



INFRAESTRUCTURAS DE TELEFONÍA MÓVIL

Instalación, funcionamiento e influencia
en el desarrollo territorial

AETIC

Asociación de Empresas de Electrónica,
Tecnologías de la Información
y Telecomunicaciones de España

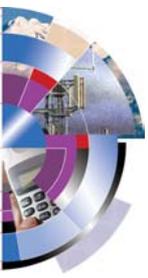


Asociación de Empresas de Electrónica,
Tecnologías de la Información
y Telecomunicaciones de España



Índice

| | |
|---|----|
| 1. COMUNICACIÓN Y DESARROLLO | 05 |
| 2. LA TELEFONÍA MÓVIL: CÓMO FUNCIONA | 07 |
| DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS | 07 |
| FUNCIONAMIENTO DE LAS ANTENAS O ESTACIONES BASE | 08 |
| 3. VENTAJAS DE LA TELEFONÍA MÓVIL | 11 |
| 4. TELEFONÍA MÓVIL Y SALUD | 13 |
| 5. NORMATIVA PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD | 17 |
| 6. SEGURIDAD Y CONTROL | 19 |
| 7. PREGUNTAS Y RESPUESTAS MÁS FRECUENTES SOBRE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y LA TELEFONÍA MÓVIL | 21 |
| GENERALIDADES | 21 |
| SALUD Y ENTORNO | 21 |
| LÍMITES DE EXPOSICIÓN | 24 |
| ESTACIONES BASE (ANTENAS) | 25 |
| COMUNICACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO | 27 |
| 8. PÁGINAS WEB DE REFERENCIA | 29 |
| ADMINISTRACIÓN | 29 |
| ORGANIZACIONES Y ENTIDADES | 29 |
| OPERADORES Y FABRICANTES | 29 |
| ANEXO I: Informes y estudios | 31 |
| ANEXO II: Legislación, Dictámenes y Jurisprudencia | 33 |
| ANEXO III: Conclusiones del Seminario CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y CÁNCER Organizado por la Asociación Española contra el cáncer 19 de Abril de 2004 | 34 |



1

COMUNICACIÓN Y DESARROLLO

En el mes de marzo de 2002, el Consejo Europeo de Barcelona declaraba en sus conclusiones: *"La convergencia tecnológica brinda a todas las empresas y a todos los ciudadanos nuevas oportunidades de acceso a la Sociedad de la Información. La televisión digital y las comunicaciones móviles de tercera generación (3G) desempeñarán un papel clave en facilitar un acceso generalizado a servicios interactivos."*

La **Sociedad de la Información** es, actualmente, el motor indiscutible del desarrollo económico y una de las llaves de la cohesión social. La garantía de su calidad, es responsabilidad tanto de los actores políticos como de los económicos y de la sociedad en su conjunto.

La telefonía móvil se ha convertido en una herramienta indispensable de la Sociedad de la Información y es un factor clave para asegurar la competitividad. Unida a Internet marcará el futuro inmediato.

La libre competencia en el sector de las telecomunicaciones y, en particular, en la telefonía móvil, se ha traducido en una mayor diversidad de ofertas de servicios que requieren la existencia de instalaciones radioeléctricas (antenas de transmisión) para proporcionar los niveles demandados de calidad y cobertura.

En las últimas décadas hemos asistido a un desarrollo de la telefonía móvil espectacular. El teléfono móvil se ha incorporado a nuestra vida cotidiana.

En el caso concreto de España, hay 37.000.000 de líneas de telefonía móvil y más del 97% del territorio nacional tiene cobertura.

El teléfono móvil se ha convertido en un elemento indispensable en nuestras vidas, hasta tal punto que estudios sociológicos recientes sobre el impacto de la telefonía móvil en nuestra sociedad revelan que hay más personas dispuestas a prescindir antes del ordenador, el microondas o el vídeo que de su teléfono móvil.

La telefonía móvil se revela como el medio más eficaz y personalizado de comunicación del futuro, cuyas aplicaciones se están desarrollando de forma continuada para ampliar las posibilidades de comunicación.

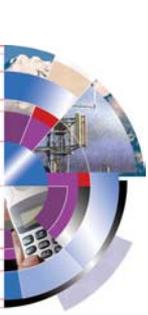
Pero la rapidez del despliegue y la aparición de noticias alarmistas sobre sus posibles efectos sobre la salud están creando y alimentando la polémica sobre la "percepción social del riesgo".

La alarma social creada en torno a las antenas o estaciones base se cimienta en dos creencias infundadas: la de que no existen estudios sobre el impacto de las emisiones radioeléctricas en la salud y que no existe control ni

regulación sobre esas instalaciones.

Las páginas que siguen aportan elementos para responder a la inquietud creada y proporcionan fuentes plurales y contrastadas de información para aquellos que deseen profundizar en los diferentes aspectos aquí esbozados.





2

LA TELEFONÍA MÓVIL: CÓMO FUNCIONA

Los sistemas de telefonía móvil utilizan la transmisión de ondas de radio que permiten la comunicación de sus usuarios desde cualquier lugar que se encuentren e incluso en movimiento y están fundamentados en el comportamiento de los campos electromagnéticos.

DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

Los campos electromagnéticos son fenómenos naturales que siempre han estado presentes en nuestro entorno desde el principio de los tiempos. De hecho, sin ellos la vida no sería posible. Estos campos naturales son de origen magnético (como el producido por el giro del núcleo de hierro de la Tierra) y eléctrico (como el que da lugar a las tormentas).

La luz que llega del Sol, el calor que emite el fuego de la chimenea, el efecto producido por la corriente que pasa por un cable, el origen de la fuerza que mueve a los electrones que dibujan imágenes en la pantalla del televisor, constituyen ejemplos variados de acciones de

los campos electromagnéticos.

Las ondas electromagnéticas son variaciones de los campos eléctrico y magnético que se propagan por el aire como el sonido, atenuándose muy rápidamente (esto es, a medida que avanza va perdiendo intensidad). De hecho, la atenuación que experimentan las ondas electromagnéticas al propagarse por el espacio es tan elevada que a unos pocos metros de las antenas los niveles de emisión son muy pequeños.

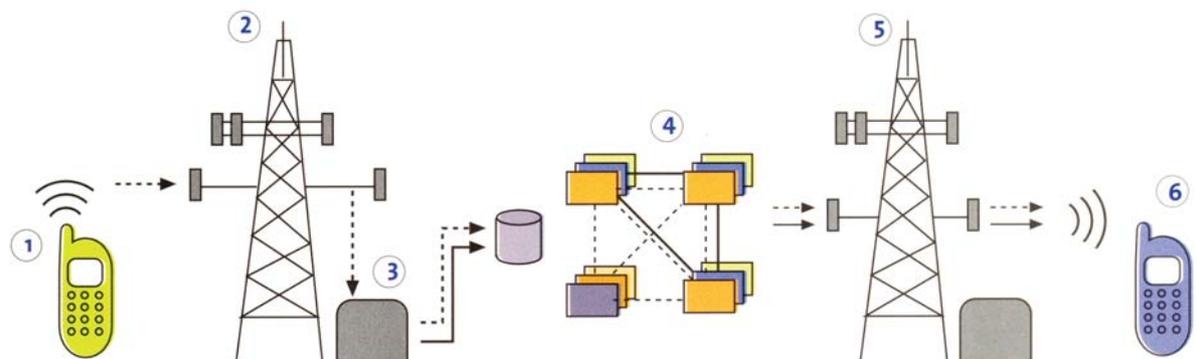
La transmisión de energía en forma de ondas electromagnéticas a través del aire se denomina radiación o emisión. Las emisiones electromagnéticas pueden provenir de fuentes naturales o artificiales. La mayor fuente natural de emisión es la luz solar.

La capacidad que tienen los campos electromagnéticos de propagarse por el espacio fue establecida en la segunda mitad del siglo XIX. Aunque hubo que esperar hasta los primeros años del siglo XX para que vieran la luz sus primeras aplicaciones prácticas en el campo

Así funciona una Red Móvil

----- Tráfico: información transmitida y recibida por los usuarios, tanto de voz como de datos.

— Señalización: procedimientos de establecimiento de la comunicación previo al inicio de intercambio de tráfico.



1 Llamada
el usuario realiza una llamada que interceptan las antenas receptoras.

2 y 3 Antenas y est. base
Las antenas envían la información a las estaciones base o las transforman para mandarlas a los centros de conmutación.

4 Nodos de Conmutación
Los nodos de conmutación reciben todas las informaciones, las ordenan y las vuelven a enviar a las antenas.

5 Antenas
Las antenas reciben la información y la envían a los usuarios.

6 Llamadas
el usuario recibe la llamada.



de la comunicación.

Las emisiones electromagnéticas pueden ser de dos tipos atendiendo a su frecuencia:

● **EMISIONES IONIZANTES:** son las provocadas por emisiones de alta frecuencia (rayos X o los rayos ultravioleta). Su energía es tan elevada que pueden provocar alteraciones en las moléculas de las células vivas, y según su utilización producir efectos beneficiosos o perjudiciales.

● **EMISIONES NO IONIZANTES:** son las provocadas por emisiones de baja frecuencia (como aquellas empleadas en los sistemas de telefonía móvil y la difusión de radio y televisión).

Las emisiones no ionizantes no disponen de energía suficiente para ionizar la materia, por lo que no afecta a la estructura atómica y molecular de los tejidos vivos. Para que la ionización se produzca se requiere una frecuencia superior a unos 10^{16} Hz. **Los sistemas de telecomunicación no generan emisiones ionizantes.**

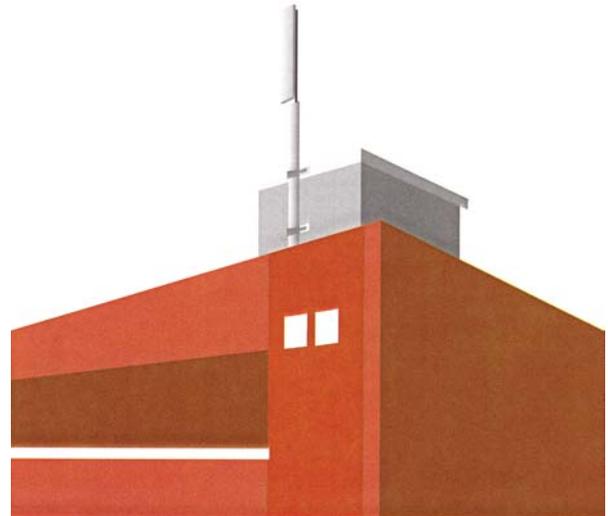
El conjunto de todas las posibles ondas electromagnéticas configura el espectro electromagnético, dependiendo de su frecuencia se pueden clasificar las emisiones electromagnéticas. Las ondas utilizadas por la telefonía móvil en todo el mundo se incluyen entre las llamadas ondas de radio, en concreto con frecuencias entre 900 y 2000 MHz. La luz es una radiación electromagnética también, pero de frecuencia superior. Por último se encuentran las radiaciones ionizantes, con frecuencias superiores a las de la luz (millones de veces superiores a las utilizadas por la telefonía móvil).

La Telefonía móvil en España emplea las siguientes bandas de frecuencias: el denominado *Global System for Mobile Communications* (GSM), que emplea tecnología digital y que opera en la banda de frecuencias de los 900 MHz; y una extensión de este sistema, el *European Digital Communication System* (DCS-1800), que es muy semejante al GSM, pero opera en la banda de 1800 MHz. Además, en un futuro muy próximo, operará de manera generalizada el *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS- 2000).

FUNCIONAMIENTO DE LAS ANTENAS O ESTACIONES BASE

El sistema de telefonía móvil exige la existencia de elementos fundamentales como son el **teléfono móvil** y las **Estaciones base**, compuestas por antenas receptoras y transmisoras de las señales de radio y equipos electrónicos transmisores y receptores. Para satisfacer las necesidades de los usuarios, los operadores deben desplegar una red de estaciones base que proporcione una cobertura con la calidad adecuada. En este sentido cabe destacar que el conjunto de las redes desplegadas por las compañías de móviles que operan en España proporciona una cobertura al 99% de la población y del 97% del territorio nacional, uno de los mejores de Europa.

Para que la comunicación entre dos terminales móviles (teléfonos) sea posible, es necesario que exista una infraestructura que realice las conexiones: **las estaciones base.**



Las estaciones base se componen de:

- **Antena:** emisora y receptora de las señales de radio.
- **Equipos electrónicos:** sirven para establecer y mantener la comunicación.
- **Baterías:** sirven para garantizar el funcionamiento del sistema en caso de cortes del fluido eléctrico.
- **Sistema de refrigeración:** permiten el correcto funcionamiento de la estación en épocas de calor.

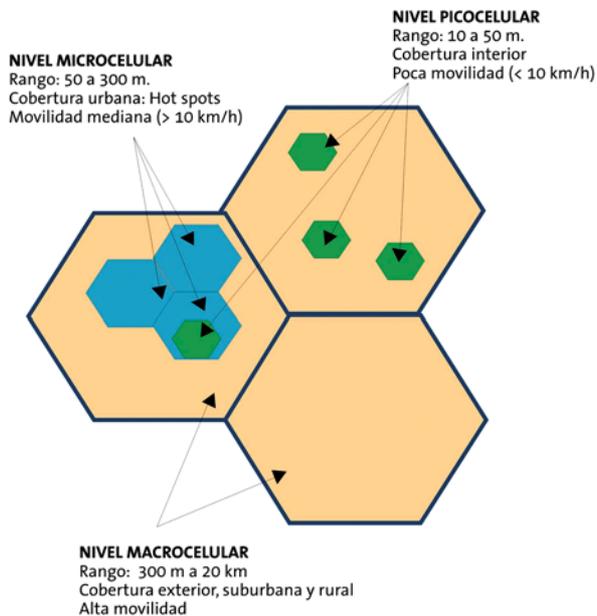
El radio de acción de cada estación base es limitado, dependiendo del número de usuarios y de los obstáculos que las ondas encuentren en su camino, variando de 250 m en las ciudades a los 6 Km. en campo abierto. Cada estación base sólo puede dar servicio simultáneamente a unos 90 usuarios.

Los usuarios del sistema de telefonía móvil pueden comunicarse siempre que se encuentren en "zona de cobertura" o área geográfica cubierta por una estación base. Las zonas de cobertura se dividen en espacios hexagonales denominados células (de ahí la expresión teléfonos celulares) en cuyo centro se sitúa una Estación base. Esta configuración permite el uso más eficiente de las frecuencias utilizadas y por tanto la posibilidad de conexión de muchos usuarios al mismo tiempo. El tamaño de la célula dependerá de la densidad del tráfico de llamadas. Si el número de usuarios rebasa la capacidad de una célula es necesario dividirla en células más pequeñas.

Cada usuario se conecta a través de la Estación Base más cercana que a su vez, está comunicada con el resto de células y con los demás sistemas de telefonía (móvil o fija). Este hecho garantiza la comunicación en



movimiento, es decir, cuando el usuario está en movimiento y atraviesa distintas células de cobertura.



Para evitar interferencias entre las distintas antenas y optimizar la potencia necesaria, las antenas emiten siempre con la mínima potencia necesaria que permite la conexión y de forma direccional, transmitiendo más energía en la dirección donde se encuentra el límite en su zona de cobertura.

El crecimiento en el número de usuarios de telefonía móvil, especialmente en zonas donde la densidad de la población es mayor, y por tanto la reducción de las células de cobertura de las estaciones base trae consigo la necesidad de un mayor número de estaciones base para dar cobertura al territorio y por tanto, el aumento del número de antenas.

Cada antena dispone de un:

- **Sistema Receptor:** permite la recepción de la señal de móviles o de otras antenas.
- **Sistema Transmisor:** permite llevar la señal a terminales móviles o a otras antenas.

Las Estaciones Base y los terminales **transmiten únicamente la potencia necesaria para asegurar la comunicación** por varios motivos:

- **Motivos económicos:** a mayor potencia existe un desgaste mayor de las baterías de los terminales y por tanto una menor duración de su uso.
- **Motivos técnicos:** si se emite a una gran potencia, es posible interferir en otra célula distinta a la que cubre la estación base.

Así, las potencias transmitidas entre estación base y terminal, son menores cuanto más próximos se

encuentren uno de otro. De esta forma, aunque un teléfono es capaz de emitir unos dos vatios de potencia, en la práctica, en la mayor parte de situaciones, emite una potencia diez veces inferior.

Asimismo, el teléfono y la antena **sólo transmiten durante la conversación**. En los periodos de silencio se suspende la transmisión lo que se traduce en que las emisiones son mucho menores a las que el sistema es capaz de emitir. Todas las medidas de emisiones realizadas en España y en otros países corroboran este principio.

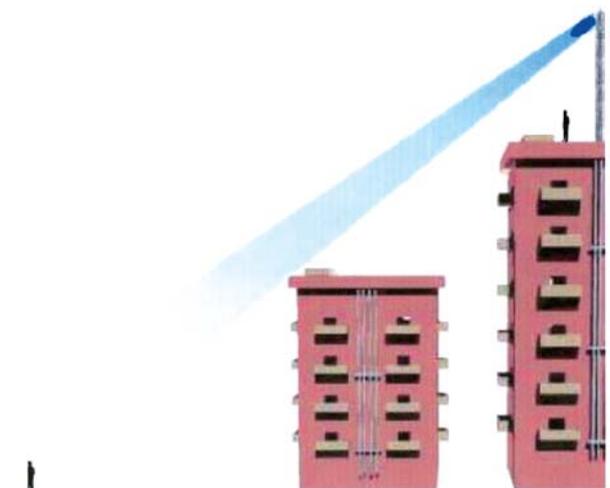
Además, y de acuerdo con la necesidad de aumentar el número de estaciones base para garantizar la disponibilidad de frecuencias en áreas de alta densidad de población, **cuantas más antenas despliegue el operador, menor será la potencia emitida por las antenas y los terminales.**

Por lo tanto, el alejamiento de las antenas entre sí y de los núcleos urbanos es contrario al principio de mínima emisión posible.

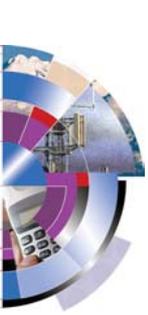
Los edificios y árboles atenúan las señales, por ello las antenas se instalan en lugares elevados de forma que su haz atraviese el menor número de obstáculos posibles. Elevar las antenas tiene dos ventajas:

- Se disminuyen los niveles de campos electromagnéticos sobre las personas en zonas próximas a las antenas.
- Se mejora el funcionamiento de los sistemas, ya que los obstáculos encontrados son mínimos.

Sin embargo, la altura de las antenas está limitada en muchos casos, por motivos estéticos y urbanísticos.



Fuente: Informe COIT - Control de las emisiones radioeléctricas:
<http://www.iies.es>



3

VENTAJAS DE LA TELEFONÍA MÓVIL

La telefonía es el medio más utilizado en las comunicaciones personales.

La telefonía móvil es una herramienta imprescindible en la vida profesional: la calidad de la red, sinónimo de fiabilidad y cobertura, condiciona la competitividad de muchas actividades y es la base de buen número de servicios.

La telefonía móvil es uno de los mejores indicadores de desarrollo económico: no sólo porque indica poder adquisitivo, dinamismo económico y modernización del sistema productivo, sino porque asegura la prestación de numerosos servicios de interés social y económico y dinamiza la inversión.

En general, no somos conscientes de la enorme influencia que la tecnología tiene en nuestras vidas y especialmente en la calidad de vida.

Cualquier avance se incorpora de forma natural a nuestra vida sin darle mayor importancia. Si nos fijamos bien cualquier actividad relacionada con la salud está también relacionada con mejoras en los equipos y en las técnicas de exploración, diagnóstico o intervención médicas.

Centros sanitarios del prestigio del Hospital San Carlos de Madrid, el Hospital Universitario La Fe de Valencia, la Fundación Son Llatzer o el Hospital General Universitario de Alicante, están adoptando sistemas de trabajo y comunicación basados en la tecnología de la telefonía móvil, de los que disponen ya hace tiempo la mayoría de los hospitales en países como Estados Unidos y Canadá.

La tecnología contribuye a mejorar nuestra calidad de vida, ayuda a dilatar nuestro espacio temporal y a veces nos hace difícil cuestionarnos cómo sería nuestra vida sin su apoyo en técnicas quirúrgicas, aparatos de medición, analíticas, etc...

El hecho de vencer las barreras de la comunicación, también ha abierto enormes posibilidades a la ayuda humanitaria en casos de enfermedades, catástrofes, guerras o accidentes.

La telefonía móvil ha facilitado que el grado de comunicación llegue a ser personal, de forma que cualquier problema o preocupación de cualquier ser humano, pueda convertirse en algo de inmediata solución. El teléfono móvil es uno de los elementos más utilizados por los diferentes servicios de asistencia como el 112, bomberos, salvamento de embarcaciones, Servicios Forestales, Policía, localización de vehículos robados, etc.



La creciente demanda de las comunicaciones de datos y el acceso a Internet ha generado también una serie de cambios en la concepción y el uso del terminal móvil. Uno de los ejemplos más claros de esta evolución es la utilización de los mensajes cortos, inicialmente concebidos como un servicio auxiliar de las comunicaciones de voz.

Los operadores móviles españoles están haciendo un gran esfuerzo para introducir nuevos servicios y aplicaciones. Así lo demuestra el hecho de que casi a diario aparecen nuevas aplicaciones basadas en la telefonía móvil, por poner sólo unos ejemplos, citaremos los siguientes:

- La Universidad de Granada ha creado y está aplicando, un sistema de comunicación entre profesores y alumnos mediante el programa Sumvm, Sistema Universitario de Mensajería Móvil. Este programa consiste en el envío de información (avisos, incidencias de última hora, convocatorias urgentes...) y preguntas acerca de los contenidos explicados en clase, para evaluar la calidad de la enseñanza y el nivel de aprendizaje.
- Los vizcaínos podrán recibir aviso de la devolución del IRPF en su teléfono móvil, que les informará de que Hacienda ya les ha pagado la devolución en su cuenta corriente.
- El centro de empleo de la comarca vizcaína del Txorierri ha puesto en marcha un sistema para informar a los parados de la zona de las ofertas de trabajo con mensajes al móvil.
- Las farmacias de Murcia estrenan un sistema que envía un mensaje al móvil para recordar al paciente

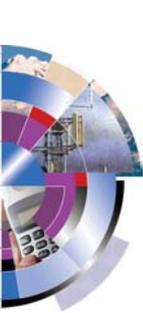


que debe tomar su medicación.

- La Empresa Municipal de Mitjans de Comunicació de Tarragona ofrece información de la ciudad a partir del envío de mensajes, logos y música por SMS.
- La Empresa Malagueña de Transporte (EMT) pondrá en marcha a finales de año un sistema de consulta por móvil y en tiempo real de la frecuencia de paso del autobús por una parada.
- El municipio granadino de Jun es el primero de Europa que ha declarado Internet como un derecho de todos los ciudadanos y lo ha llevado a la práctica. El Ayuntamiento de Jun busca "la conexión total de los ciudadanos con los gobernantes que los representan" a través del desarrollo de nuevas tecnologías.
- La telefonía móvil se emplea en sistemas para prevenir y detectar incendios.
- Utilización de la telefonía móvil en los programas de protección a mujeres maltratadas y otros servicios sociales.
- Aplicaciones electorales:
 - Los partidos políticos han empleado por primera vez la técnica de enviar ideas electorales a los candidatos mediante mensajes al teléfono móvil.
 - El Gobierno de Aragón ha puesto en marcha un operativo que permitirá a todos los ciudadanos acceder a la información y conocer en tiempo real los resultados a través del correo electrónico y de los SMS en el teléfono móvil.

La comunicación en cualquier momento y en cualquier lugar, nos permite tener una conexión permanente con el resto del mundo que, hasta hace poco, resultaba inimaginable.





4

TELEFONÍA MÓVIL Y SALUD

El aumento de las instalaciones de telecomunicaciones ha generado cierto recelo sobre el impacto de las estaciones base en el entorno humano.

El recelo ha sido suscitado por la difusión de una multiplicidad de mensajes confusos sobre supuestos efectos de la telefonía móvil en la salud. **Es importante destacar que todos esos recelos no tienen base científica ni fundamento en evidencias objetivas.**

Este documento pretende arrojar luz sobre una materia compleja, para explicar que la telefonía móvil no tiene ningún efecto nocivo probado sobre la salud, salvo la excepción que puede ser el incremento en el número de accidentes de tráfico que provoca el hecho de conducir y mantener una conversación telefónica a la vez.

Es incuestionable que cualquier agente externo, físico o químico, puede provocar reacciones biológicas en el cuerpo humano. Estas respuestas no implican la existencia de un efecto perjudicial para la salud. Por ejemplo, la propia radiación del Sol puede provocar diferentes efectos:

- **Neutros:** reacción fisiológica que incrementa el riego sanguíneo en la piel en respuesta a un ligero calentamiento.
- **Beneficiosos:** función de la luz solar en la producción de vitamina D por el organismo.
- **Perjudiciales:** irritaciones o incluso quemaduras solares.

Hay numerosos casos claros de este tipo de respuestas biológicas, como la dilatación de la pupila cuando se pasa de un lugar iluminado a uno oscuro, el enrojecimiento de la cara cuando se hace un esfuerzo, etc.



Para la valoración de los posibles efectos de los campos electromagnéticos sobre la salud, los distintos comités científicos, formados por expertos reconocidos de distintas áreas y especialidades (ingeniería, medicina, física, biología, etc.) han tenido en cuenta el conjunto de las más de 3.000 investigaciones publicadas y sometidas al método científico, es decir, al análisis, valoración y crítica de la comunidad científica. Su resultado se basa en:

- **Estudios Experimentales:** realizados en los laboratorios de investigación con células aisladas o animales.
- **Estudios clínicos:** llevados a cabo en personas que voluntariamente permiten monitorizar su organismo mientras se someten a campos electromagnéticos como los existentes en la vida diaria.
- **Estudios epidemiológicos:** que fundamentalmente son análisis objetivos, a partir de los historiales médicos y no por encuestas directas, de la salud de grupos de población expuestos y no expuestos a campos electromagnéticos.

El estudio del comportamiento de los campos electromagnéticos en relación con la salud no es un asunto reciente, desde los años 50 y 60 grupos de científicos en todo el mundo han trabajado sobre el tema de acuerdo con una serie de métodos y técnicas que permiten establecer los potenciales efectos de las emisiones electromagnéticas cualquiera que sea su naturaleza:

- **Experimentos:** las investigaciones han conducido a la determinación de los niveles admisibles de exposición tanto para los teléfonos móviles como para las antenas, por debajo de los cuales se garantiza la ausencia de efectos térmicos capaces de producir riesgo sanitario.
- **SAR Máximos:** para los terminales de telefonía móvil el límite de exposición se ha establecido a partir del SAR (índice de absorción específica), o lo que es lo mismo, la capacidad de absorción de radiación por los tejidos cercanos al teléfono móvil.
- **Límites de exposición:** los comités científicos han fijado los niveles máximos de exposición por debajo de los cuales se garantiza para toda la población, cualquiera que sea su edad y estado físico, la ausencia de efectos perjudiciales para la salud. Estos niveles están recogidos en las diferentes legislaciones. En general, los efectos comprobados bajo exposición a campos electromagnéticos usados por las telecomunicaciones, están relacionados con la capacidad que poseen estas ondas de inducir



corrientes eléctricas en los tejidos expuestos, lo que conduce a la elevación de la temperatura interna del cuerpo.

Si el incremento de la temperatura corporal no es severo (mayor de 1°C), la sangre circulante es capaz de disipar el exceso moderado de calor. Los efectos de la telefonía móvil son los mismos que los de cualquier fuente de calor, por ejemplo el sol, la calefacción, la proximidad de una bombilla...



Para que los efectos térmicos lleguen a ser perjudiciales para la salud, ya que no podrían ser contrarrestados por los mecanismos normales de nuestro organismo, la potencia de los campos electromagnéticos debe ser mucho más alta, unas 1.000 veces más alta que la potencia normalmente utilizada en la telefonía móvil.

La abundante información científica existente ha permitido a distintos comités de expertos nacionales e internacionales establecer qué efectos biológicos pueden esperarse de las ondas de radio y además los límites que deben superar estos campos electromagnéticos para producir efectos biológicos perjudiciales.

En ejercicio de su obligación de vigilancia, aplicando el principio de prudencia y respondiendo al legítimo interés de los ciudadanos por la protección de su salud, los organismos científicos (nacionales e internacionales), la Organización Mundial de la Salud, las instituciones europeas y las autoridades nacionales, y, por supuesto, las españolas, han tomado, cada uno en el ámbito de su actividad, las iniciativas y medidas necesarias.

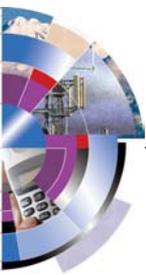
En España es el Comité Científico de Expertos del Ministerio de Sanidad y Consumo quien revisa sistemáticamente el conocimiento científico para asegurar a las autoridades españolas que los niveles en vigor siguen siendo los adecuados.

El **Ministerio de Sanidad y Consumo** ha encargado al **Comité de Expertos de Sanidad**, formado por expertos independientes y de reconocido prestigio, la revisión de las publicaciones científicas nacionales e internacionales sobre campos electromagnéticos, con el fin de tener una base científica sobre la que fijar el establecimiento de los límites de exposición. En su informe "**Campos Electromagnéticos y Salud Pública**" (mayo 2001) concluye que:

- La exposición a campos electromagnéticos, dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea (1999/519/CE), relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 Hz a 300 GHz (que son los mismos que los del Real Decreto 1066/2001), no ocasiona ningún tipo de efecto adverso para la salud. El cumplimiento de la citada Recomendación garantiza la protección sanitaria a los ciudadanos.
- Las antenas de telefonía móvil no representan ningún peligro para la salud pública respetando los valores de potencia de emisión establecidos, sobre las bases de la evidencia científica disponible.
- No se ha identificado, hasta el momento, ningún mecanismo biológico que muestre una posible relación causal entre la exposición a campos electromagnéticos y el riesgo de padecer enfermedades.
- Las reacciones biológicas observadas en los numerosos experimentos de laboratorio, realizados sobre células en condiciones extremas, son similares a las que producen de manera natural otros agentes externos, como el calor que, sin embargo, no son indicativas de efectos nocivos sobre la salud.
- En cumplimiento del principio de precaución, y a pesar de la ausencia de indicios nocivos para la salud, conviene fomentar el control sanitario y la vigilancia epidemiológica con el fin de hacer un seguimiento a medio y largo plazo de las exposiciones a campos electromagnéticos.

En septiembre de 2003, el Comité de Expertos del Ministerio revisó de nuevo el estado del conocimiento científico concluyendo que no hay datos que aconsejen modificar los límites existentes. Sus conclusiones fueron:

1. El informe CEM y Salud Pública (MSyC) ha tenido un impacto muy positivo en todos los ámbitos de nuestra sociedad. Sus conclusiones y recomendaciones tienen plena vigencia a la luz de los nuevos datos aparecidos desde su publicación.
2. Actualmente, no existen razones científicas o sanitarias suficientes que justifiquen una modificación de los límites de exposición a los CEM, establecidos en el Real Decreto 1066/2001.
3. Debe actualizarse la fórmula de referencia para la distancia de seguridad a líneas de alta tensión, contempladas en el artículo 25 del Reglamento de



líneas de alta tensión.

4. A la luz de los interrogantes todavía existentes y en consonancia con las conclusiones de los principales organismos nacionales e internacionales competentes, el CEIN considera que deben mantenerse abiertas las líneas de investigación sobre esta materia.

5. Las autoridades competentes de las Comunidades Autónomas y el Ministerio de Sanidad y Consumo, deben realizar campañas informativas sobre las evidencias científicas, en un formato entendible por la población, respecto a los CEM y sus efectos sobre la salud humana.

6. El principio de precaución debe aplicarse bajo los criterios y condiciones establecidos por la Comisión Europea y tomando en consideración el coste beneficio de la actuación.

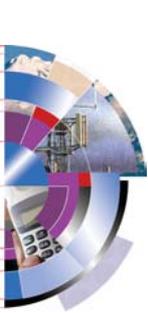
7. La protección de los trabajadores frente a los riesgos asociados a los CEM justifica la adopción de una Directiva europea que armonice una base mínima común de protección de su salud y seguridad.

Es también una obra de referencia el exhaustivo **“Informe sobre emisiones electromagnéticas de los sistemas de telefonía móvil y acceso fijo inalámbrico”**, elaborado por el Foro de las Telecomunicaciones y coordinado y publicado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicaciones.

En el ámbito internacional, **el Comité Científico de Toxicología, Ecotoxicología y Medio Ambiente (CSTEE) de la Unión Europea**, emitió sendos informes (30/10/01 y 24/09/02) en respuesta a la pregunta de la Comisión Europea sobre la conveniencia de adaptar la Recomendación de 1999 a la investigación científica más reciente. El Comité concluye que después de repasar el resultado de los distintos estudios e informes que sobre radiomagnetismo y salud se han realizado en los últimos años, **no hay ningún elemento nuevo que justifique un cambio de los umbrales de la Recomendación** (recogidos en el Real Decreto español) que considera suficientemente proteccionistas.

La **Comisión Europea** recogió, marzo 2002, todas las acciones realizadas por las instituciones comunitarias y otros organismos internacionales, como la OMS, así como por los estados miembros y candidatos en el documento **“Informe sobre la aplicación de la Recomendación del Consejo que limita la exposición del público a los campos electromagnéticos”**.

Todos ellos concluyen que a partir de la evidencia científica acumulada y en los límites de emisión fijados internacionalmente, y recogidos en la legislación española en el REAL DECRETO 1066/2001 de 28 de septiembre, la telefonía móvil no presenta efectos perjudiciales para la salud.



5

NORMATIVA PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD

En la normativa actual cabe distinguir dos tipos de límites referentes a los campos electromagnéticos. Por un lado se limita la potencia máxima de una estación base de telefonía móvil y por otro los campos electromagnéticos máximos a los que se puede exponer una persona. La Administración es la garante de que se tomen las medidas necesarias para que no exista riesgo para la salud humana.

Así, en el caso de la potencia máxima de emisión existe una normativa a nivel nacional (BOE 231, del 27/09/1994. Orden del 26/09/1994.) que establece los límites máximos para la potencia emitida en cada banda de frecuencia. La potencia radiada aparente (PRA) máxima permitida para una estación base de telefonía móvil es de 300 W (la Potencia Radiada Aparente tiene en cuenta la potencia de emisión y la ganancia de antena).

Estos valores son muy pequeños si se comparan con los 600 w que suelen tener los hornos microondas, los 100.000 – 500.000 w de una estación emisora de TV, o los 2.000.000 w de una emisora de radiodifusión.

Los límites de exposición de las personas a los campos electromagnéticos han sido estudiados y establecidos internacionalmente con el fin de fijar criterios comunes para todos los países. Las organizaciones de referencia son:

Comisión Internacional de Protección frente a Radiaciones No-Ionizantes (ICNIRP)

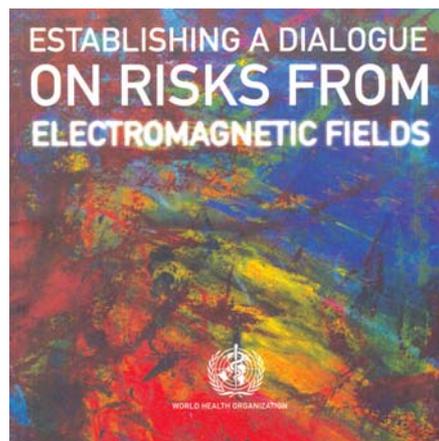
- Organismo científico independiente y referencia mundial en la materia. Sus recomendaciones, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), ofrecen protección, con amplios márgenes de seguridad, contra todos los peligros identificados debidos a emisiones radioeléctricas.
- Aceptadas internacionalmente, sus recomendaciones se aplican, al menos en: España, Reino Unido, Irlanda, Alemania, Francia, Austria, Finlandia, Suecia, Turquía, Nueva Zelanda, Australia, Canadá...
- Propone límites más restrictivos que las normas americanas ANSI IEEE.

Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC)

- Es la referencia europea en la materia
- Recomienda los mismos límites que el ICNIRP

Organización Mundial de la Salud (OMS)

- Recomienda adhesión estricta a las recomendaciones internacionales (ICNIRP), sin incorporar arbitrariamente factores de seguridad adicionales a los límites establecidos.
- En respuesta a la preocupación del público, la OMS ha propuesto un código para la comunicación del riesgo y está elaborando una propuesta de medidas preventivas de carácter voluntario (http://www.who.int/health_topics/electromagnetic_fields/en/).



Consejo de la Unión Europea

Recomendación 1999/519/CE, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz - 300 GHz):

- Recoge límites de exposición recomendados por la ICNIRP y el CENELEC.
- Los límites que recomienda son los que establece la legislación española (Real Decreto 1066/2001), de 28 de septiembre.
- Es un elemento fundamental para la armonización europea.

Administración española - Ministerio de Ciencia y Tecnología

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

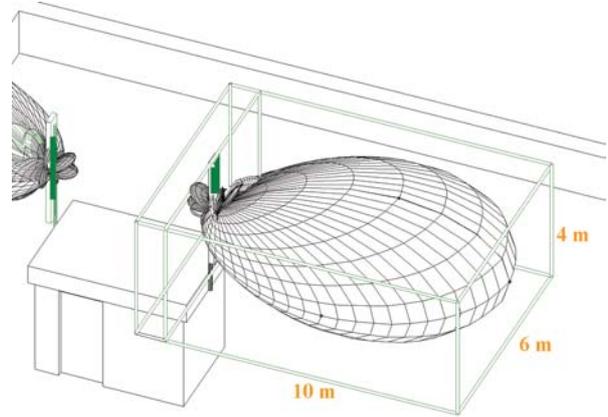


- El Real Decreto fija los límites de exposición de las personas a emisiones radioeléctricas de telecomunicaciones.
- Establece el marco jurídico completo para dar respuesta a la preocupación social cumpliendo el mandato de la Ley 11/98, General de Telecomunicaciones.
- Afianza la Sociedad de la Información y el Conocimiento al definir un marco jurídico a nivel nacional que permite la implantación de servicios con garantías para los ciudadanos.
- Fue elaborado conjuntamente por los Ministerios de Sanidad y Consumo y de Ciencia y Tecnología.
- Fue sometido a consulta pública y contó con el informe favorable del Consejo Asesor de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (febrero 2001) en el que están representados:
 - Comunidades Autónomas, Municipios y Provincias
 - Asociaciones de Consumidores y Usuarios
 - Sindicatos
 - Fabricantes y Operadores
 - Colegios profesionales
 - Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones
- Establece valores de protección acordes con:
 - Recomendaciones de la OMS e ICNIRP.
 - Recomendación 1999/519/CE - Consejo de la Unión Europea.
 - Recomendaciones de las autoridades sanitarias españolas y de otros países europeos, como Francia o Reino Unido.

En la siguiente tabla se relacionan los límites establecidos por los organismos Internacionales y nacionales aplicados a las bandas de frecuencias utilizadas por la telefonía móvil.

| Organismo | Límite (mW/cm ²) |
|--|-----------------------------------|
| CENELEC (Comité Européen de Normalization Electrotechnique) | 0,45 a 900 MHz 0,90 a 1800 MHz |
| ICNIRP (International Commission on Non Ionizing Radiation Protection) | 0,45 a 900 MHz 0,90 a 1800 MHz |
| Recomendación de Consejo UE de 12 de julio de 1999. Relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0Hz-300GHz) 1999/519/CE | 0,45 a 900 MHz 0,90 a 1800 MHz |
| Real Decreto 1066/2001 Reglamento de desarrollo de la LGT, en lo relativo a servidumbre, a los límites de exposición y otras restricciones a las emisiones radioeléctricas | 0,45 a 900 MHz 0,90 a 1800 MHz |
| Países europeos: - Alemania - Dinamarca - Finlandia - Francia - Gran Bretaña - Grecia - Irlanda - Portugal - Suecia | 0,45 a 900 MHz 0,90 a 1800 MHz |

Los límites de exposición fijados en la normativa delimitan un volumen de seguridad próximo a la antena, definido como un paralelepípedo como el que se representa en la figura.

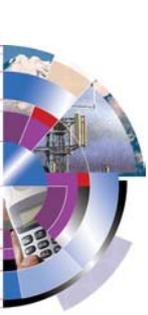


La zona de seguridad así delimitada asegura que más allá de la misma siempre se respetan los límites de exposición para la población en general marcados por la normativa.

La razón por la que se elevan los mástiles sobre los que se colocan las pantallas o antenas es precisamente para asegurar una cobertura adecuada y el respeto de la zona de seguridad.

Tanto los estudios teóricos como las mediciones realizadas siguiendo las normas antes mencionadas indican que en las estaciones base montadas en torres, aun cuando dispongan de múltiples antenas operando simultáneamente, los niveles de exposición resultantes en sus inmediaciones son notablemente más bajos que los exigidos por la normativa.

El cumplimiento de los límites establecidos por expertos y legislaciones nacionales e internacionales, aseguran que en ningún caso la exposición a los campos electromagnéticos usados por la telefonía móvil, ya sea por antenas o por los teléfonos, pueda alcanzar los límites que fueran fijados con un amplio margen de seguridad.



6

SEGURIDAD Y CONTROL

Para asegurar y controlar que los niveles de exposición de las personas a campos electromagnéticos se encuentran dentro de los límites establecidos, se han puesto en marcha diferentes mecanismos de control por parte de las administraciones y las propias empresas.

Entre los mecanismos que aseguran el control y seguimiento exhaustivo de estas instalaciones están:

- La realización de una inspección de la estación base por parte de los servicios de control e inspección de la Administración, especialmente orientado a comprobar que no se superan los límites de exposición.
- Autorización administrativa previa para que puedan emitir las estaciones base.
- El establecimiento de la elaboración de planes de control e inspección por parte de los servicios técnicos de la Administración y la obligatoriedad de las compañías de telefonía de remitir a la Administración un informe anual que constata que no se han superado los límites de exposición.



Técnico realizando mediciones en una antena

Las empresas garantizan al ciudadano el cumplimiento estricto de las normas de salud y seguridad:

- Las instalaciones de telefonía móvil en España cumplen toda la normativa y respetan los márgenes de seguridad recomendados por los organismos nacionales e internacionales competentes en la protección de la salud.
- Los operadores aseguran una distancia de seguridad de acceso al público en todas sus instalaciones de telefonía móvil
- Los operadores entregan al Ministerio de Ciencia y Tecnología un proyecto técnico e información sobre

los emplazamientos y los equipos a instalar antes de que empiecen a operar.

- Garantizan que las instalaciones de telefonía móvil en España cumplen los márgenes de seguridad determinados por la legislación española y recomendados por los organismos internacionales especializados.
- Aseguran una distancia mínima al público en todas y cada una de las instalaciones, suficiente para cumplir con los criterios de seguridad estipulados.
- Utilizan únicamente equipos que cumplan con todas las normas vigentes de calidad y seguridad.
- Proporcionan a la Administraciones información exhaustiva de las características técnicas, emplazamientos y equipos de cada estación base instalada.

Para la instalación de estaciones base se sigue una rigurosa metodología estructurada en tres fases fundamentales:

1. Cálculo de los límites de seguridad, considerando los niveles de referencia establecidos. Calcular el volumen de protección alrededor de la antena, que se realiza teniendo en cuenta el "caso peor", es decir, teniendo en cuenta la máxima potencia de la antena.
2. Aislamiento de la zona de riesgo, comprobando que el volumen de protección calculado queda inaccesible a las personas. En casi todas las instalaciones se buscan emplazamientos y se elevan las antenas suficientemente para que no sea necesario restringir zonas que son accesibles a personas, como las azoteas.
3. Medición final en las zonas más próximas a las antenas, comprobándose límites inferiores a los límites de exposición.

La Administración garantiza que se tomen las medidas necesarias para que no exista riesgo para la salud humana controlando la correcta aplicación de la legislación. Las distintas normas permiten el control exhaustivo de la instalación y funcionamiento de las estaciones base de telefonía móvil.

Entre Abril y Julio de 2002 se midieron las emisiones de 23.000 antenas de telefonía móvil por técnicos independientes de las operadoras, el resultado es que todas ellas emiten muy por debajo de los límites legales.



Este proceso, realizado en cumplimiento de la Orden Ministerial CTE/23/2002, ha sido excepcional en el ámbito europeo y mundial. Ningún otro país ha medido todas las antenas instaladas en núcleos urbanos o próximas a los mismos.



7

PREGUNTAS Y RESPUESTAS MÁS FRECUENTES SOBRE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y LA TELEFONÍA MÓVIL

GENERALIDADES

¿Qué son las ondas electromagnéticas?

La telefonía móvil utiliza ondas electromagnéticas, en la zona del espectro de las ondas de radio, para transmitir la información. Las ondas electromagnéticas son variaciones en los campos eléctricos y magnéticos que se propagan a través del espacio como las ondas de sonido. Las ondas electromagnéticas pueden provenir de fuentes naturales o de fuentes artificiales. Las ondas electromagnéticas de fuente natural más representativas son las de luz. Las fuentes de ondas electromagnéticas artificiales se utilizan para transportar señales de numerosos sistemas como la telefonía móvil, la televisión, la radio, etc.

¿Cómo funcionan los teléfonos móviles?

Los teléfonos móviles se comunican con estaciones base del sistema de telefonía móvil. Estas estaciones base están a su vez conectadas a la red telefónica que dirige la llamada al teléfono destino de la llamada (ya sea éste un teléfono fijo o un teléfono móvil). La forma de comunicación del teléfono móvil con la estación base se realiza por medio de ondas electromagnéticas. Un teléfono móvil está en cobertura cuando recibe las ondas electromagnéticas provenientes de, al menos, una estación base.

¿Cuál es la potencia máxima emitida por la antena de una estación base?

La estación base opera con una potencia radiada aparente máxima de 300 vatios. La potencia de salida del equipo radio típico es de 20 vatios. Esta potencia se concentra hacia las zonas de máximo interés mediante antenas directivas, permitiendo un mayor aprovechamiento de la potencia disponible del equipo y evitando la dispersión de potencia hacia zonas sin interés. Esta potencia es mucho menor que la potencia de los emisores de radiodifusión y televisión que emiten con varios kilowatios (1000 vatios) e incluso megavatios (1.000.000 vatios) de potencia.

¿Cuál es la potencia máxima emitida por un teléfono móvil?

Depende del estándar de telefonía utilizado. En el estándar GSM, el más ampliamente utilizado en España, la potencia máxima puntual es de 2 vatios. La potencia media utilizada constantemente es de 0,25 vatios, 8 veces más baja que la máxima permitida. Además, la potencia que emite el Teléfono móvil se controla desde la estación base, mediante la funcionalidad del control de potencia, de manera que se utiliza la mínima para mantener la

comunicación. Esta potencia mínima depende de la distancia a la estación base, siendo menor cuanto más cerca está ésta última.

¿Se utiliza siempre el nivel máximo de emisión en las estaciones base?

No. En realidad se utiliza muy raramente. La potencia utilizada depende del número de comunicaciones simultáneas y de lo lejos que se encuentren los distintos teléfonos móviles y las estaciones base que se comunican.

¿A qué frecuencias emiten las estaciones base y los teléfonos móviles?

Los sistemas de telefonía móvil implantados utilizan las bandas de 900 y 1800 MHz. En un futuro también se utilizará la banda de 2000 MHz. La banda de frecuencia de 900 MHz es muy próxima a la utilizada por la televisión (la televisión utiliza las frecuencias hasta 850 MHz). Frecuencias cercanas a los 1800 MHz son utilizadas por los teléfonos inalámbricos en los hogares.

SALUD Y ENTORNO

¿Existen pruebas de riesgos para la salud asociados con vivir o trabajar cerca de antenas de estaciones base de telefonía móvil?

No. Las estaciones base operan a muy baja potencia, en comparación con otras fuentes, como se indica en el punto tres anterior, y por lo tanto los campos electromagnéticos son muy débiles. Todos los comités científicos de referencia en esta materia están de acuerdo en excluir cualquier riesgo para la salud a tan baja potencia. En las áreas residenciales cercanas a estaciones base, los niveles de campo están muy por debajo de los valores límites establecidos en la legislación. De acuerdo con las investigaciones científicas actuales los límites establecidos garantizan la protección frente a campos electromagnéticos.

¿Existe prueba de algún efecto a largo plazo causado por los campos electromagnéticos?

No. Las numerosas investigaciones realizadas no han encontrado ninguna evidencia de que la exposición a campos electromagnéticos a largo plazo se traduzca en detrimento de la salud.

¿Qué son los efectos térmicos?

Los campos electromagnéticos generados por estaciones base y teléfonos móviles causan una transferencia de energía que cuando entra en contacto con el cuerpo se disipa en forma de calor en los tejidos biológicos. Ante



una fuente de calor de cualquier naturaleza (natural o artificial, el sol o la calefacción de nuestras casas) el cuerpo reacciona eliminando el calor pasivamente por la sangre y activamente con la transpiración. A estos efectos se les denomina térmicos.

¿Qué son los efectos no térmicos?

Los científicos distinguen entre efectos térmicos (aumento de la temperatura) y efectos no térmicos, es decir efectos no relacionados con el calor. Las críticas hacia los teléfonos móviles se dirigen hacia la posibilidad de que causen efectos no térmicos como desorden del sueño, modificaciones sensoriales, etc. Ninguno de estos efectos han sido probados a pesar de los exhaustivos programas de investigación ya realizados. No obstante, las quejas manifestadas por algunas personas que se consideran hipersensibles son estudiadas con atención por las autoridades sanitarias par determinar la posible causa física o psicológica.

¿Hay pruebas de que los CEM produzcan cáncer?

No. Los campos EM generados por las estaciones base y los teléfonos móviles no causan cáncer. Los científicos están de acuerdo en afirmar que las ondas de radio no poseen suficiente energía para producir cáncer.

¿Tienen los teléfonos móviles efectos sobre la memoria?

Actualmente no se ha constatado científicamente ningún efecto negativo de los campos electromagnéticos en la memoria.

¿Pueden los CEM de las instalaciones de telefonía móvil ser comparados con los emitidos por las líneas de alta tensión?

No. Las líneas de alto voltaje no emiten ninguna radiación, sin embargo generan campos eléctricos y campos magnéticos casi estáticos, cuya interacción biológica es distinta a la de la radiofrecuencia.

El hecho de que se prohíba el uso de teléfonos móviles en aviones y hospitales ¿ No es una prueba de que son dañinos?

No. Los aparatos a bordo de los aviones o instalados en los hospitales son equipos electrónicos diseñados para responder a señales electromagnéticas, por lo que los campos electromagnéticos de la telefonía móvil pueden representar una fuente de interferencias que altere su funcionamiento. En el caso de la moderna medicina, se utilizan aparatos electrónicos muy sensibles para detectar enfermedades. Alguno de estos aparatos se fabricaron hace años y no han pasado las pruebas de compatibilidad electromagnética a las que están obligados en la actualidad todos los equipos que radian, incluidos los teléfonos móviles, por lo que, si el aparato no está lo suficientemente aislado y a distancias menores de 1,5 m., estos aparatos podrían ser interferidos por los teléfonos móviles. Esta es la principal razón para la prohibición del uso de teléfonos móviles dentro de los

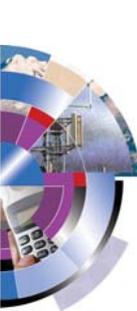
hospitales. También la electrónica embarcada en los aviones es altamente sensible a los campos electromagnéticos para detectar señales muy lejanas. Esta sensibilidad hace a estos aparatos también muy sensibles a cualquier interferencia de campos electromagnéticos causada por cualquier aparato electrónico de los pasajeros. Esta es la razón de la prohibición del uso de los teléfonos móviles, prohibición que no sólo se aplica a éstos sino también a otros aparatos electrónicos como juegos electrónicos y aparatos CD que tampoco son dañinos para la salud.

¿Qué son las antenas de estaciones base de telefonía móvil y que riesgos puede traer para la salud?

Las estaciones base de telefonía móvil son radios bidireccionales multicanal de baja potencia, es decir, emiten y reciben varias señales a la vez. Un teléfono móvil (teléfono celular) es una radio bidireccional monocanal de baja potencia, es decir, no puede emitir y recibir al mismo tiempo. Cuando utilizas un teléfono móvil, tú (y posiblemente docenas de personas a tu alrededor) están hablando con una estación base cercana. Desde esa estación base tu llamada telefónica se transfiere a la red normal de cableado telefónico terrestre. Puesto que los teléfonos móviles y sus estaciones base son radios bidireccionales producen radiación en radiofrecuencias (así es como se comunican), y exponen a las personas cercanas a la radiación en radiofrecuencias. Sin embargo, como tanto los teléfonos como las estaciones base son de baja potencia (de corto alcance), los niveles de exposición a radiación en radiofrecuencias producidas por ellos son generalmente muy bajos. La comunidad científica, tanto de España como internacional, está de acuerdo en que la potencia generada por estas antenas de estaciones base de telefonía móvil es demasiado baja para producir riesgos para la salud.

¿Hay especialistas en radiofrecuencias preocupados por posibles riesgos para la salud derivados de antenas de estaciones base de telefonía móvil?

No hay preocupación pero si interés en conocer en el más y mejor los efectos y aplicaciones de las radiofrecuencias. Para un análisis más detallado de los temas de salud relacionados con teléfonos móviles ver en el apartado de informes, el informe del Comité de Expertos del Ministerio de Sanidad y Consumo, el informe de ICNIRP de 1996, las revisiones de Moulder y col. de 1999 y 2000, la revisión de la Royal Society of Canada de 2000-2001, el informe del Grupo de Expertos Independientes sobre Telefonía Móvil del Reino Unido (la "Comisión Stewart") de 2000, el posicionamiento de IEEE de 2001, la revisión de la Organización Mundial de la Salud de 2001, la revisión de la Sociedad Americana del Cáncer de 2001, los Informes del Comité Científico de Toxicología, Ecotoxicología y Medio Ambiente (CSTEE) de la Unión Europea.



¿Son importantes las diferencias entre antenas de estaciones base de telefonía móvil y otros tipos de antenas emisoras de radio y televisión para evaluar sus posibles impactos en la salud humana?

Sí y no. La radiación en radiofrecuencias generada por algunas antenas (particularmente las de emisoras de radio FM y televisión en VHF) son más potentes que las de telefonía móvil, y no se ha demostrado que tengan efectos nocivos para la salud.

¿Producen radiación las antenas de estaciones base de telefonía móvil?

Sí. Los teléfonos móviles (celulares) y sus antenas de estaciones base son radios bidireccionales, y generan radiación en radiofrecuencias (RF); así es como funcionan. Estas radiofrecuencias son "no ionizantes" y sus efectos biológicos son esencialmente diferentes de los de la radiación "ionizante" producida por las máquinas de rayos X.

¿Es seguro vivir en el último piso de un edificio que tiene una antena de estación base de telefonía móvil?

Sí.

- Como se puede apreciar en los diagramas de radiación de las antenas, estas no radian prácticamente ni hacia abajo, ni hacia atrás, ni hacia arriba.
- La azotea o tejado es una barrera natural y absorberá gran parte de la energía de radiofrecuencia. Normalmente, la azotea reducirá la señal en un factor de 5 a 10 (o más en el caso de cemento armado o techos metálicos).
- Medidas reales en apartamentos y pasillos situados en el último piso confirman que la densidad de potencia estará muy por debajo de los límites marcados por todas las normas de seguridad sobre radiofrecuencias.

¿Es similar la radiación no ionizante (radiación en radiofrecuencias) generada por las antenas de estaciones base de telefonía móvil, a la radiación ionizante, como los rayos X?

No. La interacción del material biológico con una emisión electromagnética depende de la frecuencia de la emisión. Los rayos X, radiación en radiofrecuencias y campos eléctricos y magnéticos generados por líneas eléctricas son todos parte del espectro electromagnético, y cada zona del espectro se caracteriza por su frecuencia. La frecuencia es la velocidad con la que un campo electromagnético cambia de dirección y se mide en hercios (Hz), siendo 1 Hz un ciclo (onda) por segundo, y 1 megahercio (MHz) un millón de ciclos (ondas) por segundo. A frecuencias extremadamente altas, características de los rayos X, las partículas electromagnéticas tienen suficiente energía para romper enlaces químicos (ionización). Así es como los rayos X dañan el material genético de las células, produciendo

cáncer o malformaciones congénitas. A frecuencias más bajas, como las radiaciones en radiofrecuencias, la energía de las partículas es demasiado baja para romper enlaces químicos. Por esta razón las radiaciones en radiofrecuencias son "no ionizantes". Como la radiación no ionizante no puede romper enlaces químicos, no existe analogía entre los efectos biológicos de la radiación ionizante (rayos X) y no ionizante (radiación en radiofrecuencias).

¿Existen normas de seguridad para antenas de estaciones base de telefonía móvil?

Sí. Existen normas jurídicas y reglamentos y recomendaciones técnicas. En España, la norma de referencia para la exposición del público a las radiofrecuencias es el Real Decreto 1066/2001, que recoge la Recomendación Europea de 1999. Además hay diversas normativas aplicables a las características técnicas de los equipos y las obligaciones de las empresas. Por ejemplo, la orden que establece los límites máximos de potencia de los equipos es de 26/09/1994. Además, todas las empresas desde que iniciaron su actividad cumplen escrupulosamente las recomendaciones de seguridad nacionales e internacionales sobre exposición del público a la radiación en radiofrecuencias producida por las antenas de estaciones base de telefonía móvil. Las normas más ampliamente aceptadas son las desarrolladas por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (Institute of Electrical and Electronics Engineers) y Instituto Nacional de Normativa de Estados Unidos (American National Standards Institute) (ANSI/IEEE), la Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP), y el Consejo Nacional de Protección Radiológica y Medidas de Estados Unidos (National Council on Radiation Protection and Measurements, NCRP).

Las normas de exposición pública afectan sólo a las densidades de potencia promediadas sobre periodos de tiempo relativamente cortos, 30 minutos en el caso de las normas de ANSI/IEEE, NCRP y FCC (a frecuencias de telefonía móvil). Si hay múltiples antenas estas normas se aplican a la potencia total producida por todas ellas.

¿Son iguales todas las normas de seguridad?

Las recomendaciones de los organismos especializados ANSI/IEEE, ICNIRP, NCRP y FCC utilizan los mismos datos biomédicos y el mismo enfoque general para establecer recomendaciones de seguridad. Sin embargo, hay diferencias en los modelos utilizados por los diferentes grupos y, por consiguiente, hay pequeñas diferencias en los números finales. No se debe asociar ninguna significación biológica a estas pequeñas diferencias. La Unión Europea aprobó una Recomendación en 1999 que ha sido recogida por la mayoría de los estados miembros. En el caso de España en el Real Decreto 1066/2001. Algunos países, como Bélgica y Suiza tienen límites más bajos. Otros como estados Unidos, son menos estrictos en sus requisitos. En cualquier caso, la Organización Mundial de la Salud recomienda sistemáticamente seguir



el criterio de los Comités Científicos, como el ICNIRP, y no establecer límites basándose en criterios no científicos, incluidos los políticos.

¿Está todo el mundo de acuerdo con las actuales normas de seguridad sobre radiofrecuencias?

Todos los Comités Científicos competentes en el estudio de los efectos y medidas de protección sobre campos electromagnéticos, están de acuerdo en que los límites actuales son adecuados. Y eso incluye a los Comités Científicos de la Unión Europea y de la Organización Mundial de la Salud. Las opiniones discrepantes, tanto en el sentido de que esos límites no son suficientemente proteccionistas o que los son demasiado, no basan sus opiniones en el resultado de investigaciones o estudios, sino en posturas personales sobre el grado de protección que consideran adecuado ante lo "desconocido".

LÍMITES DE EXPOSICIÓN

¿Qué son los límites de exposición?

Son los niveles de campo electromagnético que no deben ser excedidos en lugares habitados y teniendo en cuenta la reacción de las personas que puedan ser más sensibles por razón de su edad o estado físico.

Los límites de exposición son especificados en niveles de campo eléctrico (voltios por metro) o en niveles de densidad de potencia (vatios por metro cuadrado). Estos niveles pueden ser calculados y medidos por métodos objetivos.

Los niveles de referencia fijados por la legislación española y recomendados los organismos internacionales son los siguientes:

- Frecuencia 900 MHz, Densidad de Potencia 0'45 mW/cm²
- Frecuencia 1800 MHz, Densidad de Potencia 0'90 mW/cm²

¿No hay ya demasiados campos electromagnéticos en el entorno?

Los límites de radiación marcados por la legislación tienen en cuenta todas las fuentes de campos electromagnéticos ya presentes. Es decir la última fuente de campos electromagnética en llegar a un lugar (en solicitar permiso para empezar a emitir) debe adecuarse para que el total de los campos electromagnéticos presentes (incluyendo los ya presentes y la nueva fuente de campos electromagnéticos) cumplan los límites recogidos en la regulación.

¿Existen valores internacionalmente reconocidos?

Sí. A nivel internacional, la comisión internacional para la protección de la radiación no ionizante (ICNIRP) junto con la organización mundial de la salud (OMS) han determinado valores límite que son los actualmente recogidos en la legislación de la Unión Europea, valores

muy similares se encuentran también en la legislación norteamericana. El Real Decreto español que regula los límites recoge las recomendadas por la UE.

¿Cómo son determinados los límites de exposición?

Los institutos de investigación, los científicos y los comités internacionales de protección de la salud, después de exhaustivos estudios, han determinado los niveles umbrales que aseguran que no se produce ningún efecto sobre la salud. Sobre dichos valores se aplican factores de seguridad para fijar los límites de exposición permitidos.

¿Quién garantiza que los límites de exposición son respetados?

Conforme a la normativa vigente, la instalación de cualquier estación de telefonía móvil tiene que ser previamente autorizada por la Dirección General de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información, que inspecciona regularmente las estaciones base para comprobar que estos valores no son superados. El adjudicatario de la licencia debe remitir el proyecto técnico para su aprobación, con carácter previo a la puesta en servicio de las estaciones, al objeto de proceder a su inspección por las unidades de comprobación técnica de emisiones. Estas estaciones realizan emisiones conforme a una normativa técnica y con unas características autorizadas, en las que se limita la máxima potencia radiada y se conoce el número de canales, estableciéndose, en su caso, las necesarias distancias de seguridad.

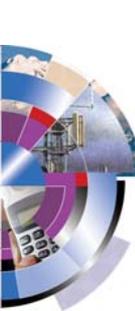
¿Qué es la Declaración de Salzburgo?

La CMT en la resolución sobre la ordenanza municipal reguladora de las instalaciones de telecomunicaciones del Ayuntamiento de Coria del Río (Sevilla), la define así:

Con respecto a la importancia y trascendencia de la Conferencia de Salzburgo DE JUNIO DE 2000, JUSTO ES DECIR QUE A ESTA Conferencia asistieron 293 invitados de 23 países, y que tras la conclusión de la misma se emitió la resolución citada que sólo fue firmada por 20 de los 293 participantes.

La resolución de Salzburgo consta de cuatro puntos:

- *En el punto 1 se recomiendan medidas de tipo general: intervención de la población residente en el procedimiento de instalación de las estaciones base; protección de la salud y el bienestar; consideración del impacto visual...*
- *El punto 2 recomienda establecer una base de datos a nivel estatal sobre las estaciones base y sus emisiones.*
- *El punto 3 recomienda utilizar todas las posibilidades técnicas para asegurar que la exposición a las emisiones de las estaciones base sea lo más baja posible.*



- Como medida preventiva, el punto 4 recomienda un valor provisional máximo de exposición a las emisiones de las estaciones base de $1\text{mW}/\text{m}^2$.

Esta resolución, adoptada en la conferencia de Salzburgo, no constituye un texto de Derecho positivo. Con carácter previo a identificar los signatarios de la misma, se aclara que la Resolución representa la opinión personal de los científicos y especialistas en salud pública firmantes, y no la opinión de la organización a la que pertenecen (Universidades y Administraciones Públicas, en su mayoría pertenecientes a entorno una docena de países); ello, al margen de la naturaleza de recomendación que el propio texto de la Resolución atribuye a sus conclusiones, y el carácter provisional que se da al valor máximo de referencia.

¿Qué límites de radiación deben cumplir los teléfonos móviles?

Todos los modelos de teléfonos móviles deben cumplir con los estándares que aseguran que los niveles máximos de radiación especificados en los estándares no son sobrepasados. La Organización Mundial de la Salud y la Comisión Internacional sobre Protección de Radiaciones no Ionizantes (ICNIRP) supervisan los niveles especificados en los distintos estándares.

Los límites de exposición recogidos en la regulación, ¿son fijados por las empresas que utilizan estos campos?

No. Existe una comisión internacional, la Comisión Internacional para la Protección de las Radiaciones no Ionizantes (ICNIRP), que es completamente independiente de la industria. Sus recomendaciones son adoptadas como base de la regulación nacional y europea. Los miembros de esta comisión son médicos, biólogos y físicos de reconocido prestigio internacional. Ningún miembro de una empresa relacionada puede ser miembro de esta comisión.

¿Por qué no se investigan los campos electromagnéticos?

Los campos electromagnéticos, qué son y cómo funcionan es el campo más investigado y conocido de la física. En los últimos 100 años la mayor parte de los descubrimientos y avances técnicos (la electricidad, las comunicaciones, la TV, la radio...) se relacionan directamente con los campos electromagnéticos.

En el aspecto concreto de su repercusión o aplicaciones para la salud humana, en los últimos 50 años se han publicado más de 10.000 investigaciones sobre este tema. A pocos campos se le habrá dedicado más esfuerzo de investigación desde todos los puntos de vista. Eso no quiere decir que no deban seguir investigando la influencia de las nuevas aplicaciones, tanto para asegurar la máxima protección como para mejorar sus aplicaciones en el ámbito sanitario. Actualmente la tecnología de la telefonía móvil se utiliza cada vez en un mayor número de técnicas médicas, tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de los enfermos.

ESTACIONES BASE (ANTENAS)

¿Cuál es la distancia de seguridad a una antena de estación base?

Las antenas de las estaciones base sólo transmiten en unas direcciones determinadas. La distancia de seguridad depende, por tanto, de la dirección y del tipo de antena que se trate. En la dirección de máxima radiación (delante de la antena) la distancia de seguridad varía de 1 a 3 metros. En cualquier otra dirección (por ejemplo debajo de la antena) la distancia de seguridad es menor de 60 cm.. Cualquier obstáculo en el camino de la onda (como paredes o techos) atenúa enormemente el nivel de campo electromagnético, por lo que la distancia se reduce proporcionalmente.

¿Qué potencia tienen los campos electromagnéticos medida en el interior de viviendas con estaciones base instaladas encima?

La potencia de las ondas electromagnéticas varía dependiendo de la dirección hacia donde son emitidas, con la distancia y con los obstáculos que se encuentren a su paso. En el caso de viviendas justo fuera de una estación base, la vivienda siempre queda debajo del haz principal de radiación, es decir, de la dirección de máxima radiación. Esto puede ser comparado con el haz de una linterna que ilumina hacia el frente pero no hacia la mano. Además se cuenta con obstáculos entre la antena y la vivienda (paredes y techos), que atenúan mucho la potencia del campo electromagnético.

¿Es absolutamente necesario construir estaciones base en zonas habitadas?

Sí. Tanto por motivos de servicio (si no se construyeran estaciones base en zonas habitadas estas zonas no tendrían cobertura) como por motivos de capacidad (es necesario construir suficientes estaciones base para poder realizar todas las comunicaciones de todos los usuarios) es absolutamente necesario construir estaciones base en las áreas habitadas. Además, para minimizar la exposición a los campos electromagnéticos es necesario que las antenas estén lo más cerca posible de los teléfonos.

¿Qué relación tiene el tamaño de la torre o postes con la radiación?

Ninguna. La torre o mástil sólo son el soporte, como las patas lo son de la tabla de la mesa, de los elementos transmisores y receptores de señales, en general, en forma de pantalla rectangular.

¿Sería una buena alternativa sacar las instalaciones de los cascos urbanos?

No. La mejor posición es que las antenas no sean retiradas de los cascos urbanos, ya que así emiten con menos potencia y sitúan los niveles de radiación bastante por debajo de los límites, mientras que el hecho de alejar las antenas de los centros urbanos obliga tanto a la estación base como al terminal móvil a emitir con mayor potencia, elevando considerablemente los niveles



radioeléctricos, además de perjudicar la calidad del servicio.

¿Cuáles son algunos criterios generales de emplazamiento?

1. Los emplazamientos de las antenas deben diseñarse de tal manera que el público no pueda acceder a zonas que excedan las guías ANSI o FCC de 1992 para exposición del público en general. Como regla general, la guía sobre exposición no controlada (público) no puede excederse a más de 6 metros [20 pies] de una antena.
2. Si hay zonas accesibles a trabajadores que excedan las guías ANSI o FCC de 1992 sobre exposición no controlada (público), debe asegurarse que los trabajadores saben dónde están estas áreas y qué precauciones han de adoptar cuando entren en ellas. En general, serán zonas situadas a menos de 6 metros [20 pies] de las antenas.
3. Si hay zonas que exceden las guías ANSI o FCC de 1992 sobre exposición controlada (laboral), debe asegurarse que los trabajadores saben donde están estas áreas y que pueden (y lo hacen) desconectar (o apagar) los transmisores cuando entran en ellas. Tales zonas puede que no existan, pero si existen estarán confinadas a menos de 3 metros [10 pies] de las antenas.
4. Si hay dudas sobre si estas recomendaciones se cumplen se debe verificar midiendo después de activar las antenas.

¿Qué significan frases como 'ganancia de la antena', 'potencia de transmisor' y 'potencia radiada efectiva'?

La potencia de una estación base de telefonía móvil se describe habitualmente mediante su potencia radiada efectiva (ERP, del inglés Effective Radiated Power), que se expresa en vatios (W). La potencia se puede expresar también como potencia de transmisión (en vatios) y como ganancia de la antena. La potencia de transmisión es una medida de la potencia total, mientras que ERP es una medida de la potencia en el haz principal. Si una antena fuera omnidireccional y con una eficiencia del 100 entonces su potencia de transmisión y su ERP serán iguales. Pero las antenas de estaciones base de telefonía móvil (como todas las antenas) no son omnidireccionales; oscilan entre moderadamente direccionales (antenas de baja ganancia) y altamente direccionales (antenas de alta ganancia). El hecho de que sean direccionales significa que concentran su potencia en algunas direcciones y emiten mucha menos potencia en el resto.

Posiblemente el concepto de "ganancia" y "ERP" se explique mejor por analogía con las bombillas. Comparando una bombilla normal de 100 W con un foco de 100 W, ambas tienen la misma potencia total, pero la del foco es mucho más brillante cuando te sitúas en su haz y mucho más débil cuando estás fuera del haz de emisión. Una antena base de telefonía móvil (en

particular un panel de alta ganancia) es como un foco, y ERP es equivalente a la potencia en el haz.

¿Se requieren restricciones de uso alrededor de los emplazamientos de antenas de estaciones base de telefonía móvil?

No. Las recomendaciones de seguridad sobre radiofrecuencias no requieren restricciones de uso alrededor de los emplazamientos de antenas base de telefonía móvil, ya que los niveles de potencia a pie de mástil no son lo suficientemente elevados como para exceder las recomendaciones para la exposición continua del público.

Por lo general, se restringe el acceso del público es general a los equipos de la estación base y se cierra o señala una zona a su alrededor para que sólo el personal autorizado acceda a los mismos.

Además, alejar las antenas de estaciones base de un área donde haya usuarios de telefonía móvil puede:

1. Incrementar la exposición de los usuarios procedente de su propio equipo portátil.
2. Requerir que se aumente la potencia de la antena.
3. Requerir que las antenas se instalen a mayor altura del suelo.
4. Incrementar el tamaño de la célula y limitar el número de usuarios.

¿Qué precauciones se deben adoptar cuando se trabaja en las inmediaciones de antenas de estaciones base de telefonía móvil?

En un detallado análisis de la normativa para la instalación de antenas de telecomunicación, Tell hace las siguientes recomendaciones:

Guías específicas para la instalación de antenas:

1. Para antenas instaladas en techos, elevar las antenas transmisoras por encima de la altura de las personas que puedan tener que estar en el techo.
2. Para antenas instaladas en techos, mantener las antenas transmisoras alejadas de las zonas donde sea más probable que esté la gente (por ejemplo, puntos de acceso al techo, puntos de servicio telefónico, equipamiento de alto voltaje).
3. Para antenas direccionales instaladas en techos, situar las antenas cerca del borde del techo y apuntando al exterior del edificio.
4. Considerar las ventajas e inconvenientes de antenas de gran apertura (menor valor máximo de radiofrecuencias) y antenas de pequeña apertura (menor impacto visual).



Prácticas laborales para reducir la exposición a radiofrecuencias:

1. Las personas que trabajen en emplazamientos de antenas deben estar informadas de la presencia de las radiofrecuencias, la posible exposición y las medidas que pueden adoptar para reducir la exposición.
2. "Si las radiofrecuencias en un emplazamiento puede exceder la norma FCC para el público en general/exposición incontrolada, entonces el emplazamiento ha de ser marcado con las señales apropiadas." [Por Richard Tell, comunicación personal, febrero de 2000].
3. Los niveles de radiofrecuencias en un emplazamiento deben calcularse de forma teórica antes de construir el emplazamiento.
4. Deben medirse los niveles de radiofrecuencias en un emplazamiento.
5. Asumir que todas las antenas están activas todo el tiempo.
6. Inhabilitar (apagar) todos los transmisores anexos antes de trabajar en una antena.
7. Utilizar medidores personales para asegurar que todos los transmisores realmente han sido apagados.
8. Mantener una distancia de seguridad a las antenas. "Como una guía práctica para mantener la exposición [a radiofrecuencias] baja guardar una distancia de 3-4 pies [1-1,2 metros] a cualquier antena [de telecomunicaciones]."
9. "Mantenerse alerta" y "evitar exposiciones innecesarias y prolongadas muy cercanas a antenas".
10. En algunos emplazamientos (por ejemplo, múltiples antenas en un espacio restringido donde algunas antenas no pueden apagarse) puede ser necesario usar ropa protectora.
11. Recordar que hay muchos riesgos que no tienen nada que ver con las radiofrecuencias en la mayoría de los emplazamientos (por ejemplo, maquinaria peligrosa, descargas eléctricas, caídas), así que sólo se debe autorizar personal formado en el emplazamiento.

¿Cómo se evalúa el cumplimiento de las guías sobre radiación en radiofrecuencias de las estaciones base de telefonía móvil?

El cumplimiento se puede evaluar mediante medidas o cálculos. Ambos métodos requieren un gran conocimiento de la física de la radiación en radiofrecuencias y las medidas requieren equipos sofisticados manejados por personal especializado que sigue procedimientos muy estrictos.

COMUNICACIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO

¿Cómo se debe gestionar la Comunicación de riesgos?

La comunicación del riesgo sobre los potenciales efectos adversos de los CEM debe asumir con responsabilidad, transparencia y sinceridad el estado del conocimiento científico actual. Ni podemos enfatizar las deficiencias de los estudios epidemiológicos que son contrarios a una tesis, ni tampoco es coherente citar, exclusivamente, los estudios favorables a tesis contrarias. Al mismo tiempo, los medios de comunicación social, en ocasiones, interpretan las divergencias entre estudios distintos (lo que es una constante en todas las áreas de la ciencia) como controversias entre científicos, oscurantismo o incompetencia, mientras dedican muy poca atención a la validez, diseño o calidad de las investigaciones.

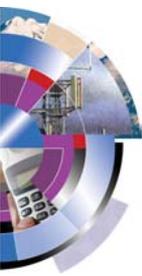
El público interesado en los potenciales efectos de los CEM debe tener acceso a información seria, concisa e independiente sobre la materia. La administración debe contar con los medios para generar dicha información a través de investigaciones de calidad y para facilitar los resultados al público y a las empresas. Se recomienda también que, tanto las compañías dedicadas a la producción y distribución de energía y de equipos eléctricos, como las que fabrican o instalan sistemas para telefonía móvil, mantengan un servicio de información al público. La transferencia de información fidedigna es la mejor medida de seguridad, tanto para prevenir potenciales efectos nocivos derivados de la sobreexposición a CEM, como para evitar percepciones exageradas de riesgo que, aunque infundadas, son causa de temores y desconfianza en algunos ciudadanos.

Las propuestas del Comité de Expertos del Ministerio de Sanidad y Consumo en lo referente a comunicación, van dirigidas a las autoridades y entidades competentes públicas o privadas, y son las siguientes:

- Adaptar los mensajes a un lenguaje comprensible y objetivo que permita al ciudadano tomar decisiones bien informadas.
- Advertir que, aunque la exposición a CEM puede provenir de numerosas fuentes, la probabilidad del riesgo para las personas expuestas es muy baja, siempre que se cumplan los niveles propuestos en la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la UE.
- La sociedad debe ser informada para que pueda decidir qué nivel de riesgo está dispuesta a asumir. Este nivel debe ser el más bajo posible, permitiendo el uso apropiado y seguro de las nuevas tecnologías.
- Informar sobre el elevado grado de seguridad que garantizan las regulaciones o recomendaciones nacionales e internacionales, sin infravalorar los riesgos que pudieran ser detectados por mínimos que estos fueran.



- Mantener una política activa, no reactiva, de documentación e información científica, con una actualización permanente de los resultados que sean generados por estudios en curso y por investigaciones futuras.
-



8

PÁGINAS WEB DE REFERENCIA

ADMINISTRACIÓN

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio:
<http://www.min.es>

Ministerio de Sanidad y Consumo:
<http://www.msc.es>

Unión Europea - Salud Pública:
http://europa.eu.int/comm/health/ph_determinants/environment/EMF/emf_en.htm

U.S. Department of Health and Human Services:
<http://www.fda.gov/cellphones/>

National Radiological Protection Board UK (NRPB):
<http://www.nrp.org>

National Antenna Bureau of the Netherlands:
<http://www.antennebureau.nl/start.htm>

Agence Francaise de Sécurité Sanitaire Environnementale (AFSSE):
<http://www.afsse.fr/>

Norwegian Radiation Protection Authority (NRPA):
<http://www.nrpa.no/fpinternet/english/>

Swedish Radiation Protection Authority (SSI):
<http://www.ssi.se/>

ORGANIZACIONES Y ENTIDADES

OMS, Organización Mundial de la Salud:
<http://www.who.int/es/>

OMS - International EMF Project:
<http://www.who.int/peh-emf/en/>

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP):
<http://www.icnirp.de>

European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC):
<http://www.cenelec.org>

Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones (AETIC):
<http://www.aetic.es>

Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP):
<http://www.femp.es/>

Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT):
<http://www.coit.es/>

Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT):
<http://www.cmt.es>

Sociedad Móvil:
<http://www.sociedadmovil.com>

Mobile Manufacturers Forum (MMF):
<http://www.mmfai.org/>

Federal Communications Commission (FCC) - Radio frequency safety:
<http://www.fcc.gov/oet/rfsafety/>

Medical College of Wisconsin:
<http://wwwl.mcw.edu/gcrc/cop/telefonos-moviles-salud/toc.html>

OPERADORES Y FABRICANTES

Amena: <http://www.amena.com>

Telefónica Móviles:
<http://www.telefonicomoviles.com/>

Vodafone: <http://www.vodafone.es>

Alcatel: <http://www.alcatel.es>

Ericsson: <http://www.ericsson.es>

Motorola: <http://www.motorola.es>

Nokia: <http://www.nokia.com>

Nortel: <http://www.nortelnetworks.com/>

Siemens: <http://www.siemens.es/>



anexo I

INFORMES Y ESTUDIOS

ADMINISTRACIÓN ESPAÑOLA

- ☐ Informe Comité de Expertos del Ministerio Sanidad y Consumo: "**Campos electromagnéticos y salud pública**" - Mayo 2001
<http://www.msc.es>
(Salud, medio ambiente y trabajo - Agentes físicos - Campos electromagnéticos)
- ☐ **Resumen informativo** elaborado por el Ministerio de Sanidad y Consumo a partir del informe técnico realizado por el Comité de Expertos Independientes
<http://www.msc.es>
(Salud, medio ambiente y trabajo - Agentes físicos - Campos electromagnéticos)
- ☐ **Informe epidemiológico de investigación del conglomerado de casos de cáncer infantil en el colegio "García Quintana"** de Valladolid, Dirección General de Salud Pública - 20 de noviembre de 2001
<http://www.jcyl.es>
(Consejería de Sanidad - Agencia de Protección de la Salud y Seguridad Alimentaria - Sanidad Ambiental)
- ☐ **Informe final de la comisión de Investigación de la Agregación de Tumores Infantiles en Alumnos del Colegio Público García Quintana** de Valladolid, Consejería de Sanidad de la Junta de Castilla y León - Mayo 2002
<http://www.jcyl.es>
(Consejería de Sanidad - Agencia de Protección de la Salud y Seguridad Alimentaria - Sanidad Ambiental)
- ☐ Informe Comité de Expertos del Ministerio de Sanidad y Consumo: "**Evaluación actualizada de los campos electromagnéticos en relación con la salud pública**" - Septiembre de 2003
<http://www.msc.es>
(Salud, medio ambiente y trabajo - Agentes físicos - Campos electromagnéticos)

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

- ☐ **What are Electromagnetic Fields?**
<http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/>
- ☐ Aclaración sobre la hipotética **relación entre las estaciones de base de la telefonía móvil y el cáncer**, 23 enero 2002
<http://www.who.int/peh-emf/publications/en>
- ☐ Hoja informativa nº 263: Campos electromagnéticos y salud pública - **Campos de frecuencia extremadamente baja** y el cáncer, octubre 2001
<http://www.who.int/peh-emf/publications/en>

- ☐ Nota descriptiva nº 193: Campos electromagnéticos y salud pública - Los **teléfonos móviles y sus estaciones de base**, revisado en junio del 2000
<http://www.who.int/peh-emf/publications/en>
- ☐ Los campos electromagnéticos y la salud pública: las **frecuencias extremadamente bajas (elf)**, Noviembre de 1998
<http://www.who.int/peh-emf/publications/en>
- ☐ Notas Descriptivas OMS - Español:
http://www.who.int/docstore/peh-emf/publications/facts_press/fact_spanish.htm
- ☐ Notas Descriptivas OMS - Inglés:
http://www.who.int/docstore/peh-emf/publications/facts_press/fact_english.htm

UNIÓN EUROPEA

- ☐ Opinion of the CSTE on "Effects of electromagnetic fields on health" - Reply to question B - Appendix to the opinion expressed on 24 September 2002, 17 de Diciembre de 2002
http://europa.eu.int/comm/health/ph_risk/committees/sct/sct_en.htm
- ☐ Opinion of the CSTE on "Effects of electromagnetic fields on health" - Reply to question B , 24 Septiembre 2002
http://europa.eu.int/comm/health/ph_risk/committees/sct/sct_en.htm
- ☐ Opinion on Possible Effects on Electromagnetic Fields (EMF), Radio Frequency Fields (RF) and Microwave Radiation on human health- Bruselas, 30 Octubre 2001
http://europa.eu.int/comm/health/ph_risk/committees/sct/sct_en.htm
- ☐ Implementation report on the Council Recommendation limiting the public exposure to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz)* , año 2002
<http://europa.eu.int/comm/health/>
(Health & Environment - Electromagnetic Fields)
- ☐ Recomendación del Consejo del 12 de Julio de 1999 relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz to 300 GHz) (1999/519/CE)
<http://europa.eu.int/comm/health/>
(Health & Environment - Electromagnetic Fields)
- ☐ Opinion on posible health from exposure to electromagnetic fields (0Hz - 300GHz) - Report and opinion adopted at the meeting of the Scientific



Steering Committee of 25-26 June 1998
http://europa.eu.int/comm/health/ph_risk/committees/sct/sct_en.htm

- ☐ Conference on Community regulatory aspects of health protection in the field of Non-Ionising Radiation
http://europa.eu.int/comm/health/index_en.htm

INFORMES CIENTÍFICOS

- ☐ Documento de consulta "**Proposals for limiting exposure to electromagnetic field (0 - 300 GHz) de la NRPB** (National Radiological Protection Board) - 1 de mayo de 2003
<http://www.nrpb.org/news/index.htm>
- ☐ **Informe sobre "Telefonía móvil y salud" de la Afsse**, Agencia Francesa de Seguridad Sanitaria Medioambiental - 21 marzo 2003
http://www.afsse.fr/documents/AFSSE_TM_experts.pdf
- ☐ **Epidemiological Studies of Cellular telephones and cancer risk - SSI Report** - Septiembre 2002
http://www.ssi.se/ssi_rapporter/pdf/ssi_rapp_2002_16.pdf
- ☐ **Informe para la Real Academia de Ciencias Física, Exactas y Naturales sobre el documento "Dictamen sobre los posibles efectos de los campos electromagnéticos, campos de radio frecuencia y radiación de microondas en la salud humana"** emitido por el Comité Científico de Toxicidad, Ecotoxicidad y Medio Ambiente (CSTEE) de la Comisión Europea el 30 de octubre de 2001 - 20 de enero de 2002
<http://www.aetic.es/>
- ☐ **Informe para la Real Academia de Ciencias Física, Exactas y Naturales sobre las Recomendaciones relativas a la exposición a campos electromagnéticos del Consejo de la Comunidad Europea** de fecha 12 de Julio de 1999 y su ratificación por el Documento emitido por el Comité de Toxicidad de la Comisión Europea en Octubre de 2001 - 27 de Diciembre de 2001
<http://www.aetic.es/>
- ☐ **Informe Stewart "Mobile phones and health"** - IEGMP (Independent Expert Group on Mobile Phones) - Mayo 2000
<http://www.iegmp.org.uk/report/text.htm>

INFORMES CONSUMIDORES

- ☐ Reportaje sobre "La Telefonía móvil: cuestiones clave" publicado en la revista de la **CECU** (Confederación Española de Consumidores y Usuarios) - Noviembre 2002
- ☐ **Informe de la OCU** (Organización de Consumidores y Usuarios) sobre las Ondas electromagnéticas de la telefonía móvil y la salud - Abril 2003
<http://www.ocu.org/map/show/4311/src/45651.htm>

- ☐ Noticia de la Organización de Consumidores y Usuarios sobre las ondas electromagnéticas - Marzo 2003
<http://www.ocu.org/map/show/6651/src/41641.htm>

- ☐ Documento del Adjunto Segundo del Defensor del Pueblo en respuesta al expediente de queja formulado por AETIC - 23 de marzo de 2004
<http://www.aetic.es>

ICNIRP

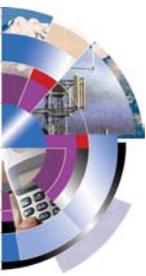
- ☐ Guidelines for limiting exposure to time varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz) Recomendación del ICNIRP (Comisión Internacional para la protección de radiaciones no ionizantes), 1998.
<http://www.icnirp.org/documents/emfgdl.pdf>

CÓDIGOS AUTORREGULACIÓN

- ☐ **Código de autorregulación de los operadores de telefonía móvil** para el despliegue de la red necesaria para el servicio: Código de Autorregulación y Nota de Prensa sobre la presentación del mismo.
<http://www.aetic.es/>
- ☐ **Código GSM Europa**: Recomendación sobre el despliegue de red de la Asociación europea GSM.
<http://www.gsmworld.com/gsm europe/index.html>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN

- ☐ **Informe sobre emisiones electromagnéticas de los sistemas de telefonía móvil y acceso fijo inalámbrico** (informe COIT)
<http://www.coit.es/asesoria/tecnica/tecnotas/emision/index.html>



anexo II

LEGISLACIÓN, DICTÁMENES Y JURISPRUDENCIA

LEGISLACIÓN ESPAÑOLA

- 📖 **LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES 32/2003, de 3 de Noviembre, General de Telecomunicaciones**
<http://www.boe.es>
- 📖 **REAL DECRETO 1066/2001**, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas:
<http://www.boe.es>
- 📖 Orden Ministerial: **Orden CTE/23/2002**, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones:
<http://www.boe.es>

REGULACIÓN AUTONÓMICA

- 📖 **Cataluña**: Decreto 148/2001, de 29 de mayo, de ordenación ambiental de las instalaciones de telefonía móvil y otras instalaciones de radiocomunicación.
<http://www.gencat.net/mediamb/lleis/atmosfer>
- 📖 **Castilla La-Mancha**: Ley para la ordenación de las instalaciones de radiocomunicación en Castilla-La Mancha, expediente 05/0102-0008, que han sido aprobadas en sesión plenaria celebrada el día 28 de junio de 2001
<http://www.cortesclm.es>
- 📖 **Castilla León**: Decreto 267/2001, de 29 de Noviembre, relativo a la instalación de Infraestructuras de Radiocomunicación.
<http://www.jcyl.es>
- 📖 **Baleares**: Normas Territoriales Cautelares de 01-12-2000 y Propuesta de nueva redacción, 12-03-02
- 📖 **Navarra**: Ley Foral 10/2002, de 6 de Mayo, para la ordenación de las estaciones base de telecomunicación por ondas electromagnéticas no guiadas en la Comunidad Foral de Navarra.
<http://www.boe.es>
- 📖 **La Rioja**: Decreto 40/2002 de 31 de Julio de 2002, de ordenación de instalaciones de radiocomunicaciones en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Rioja
<http://www.larioja.org>

LEGISLACIÓN INTERNACIONAL

- 📖 **Decreto italiano** para la regulación de instalaciones de radiocomunicación - 9 de septiembre de 2002
<http://www.arpa.emr.it>
- 📖 **Decreto portugués** para la regulación de instalaciones de radiocomunicación - Enero 2003
<http://www.icp.pt/>

DICTÁMENES

- 📖 Web **CMT** (Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones):
<http://www.cmt.es/cmt/decisiones/ultima.html>
- 📖 **Contestación a la pregunta planteada por Retevisión Móvil, S.A.** sobre diversos aspectos regulados en ordenanzas municipales relativas a la instalación de antenas de telefonía móvil - CMT, 29 de julio de 2003
- 📖 **Contestación a la pregunta planteada por ANIEL** sobre diferentes cuestiones relacionadas con la instalación de infraestructuras de telecomunicaciones de telefonía móvil y fija inalámbrica - CMT , 24 de enero de 2003
- 📖 Resolución CMT, **Ayuntamiento de Carreño** - 5 de julio de 2001
- 📖 Resolución CMT, **Federación Canaria**



anexo III

CONCLUSIONES DEL SEMINARIO CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y CÁNCER, ORGANIZADO POR LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA CONTRA EL CÁNCER 19 de Abril de 2004

1. La exposición humana a los CEM es tan antigua como la vida misma. Desde la radio al teléfono móvil pasando por la televisión, ordenadores, radares, sistemas de comunicación, etc., producen campos electromagnéticos.

2. La normativa que regula las emisiones producidas por las antenas de telefonía móvil, está basada en las recomendaciones de Comités de Expertos con el objetivo de proteger al ciudadano con un amplio margen de seguridad.

3. El cumplimiento de la normativa sobre protección se asegura por las mediciones a las que están obligadas las empresas, que son realizadas por técnicos competentes y bajo la supervisión de la Administración.

4. La relación entre CEM y salud ha sido motivo de numerosos estudios epidemiológicos y biomédicos y se han realizado análisis e informes por expertos independientes que han servido de base a los gobiernos para legislar en esta materia.

5. En España, el Comité de Expertos del Ministerio de Sanidad y Consumo, emitió dos informes en los que se considera que los niveles de emisión recomendados por la recomendación Europea de 1999 y recogidos en el RD 2001, protegen adecuadamente a la población. Un informe de febrero de 2004 del Defensor del Pueblo corrobora las tesis expuestas en el Seminario.

6. La evidencia científica se construye sobre el consenso científico basado en el conocimiento sobre una determinada materia.

7. No se ha encontrado evidencia científica que demuestre ninguna asociación causa-efecto por exposición a campos electromagnéticos dentro de los límites recomendados y cáncer.

8. No obstante, la investigación, como en otros campos de la ciencia debe continuar abierta.



Asociación de Empresas de Electrónica,
Tecnologías de la Información
y Telecomunicaciones de España

C/ Príncipe de Vergara, 74 - 4ª Plta.
28006 Madrid
Tel.: 915 902 300
Fax: 914 114 000
www.aetic.es