

# TELEFONÍA MÓVIL: PERCEPCIÓN SOCIAL Y HECHOS

## *THE CELLULAR MOBIL TELEPHONE: SOCIAL PERCEPTION AND REAL FACTS*

**Pedro Javier Galache Ríos**

Sección de Vigilancia de Riesgos Ambientales. Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública y Alimentación. Consejería de Sanidad y Consumo. Madrid.

### RESUMEN

La telefonía móvil ha evolucionado desde un uso muy escaso y restringido hasta la universalización de sus servicios a toda la sociedad.

La percepción social de que la telefonía móvil representa un riesgo para la salud, ha hecho necesario la realización de numerosos estudios científico-técnicos y la promulgación de legislación que garantice el desarrollo y aprovechamiento de la sociedad de información, con el objetivo último de la protección de la salud.

**PALABRAS CLAVE:** Telefonía móvil. Síndrome de hipersensibilidad electromagnética. Real Decreto 1066/2001.

### INTRODUCCIÓN

Hace ya cuatro décadas que aparecieron en España los primeros terminales móviles, si bien es cierto que en aquel momento su uso estaba limitado a unos pocos usuarios y en la actualidad su utilización es cotidiana y generalizada.

La telefonía móvil es un servicio de telecomunicación que tiene por objeto proporcionar un canal de comunicación entre usuarios no estáticos, mediante el empleo de terminales dentro de un área definida.

Se requiere por tanto de un teléfono o terminal móvil que maneja el usuario, y una estación base cuya misión es proporcionar cobertura y gestionar los canales de comunicación de los usuarios entre sí y de éstos con la propia estación.

La situación actual es un incremento importante de las infraestructuras de telefonía móvil, como consecuencia del creciente número de usuarios, lo que genera una legítima demanda de información por parte

### ABSTRACT

The cellular mobil telephone has evolved, in a very short period of time, from a technology restricted and scarcely used to the universalisation of its use by all the societies.

The social perception that cellular mobil telephone represents a public health risk has created the need of developing a great deal of scientific/tecnic studies and also the implementation of legislation that gaaranties the development and use of information with the uppermost aim of public health protection.

**KEY WORDS:** Mobile telephony. Electromagnetic hipersensibility sindrom. Royal Decree 1066/2001.

de los ciudadanos en lo que se refiere básicamente a las condiciones que deben cumplir las instalaciones y a los posibles efectos que pudieran derivarse para la salud.

### ASPECTOS TÉCNICOS

Los primeros teléfonos o móviles de 1ª generación empleaban tecnología analógica, emitiendo en un rango entre los 160 MHz y los 900 MHz. A partir de 1992 la telefonía móvil se digitaliza con los sistemas DCS1800, y actualmente asistimos a la generalización de los móviles de 3ª generación con una capacidad muchísimo mayor de transmitir información en forma de datos y/o imágenes. En la tabla I se recoge esquemáticamente las fases de utilización de las diferentes tecnologías utilizadas en la telefonía móvil.

Las estaciones base constan de los siguientes elementos: torre soporte, controlador de canal y centro de conmutación. Se pueden clasificar en urbanas y rurales según su localización, con las características que se recogen en la tabla II.

**Correspondencia:** Pedro Javier Galache Ríos. Sección de Vigilancia de Riesgos Ambientales. Servicio de Sanidad Ambiental. Dirección General de Salud Pública y Alimentación. Consejería de Sanidad y Consumo. Madrid. C/Julián Camarillo, 6a, entresuelo. 28037 Madrid. Tel.: 912 05 22 65. Fax: 912 04 01 09. pedro.galache@salud.madrid.org

**Tabla I. Cronología de los terminales móviles.**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1ª Generación (1976-1992)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ TAV 160 MHz - Teléfono Automático en Vehículos</li> <li>◦ TMA 450 – Telefonía Móvil Automática</li> <li>◦ TMA 900</li> <li>◦ GSM – Global System for Mobile communications</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>2ª Generación (1992-1999)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ DCS 1800 – Digital Cellular System</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>3ª Generación (1999- )</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ UMTS 2000 – Universal Mobile Telecommunications System</li> </ul> </li> </ul>

La telefonía móvil es un sistema tecnológico diseñado para emitir con la mínima potencia posible que permita mantener una comunicación entre los usuarios.

Esta transmisión de potencia se realiza sólo a través de los canales que se estén utilizando en ese momento para mantener la conexión. Además, hay que tener en cuenta que la transmisión es discontinua, es decir sólo hay emisión cuando el usuario habla, no mientras escucha. Para minimizar los niveles de emisión, es necesario que en la zona exista una buena cobertura, teniendo en cuenta que el momento de mayor emisión se produce en el momento de intentar establecer la comunicación, porque de esta forma el terminal necesita emitir menos para localizar la señal entrante.

En cuanto a las antenas, éstas pueden ser emisoras, receptoras o de repetición de la señal, siendo nece-

sario que estén situadas a una altura que les permita superar los obstáculos circundantes que impiden el paso de la señal y proporcionar cobertura a nivel del suelo.

La emisión radioeléctrica de cada antena presenta un lóbulo principal en dirección frontal y unos lóbulos secundarios, produciéndose una disminución exponencial de los niveles de emisión conforme disminuye la distancia, con lo que en la práctica en los lugares donde habitualmente permanecen o transitan personas los niveles son muy inferiores a los establecidos por la legislación.

En la tabla III se indican los niveles de referencia establecidos en el 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 (BOE nº 234, de 29 de septiembre) y en las disposiciones autonómicas

Estos niveles de referencia se calculan a partir de la Tasa Especifica de Absorción (TAE), que relaciona la energía absorbida por el cuerpo humano y el nivel de densidad de campo electromagnético.

En la figura I se recogen los aspectos relacionados con la autorización, inspección, informe anual de exposiciones y los requisitos de equipos y aparatos, aspectos todos ellos competencia del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, según el Real Decreto 1066/2001, modificado en sus artículos 8.1 y 9.3 por la disposición final IV del Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, por el que se aprueba el reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios. (BOE nº 102, de 29 de abril de 2005).

**Tabla II. Tipología de las estaciones base.**

ESTACIÓN RADIOELÉCTRICA	URBANA	RURAL
<b>Tipo</b>	ER1 >10 Vatios ER2 ≤10 Vatios	ER3 >10 Vatios ER3 ≤10 Vatios
<b>Ubicación</b>	Azotea de edificios	Soporte-Torres (h: 20-40 m)
<b>Tipo de célula</b>	Microcélulas	Picocélulas Macrocelulas
<b>Cobertura</b>	1 Km	Metros 15-20 Km
<b>Potencia transmitida</b>	Poca	Muy poca Alta
<b>Estructura soporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubular (cada sector de la estació en un tubo individual)</li> <li>• Mástil con triángulo (cada sector en un lado del triángulo)</li> <li>• Mástil tubular (la antena se sitúa sobre el mástil)</li> </ul>	
<b>Diagrama de radiación</b>	Ancho	Estrecho

**Tabla III. Niveles de referencia en España.**

NIVELES DE REFERENCIA						
	R. D. 1066/2001	Cataluña	Castilla-La Mancha	Castilla-León	Navarra	La Rioja
<b>Gama de frecuencia</b>	<b>Densidad de Potencia equivalente de onda plana S (W/m<sup>2</sup>)</b>					
0 - 1 Hz				—		
1 - 8 Hz				—		
8 - Hz				—		
0,025 - 0,8 KHz	—			—		
0,8 - 3 KHz	—			—		
3 - 150 KHz	—		—	—	—	
0,15 - 1 MHz	—		—	—	—	
1 - 10 MHz	—		—	—	—	
10 - 400 MHz	2	0,9	0,9	2		2
400 - 2.000 MHz	f/200	f/450	f/450	f/200	—	f/200
2 - 300 GHz	10	4,5	4,5	10	—	
					0,9	10
					f/450	
					4,5	

Densidad de Potencia:  $S = 1 \text{ W/m}^2 = 0,1 \text{ mW/cm}^2 = 100 \text{ }\mu\text{W/cm}^2$

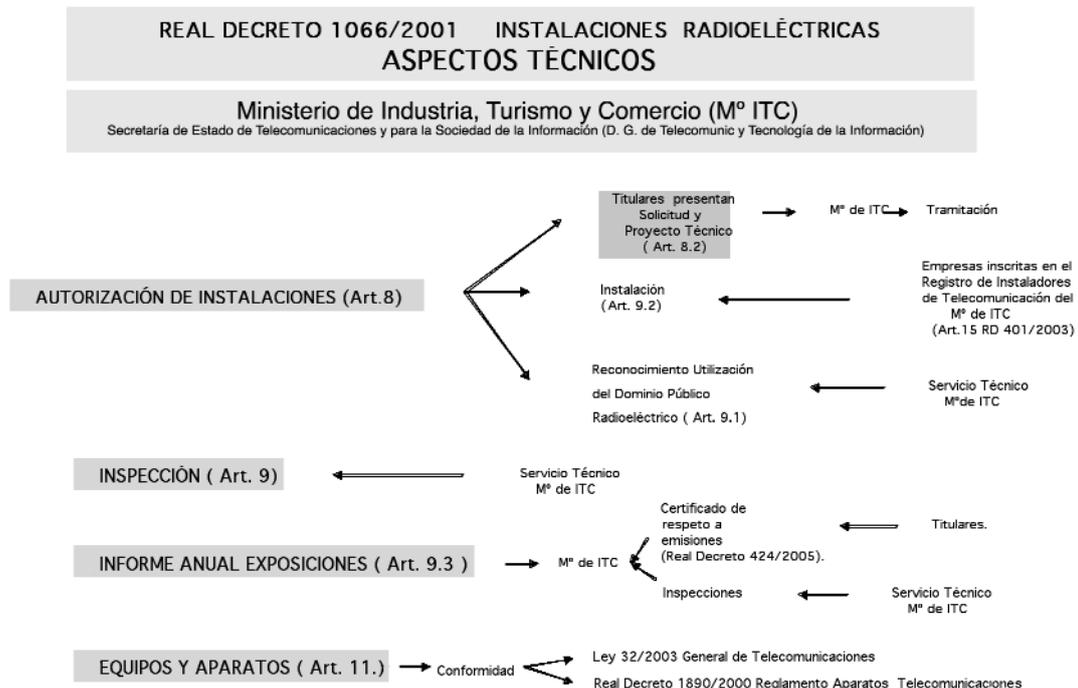
**ASPECTOS SANITARIOS**

Los efectos biológicos que producen las emisiones radioeléctricas generadas por los elementos de la telefonía móvil (banda de frecuencias entre los 450 MHz y los 2000 MHz) pueden ser de tipo térmico o no térmico.

En cuanto a los efectos térmicos son ampliamente conocidos y se puede afirmar que las radiaciones ra-

dioeléctricas en el rango anteriormente citado no son capaces de provocar ionización y como consecuencia no pueden desencadenar la destrucción celular, aunque sí un aumento de la temperatura tisular o corporal inferior a 1 °C.

Actualmente las investigaciones se centran en los efectos no térmicos y el posible aumento del riesgo de desarrollo de tumores.



**Figura I. Real Decreto 1066/2001. Competencias del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.**

En este sentido la Organización Mundial de la Salud, concluirá en el año 2007 el proyecto CEM cuyos principales objetivos son los siguientes:

- dar respuesta a las inquietudes sobre los posibles efectos sanitarios de la exposición a los CEM;
- evaluar las publicaciones científicas, y elaborar informes;
- descubrir aspectos insuficientemente conocidos fomentando la investigación especializada y de alta calidad;
- facilitar el desarrollo de normas internacionalmente aceptables;
- asesorar a las autoridades nacionales y de otros ámbitos sobre los efectos sanitarios y ambientales de los CEM, y
- asesorar sobre las eventuales medidas o actuaciones de protección necesarias.

Mientras que se hacen públicos las conclusiones del citado proyecto, la OMS en su estudio “Champs électromagnétiques et santé publique – les téléphones mobiles et leur stations de base”, del año 2002, manifiesta que “hasta el momento ningún estudio permite concluir que la exposición a CEM de radiofrecuencias emitidas por teléfonos móviles o sus estaciones base representen algún peligro para la salud”

El Comité Científico Director de la Unión Europea en Toxicología, Ecotoxicología y Medio Ambiente, en el mismo año 2002, “Posibles efectos de los CEM, radiofrecuencias y microondas sobre la salud humana” concluye que “Los estudios realizados para radiofrecuencias y microondas no han proporcionado evidencias de efectos cancerígenos en niños o adultos, ni de citotoxicidad extrapolables a la población humana”.

Por su parte la Asociación Española Contra el Cáncer, en el año 2004, en el documento “Campos electromagnéticos: preguntas y respuestas”, establece las siguientes conclusiones:

- La exposición a campos electromagnéticos ha existido desde siempre.
- La relación entre campos electromagnéticos y salud ha sido motivo de numerosos estudios epidemiológicos y biomédicos.
- La normativa que regula las emisiones producidas por las antenas de telefonía móvil, está basada en recomendaciones de Comités de Expertos con el objetivo de proteger a la población.
- No se ha encontrado asociación causa-efecto entre la exposición a campos electromagnéticos dentro de los límites recomendados y el cáncer.
- No obstante, la investigación debe continuar abierta.

El comité de expertos del Ministerio de Sanidad y Consumo, en su trabajo “Campos electromagnéticos en relación con la salud pública”, realizado en el año 2001, y actualizado en el 2003, pone de manifiesto que existe una percepción muy negativa sobre los posibles efectos nocivos de la exposición a campos electromagnéticos ambientales, y que esta percepción de riesgo puede desencadenar molestias de origen indeterminado como insomnio, dolor de cabeza o tensión nerviosa que han sido agrupadas dentro del llamado “síndrome de hipersensibilidad electromagnética”.

No obstante este comité indica que por el momento no se ha identificado ningún mecanismo biológico que muestre una posible relación causal entre la exposición a campos electromagnéticos y el riesgo de padecer alguna enfermedad.

REAL DECRETO 1066/2001 INSTALACIONES RADIOELÉCTRICAS  
ASPECTOS TÉCNICOS

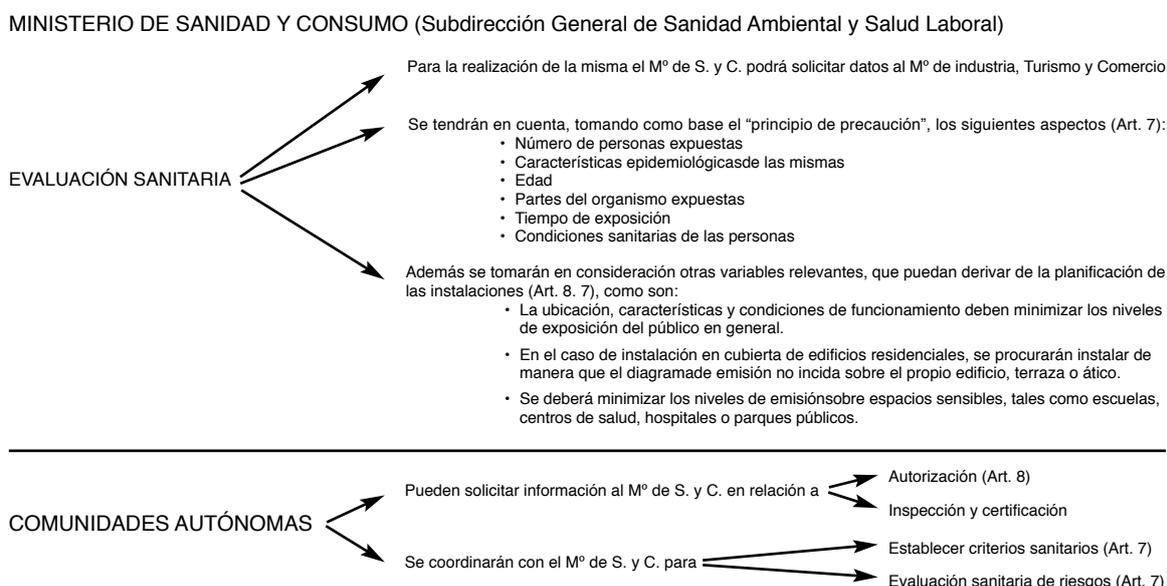


Figura II. Real Decreto 1066/2001. Competencias sanitarias. Fuente: Galache, P. J. 2002.

En la figura II se resumen los aspectos sanitarios recogidos en el ya citado Real Decreto 1066/2001, siguiendo los criterios de la Recomendación 1999/519/CE del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea.

### CONCLUSIONES

El servicio de telefonía móvil, es un servicio de utilidad pública, en el que a pesar de la ausencia de indicios de efectos nocivos para la salud conviene potenciar el control sanitario y la vigilancia epidemiológica siguiendo los criterios del "principio de precaución".

Así mismo, en todas las instalaciones existentes y en las futuras deben utilizarse las posibilidades técnicas más avanzadas disponibles, de forma que se garantice la mínima exposición posible.

### BIBLIOGRAFÍA

1. 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 (BOE nº 234, de 29 de septiembre)
2. Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, por el que se aprueba el reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios. (BOE nº 102, de 29 de abril)
3. 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. (BOE nº 11 de 12 de Enero)
4. Directiva 2004/40/CE, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (campos electromagnéticos). (DOUEL 30 de abril)
5. [http://www.who.int/docstore/peh-emf/publications/facts\\_press/fact\\_spanish.htm](http://www.who.int/docstore/peh-emf/publications/facts_press/fact_spanish.htm)
6. <http://www.who.int/peh-emf/project/es>
7. [http://www.europarl.eu.int/stoa/publi/pdf/briefings/05\\_es.pdf](http://www.europarl.eu.int/stoa/publi/pdf/briefings/05_es.pdf)
8. <http://www.mcw.edu/gcrc/cop/telefonos-moviles-salud/toc.html>
9. <http://www.mtas.es/insht/>