monitoreos específicos.

Con el objetivo de difundir a la población los resultados obtenidos, se publicará, en el sitio web institucional de URSEC, la información sobre la ubicación de las estaciones fijas y las mediciones realizadas.

El sistema estará abierto y permitirá gestionar nuevas estaciones que pudieren ser incorporadas por parte de los operadores u otros organismos nacionales o departamentales.

El sistema de monitoreo continuo se lanzará oficialmente en 2015.

4.8 Sistema nacional de monitoreo de las radiaciones no ionizantes en Argentina

Nicolás Karavaski, Subinterventor de la Comisión Nacional de Comunicaciones, Vicepresidente del Grupo Asesor de Desarrollo UIT-D: ***"La información, entregada de manera objetiva, fiable y continua, es una poderosa fuente para fortalecer la confianza de toda la población en la implementación de las nuevas tecnologías."***

La Secretaría de Comunicaciones de la Nación de Argentina (SECOM), por medio de su Resolución 11 (Buenos Aires, 28 de marzo de 2014)²⁵, creó el Sistema Nacional de Monitoreo de las Radiaciones no Ionizantes (SINAM), cuyo objetivo será la medición de los niveles de RNI y el cumplimiento del Estándar Nacional de Seguridad para la exposición a las radiofrecuencias. Este sistema será operado por la Comisión Nacional de Comunicaciones de Argentina (CNC). Según la Resolución 11, el mismo debe estar adecuado a lo estipulado en la Recomendación UIT-T K.83 de la UIT, y se prevé que el sistema sea abierto, de manera que municipios, universidades, centros de investigación y otros organismos puedan integrarse incorporando sus propios monitores.

La Resolución 11 también reconoció la necesidad de articular políticas entre los actores involucrados y su adecuada comunicación.

La población tendrá acceso a los resultados de las mediciones de SINAM a través de la web de SECOM.

A los efectos de elaborar las estrategias adecuadas y desarrollar las recomendaciones necesarias para la instalación de antenas, la resolución mencionada creó el "Grupo de Trabajo para el Control Popular de las RNI" compuesto por la Comisión Nacional de Comunicaciones, la Secretaría de Medio Ambiente, la Subsecretaría de Relaciones Sanitarias e Investigación del Ministerio de Salud, la Secretaría de Asuntos Municipales del Ministerio del Interior y Transporte, la Federación Argentina de Municipios, las universidades nacionales y los licenciarios de servicios de comunicaciones móviles.

²⁵ Disponible en: www.secom.gov.ar/descargas/1398178179resolucion112014.pdf

Control popular de las radiaciones

La posibilidad de poder acceder libremente al Sistema Nacional de Monitoreo Continuo de las RNI (a través de la web de la SECOM) le dará mayor certeza a la población respecto del efectivo cumplimiento de los estándares de seguridad, garantizando el despliegue de las estaciones bases imprescindibles para el desarrollo de las telecomunicaciones.

Esta forma de participación popular, directa o a través de diversas entidades representativas, otorgará mayor transparencia en el control y fortalecerá la confianza de la población a fin de superar retrasos injustificados en la implantación de nuevas tecnologías. De esta manera, se brinda mayor certeza a la ciudadanía respecto al efectivo cumplimiento de los estándares de seguridad fijados por la normativa vigente. El fomento del control popular de las RNI, junto con un despliegue ordenado de las estaciones base, permitirá cumplir con el doble objetivo de profundizar el avance tecnológico, mejorando la calidad de los servicios y protegiendo el medio ambiente y la salud de la población.

5 Comisión técnica regional de telecomunicaciones (COMTELCA)

Óscar Estrada, Secretario Ejecutivo de COMTELCA: ***"No tengo la menor duda que la Unión Internacional de Telecomunicaciones, con este proyecto, ha propiciado que los países de la región, hayan encontrado la ruta hacia la solución de un problema social que limita la evolución y desarrollo de las redes de servicios de telecomunicaciones móviles."***

La Comisión técnica regional de telecomunicaciones (COMTELCA) es un organismo de cooperación regional que se encarga de coordinar y armonizar el desarrollo de la industria de las telecomunicaciones en Centroamérica. COMTELCA está integrada por Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana.

COMTELCA apoyó decididamente la realización de un estudio para conocer el estado de situación y condiciones en cuanto a la instalación de redes de telefonía y otros servicios móviles, así como sus infraestructuras asociadas en la región centroamericana. El estudio se fundamentó en la aprehensión social manifestada por los pobladores a las radiaciones electromagnéticas, y tenía como objetivo final facilitar la instalación de antenas. Ello propiciaría adicionalmente la instalación de infraestructura móvil para estimular el desarrollo de la banda ancha.

El proyecto implementado por la UIT en colaboración con los gobiernos de El Salvador, Honduras y Panamá, permitió relevar a fondo la problemática de la instalación de redes en esos países y evaluar el nivel de aprehensión social a los CEM.

Los resultados obtenidos a partir de la realización del mapa de radiación de la ciudad de San Salvador, así como del Sistema de Monitoreo Continuo instalado con base en la Recomendación UIT-T K.83, han llevado a COMTELCA a impulsar la aplicación de este tipo de sistemas en toda la región centroamericana. Incluso ha despertado el interés de la academia para desarrollar aplicaciones informáticas que faciliten el análisis de los efectos de este tipo de radiaciones.

Resolución 1 de COMTELCA

Como resultado de los trabajos realizados por la UIT en Centroamérica, la CXXVIII Reunión Ordinaria de la Junta Directiva de COMTELCA, celebrada en Managua, Nicaragua los días 3 y 4 de junio de 2013, emitió la Resolución 1²⁶.

En esta Resolución, COMTELCA consideró que los resultados del proyecto piloto en El Salvador han demostrado la conveniencia de implementar proyectos similares en los demás países de la región. También resuelve gestionar con la UIT la implementación de proyectos similares en los demás países de Centroamérica.

²⁶ Disponible en: www.comtelca.int/index.php?option=com_docman&Itemid=10002

6 Comisión interamericana de telecomunicaciones (CITEL)

Franklin Merchán Calderón, Presidente alerno del Comité Consultivo Permanente II, Radiocomunicaciones (CCP.II), ***"Los trabajos que el CCP.II dentro del marco de la CITEL ha desarrollado recientemente en relación con las Radiaciones no Ionizantes (RNI), han abordado ampliamente la problemática, proponiendo soluciones concretas que hoy se están implementando en varios países de la Región. Dichas soluciones ayudan a garantizar el despliegue de sistemas de comunicaciones inalámbricas, con las debidas precauciones y necesidades en materia de calidad de servicio que se presta a los ciudadanos."***

La Comisión Interamericana de Telecomunicaciones (CITEL) es el órgano asesor de la Organización de los Estados Americanos (OEA), responsable de las telecomunicaciones. Fue establecida por la Asamblea General de la OEA en 1994, con la misión de *"facilitar y promover el desarrollo integral y sostenible de las telecomunicaciones/TIC interoperables, innovadoras y fiables en las Américas, basado principios de universalidad, equidad y asequibilidad."* La CITEL está integrada por todos los países miembros de la Organización de los Estados Americanos (OEA) y más de 100 Miembros Asociados provenientes de la industria de telecomunicaciones, Internet, medios electrónicos, entre otros.²⁷

Dentro de la CITEL, el Comité Consultivo Permanente II: Radiocomunicaciones (CCP.II) es responsable *"de la planificación, coordinación, armonización y uso eficiente del espectro radioeléctrico, así como de las órbitas de satélites geoestacionarios y no geoestacionarios para servicios de radiocomunicaciones incluyendo la radiodifusión."* de acuerdo con las recomendaciones y directrices de la UIT²⁸.

La CITEL, a través de su relatoría sobre aspectos técnicos y regulatorios relativos a los efectos de las RNI perteneciente al CCP.II, ha realizado en la región un intenso trabajo de capacitación, de investigación y de búsqueda de soluciones al problema social que genera la aprehensión popular a las RNI y la consecuente dificultad para la instalación de redes inalámbricas.

Después de analizar las experiencias realizadas y los resultados exitosos alcanzados con el apoyo de la UIT en algunos países de la región que han desarrollado sistemas de monitoreo continuo y mapas de radiación, como Argentina, Colombia, Brasil, Ecuador y El Salvador, y considerando que varios países están en fase de implementación de sistemas similares, en su XXII reunión del CCP.II incluyendo Radiodifusión, realizada de 4 al 8 de noviembre de 2013 en Managua, Nicaragua, la CITEL emitió la Recomendación CCP.II REC.40 (XXII-13)²⁹:

²⁷ Página web de CITEL, disponible en: www.citel.oas.org/es/Paginas/default.aspx

²⁸ Comité Consultivo Permanente II: Radiocomunicaciones (CCP.II), disponible en: www.citel.oas.org/es/Paginas/PCCII/default.aspx.

²⁹ Recomendación PPC.II/REC.40 (XXII-13) disponible en: www.citel.oas.org/en/SiteAssets/PCCII/Final-Reports/P2IR-3455r1c1_e.pdf.

RECOMENDACIÓN CCP.II REC. 40 (XXII-13)

... Que los Estados Miembros que tengan dificultades en el despliegue de antenas e infraestructuras asociadas por aversión popular a las RNI, desarrollen Mapas de Radiación y Sistemas de Monitoreo Continuo basados en la Recomendación UIT-T K.83 como herramienta de comunicación y gestión de la aceptación social al despliegue de antenas.

Fuente: www.citel.oas.org/en/SiteAssets/PCCII/Final-Reports/P2!R-3455r1c1_e.pdf

La Recomendación CCP.II REC. 40 (XXII-13) respalda la implementación de sistemas de monitoreo continuo, según las especificaciones y directrices de la Recomendación UIT-T K.83, como una herramienta viable para gestionar la instalación de nuevas tecnologías inalámbricas, tanto desde el punto de vista técnico como social.

7 Conclusiones

La problemática generalizada a nivel mundial relacionada con la aprehensión popular a las RNI es la responsable del consecuente rechazo a la instalación de antenas de comunicaciones inalámbricas.

Los países latinoamericanos se han visto seriamente afectados por esta situación que ha generado el desarrollo de normativas municipales restrictivas que afectan la instalación de redes y la calidad de los servicios y entorpecen la lucha por disminuir la brecha digital.

La solución a esta problemática implica primero una adecuada caracterización de la situación, que podemos definir como un conflicto que no es técnico o comercial y que en el fondo tampoco es un problema relacionado con la salud, sino un conflicto basado en la percepción social de riesgo y el consecuente miedo a las radiaciones por parte de la población.

Para elaborar un plan sustentable en el tiempo que permita desarrollar la gestión de la aceptación social de la instalación de antenas es necesario abordar diversos temas que influyen decididamente en el rechazo de la población a la instalación de antenas.

En ese sentido, la UIT en su conjunto, en cumplimiento de los mandatos emergentes de las diferentes Asambleas Mundiales y Conferencias, ha colaborado activamente en la búsqueda de soluciones a esta problemática llevando a cabo diversas actividades como formaciones, seminarios y estudios.

A través de la UIT se llevaron a cabo estudios de la situación en diversos países como Argentina, Perú, Colombia, Ecuador, Honduras, Panamá y El Salvador, y se realizaron pruebas piloto.

Como resultado de estos trabajos de investigación se concluye que es necesario, por un lado, disminuir las causas originarias de la aprehensión popular, y por el otro, realizar un efectivo control del cumplimiento de las normativas nacionales y normas técnicas internacionales, y comunicar adecuadamente dichos resultados a la población.


En América Latina, muchas instalaciones se realizaron sin tener en cuenta criterios urbanísticos ni criterios ambientalistas relacionados con el entorno, lo que generó, primero, un impacto visual, y luego aprehensión a las antenas, vinculándolas con posibles efectos negativos sobre la salud. En este sentido, una parte indispensable del trabajo para lograr la aceptación de la población a la instalación de antenas consiste en lograr la integración de las mismas al entorno urbano o rural donde se emplacen, respetando el patrimonio cultural, arquitectónico e histórico de las ciudades.

La elaboración de un código de buenas prácticas de instalación de antenas e infraestructuras asociadas resulta indispensable en el proceso de gestión de la aceptación social.

Por otra parte, la creación de un servicio de asesoramiento técnico a los municipios a quien las autoridades municipales puedan acudir a la hora de redactar sus normativas municipales, facilitará que dichas normativas sean coherentes con las normativas nacionales y las normas técnicas y directrices internacionales de la OMS y la UIT.

La verificación del cumplimiento de los niveles máximos permitidos de exposición a los CEM es una herramienta importante en la gestión de la aceptación social a la instalación de antenas.

Las experiencias de algunos países de América Latina que se describen en este informe demostraron que el establecimiento de sistemas de monitoreo continuo de los CEM condujo a la reducción del riesgo percibido por los ciudadanos. La realización de mapas de radiación y la implementación de sistemas de monitoreo continuo, como herramientas complementarias a las mediciones de cumplimiento, permiten a



la población participar en forma directa en el control de las radiaciones, ejerciendo así un control popular de las RNI, y ayudando en la gestión de la aceptación de la instalación de tecnología.


La Recomendación UIT-T K.83 "Supervisión de los niveles de intensidad del campo electromagnético", así como otras recomendaciones clave en este campo, tales como las Recomendaciones del UIT-T K.52 "Orientación sobre el cumplimiento de los límites de exposición de las personas a los campos electromagnéticos", UIT-T K.61 "Directrices sobre la medición y la predicción numérica de los campos electromagnéticos para comprobar que las instalaciones de telecomunicaciones cumplen los límites de exposición de las personas" y UIT-T K.70 "Técnicas para limitar la exposición humana a los campos electromagnéticos en cercanías a estaciones de radiocomunicaciones", son un punto de referencia para la ejecución de este tipo de mediciones, proporcionando respaldo técnico y legitimidad a los gobiernos en el despliegue seguro de la infraestructura inalámbrica.

Además de apoyar el desarrollo de una estrategia de comunicación clara y transparente con el público, la aplicación de la Recomendación UIT-T K.83 hizo posible que se consiguieran equipos de medición asequibles en la región latinoamericana, contribuyendo a la difusión de estos sistemas de monitoreo continuo y asegurando el desarrollo tecnológico deseado.

Abreviaturas

Este informe utiliza las siguientes abreviaturas:

AMNT	Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones
ANATEL	<i>Agência Nacional de Telecomunicações</i> (Agencia Nacional de Telecomunicaciones de Brasil)
ANE	Agencia Nacional del Espectro en Colombia
ARCOTEL	Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones
CCP.II	Comité Consultivo Permanente II, Radiocomunicaciones
CE5	Comisión de Estudio 5 de la UIT-T
CEM	Campos electromagnéticos
CITEL	Comisión Interamericana de Telecomunicaciones
CMDT	Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT
CNC	Comisión Nacional de Comunicaciones
COMTELCA	Comisión Técnica Regional de Telecomunicaciones
FAM	Federación Argentina de Municipios
GPS	Global Positioning System
ICNIRP	<i>International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection</i> (Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante)
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i> (Comisión Electrotécnica Internacional)
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i> (Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica)
OEA	Organización de los Estados Americanos
OMS	Organización Mundial de la Salud
PP	Conferencia de Plenipotenciarios de la UIT
RF	Radiofrecuencias
RNI	Radiaciones no ionizantes
SAMRNI	Sistema Automático de Mediciones de Radiaciones no Ionizantes
SAT	Servicio de Asesoramiento Técnico
SECOM	Secretaría de Comunicaciones - Argentina
SIGET	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones de El Salvador
SINAM	Sistema Nacional de Monitoreo de las Radiaciones No ionizantes
SUPERTEL	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones de El Salvador
TIC	Tecnologías de la información y comunicación
UCA	Universidad Centroamericana
UIT	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UIT-D	Sector de Desarrollo de la UIT



UIT-R	Sector de Radiocomunicaciones de la UIT
UIT-T	Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT
URSEC	Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones de Uruguay

Referencias

ANATEL: www.anatel.gov.br

ANE, sistema de monitoreo continuo: <http://medicion.radiacion.antenas.sitimapa.com/ane/#> y http://smrni.ane.gov.co/AppPHP/indexGMap.php?map=mapacolombia&usuari=smrf&clau=smrf&idioma=es_ES

Comisión Europea (2005), "*Health and electromagnetic fields*", disponible en: http://ec.europa.eu/health/archive/ph_determinants/environment/emf/brochure_en.pdf

OMS, "¿Qué son los campos electromagnéticos?", disponible en: <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/>

OMS informe, "Estableciendo un diálogo sobre los riesgos de los campos electromagnéticos", disponible en: www.who.int/peh-emf/publications/emf_handbook_spanish.pdf?ua=1

Recomendación CITEL PPC.II/REC.40 (XXII-13): www.citel.oas.org/en/SiteAssets/PCCII/Final-Reports/P2IR-3455r1c1_e.pdf

Recomendación UTI-T K.52 (2014) "Orientación sobre el cumplimiento de los límites de exposición de las personas a los campos electromagnéticos": www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=12238&lang=es

Recomendación UTI-T K.61 (2008) "Directrices sobre la medición y la predicción numérica de los campos electromagnéticos para comprobar que las instalaciones de telecomunicaciones cumplen los límites de exposición de las personas": www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=9139&lang=es

Recomendación UTI-T K.70 (2007) "Técnicas para limitar la exposición humana a los campos electromagnéticos en cercanías a estaciones de radiocomunicaciones": www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=9140&lang=es

Recomendación UIT-T K.83 (2011) "Supervisión de los niveles de intensidad del campo electromagnético": www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=11037&lang=es

Resolución 1 COMTELCA: www.comtelca.int/index.php?option=com_docman&Itemid=100028

Resolución 62 (CMDT-2014): www.itu.int/pub/D-TDC-WTDC-2014

Resolución 72 (AMNT-2012): www.itu.int/pub/T-RES-T.72-2012

Resolución 176 (PP-2014): www.itu.int/pub/S-CONF-ACTF-2014

SAT-FAM (disponible hasta 2014): www.satfam.org

SECOM: www.secom.gov.ar

SIGET, sistema de monitoreo continuo: www.siget.gob.sv/index.php/rni y <http://rni.siget.gob.sv/gmap/EISalvador.html>

SUPERTEL, sistema de monitoreo continuo: <http://suptel-rni.supertel.gob.ec/gmap/ecuador.html>

URSEC: <http://www.ursec.gub.uy/>

Sustainable ICT in Corporate Organizations
Sustainable Products
Sustainable Buildings
End of Life management for ICT Equipment
General Specifications and KPIs
Assessment Framework for Environmental Impacts of the ICT Sector
An energy-aware survey on ICT device power supplies
Boosting energy efficiency through Smart Grids
Information and Communication Technologies (ICTs) and climate change adaptation and mitigation:
the case of Ghana
Review of mobile handset eco-rating schemes
Guidance on green ICT procurement
Greening ICT supply chains – Survey on conflict minerals due diligence initiatives
Toolkit on environmental sustainability for the ICT sector
The case of Korea: the quantification of GHG reduction effects achieved by ICTs
Resilient pathways: the adaptation of the ICT sector to climate change
Partnering for solutions: ICTs in Smart Water Management
Gestión Sostenible de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en América Latina

Septiembre de 2015

Relativo a la UIT-T y el Cambio climático: itu.int/ITU-T/climatechange/

Correo electrónico: greenstandard@itu.int

Impreso en Suiza
Ginebra, 2015

Créditos fotográficos: Shutterstock®