

INDICE

	Pág.
1.- Introducción	2
2.- Ventajas de la Telefonía Móvil	2
3.- Impacto	3
4.- Descripción de las Ondas Electromagnéticas	4
5.- Normativa	5
6.- Efecto de los Campos Electromagnéticos	8
7.- Acciones	9
8.- Preguntas y respuestas más frecuentes	11
8.1. Generalidades	12
8.2. Efectos sobre Salud y entorno	13
8.3. Límites de exposición	15
8.4. Estaciones base en zonas residenciales	17
ANEXO I: ESTUDIOS CIENTIFICOS.....	20
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	22

INTRODUCCIÓN

Las operadoras de telefonía móvil tienen la importante función de dar un servicio de telecomunicación desde cualquier punto de la geografía, es decir otorga la capacidad de comunicación sin las barreras encontradas hasta ahora. 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. Este sistema permite desde salvar vidas a través de los servicios de emergencia hasta conectarse a internet desde cualquier lugar.

En las últimas décadas hemos asistido a un desarrollo del mercado de la telefonía móvil espectacular dando lugar a la total incorporación del terminal móvil a la vida cotidiana. Convirtiéndose en un elemento indispensable en nuestras vidas, hasta tal punto que estudios sociológicos recientes sobre el impacto de la telefonía móvil revela que hay más personas dispuestas a prescindir del ordenador, el microondas o el vídeo antes que de su teléfono móvil.

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 del 99% de la población y del 97% del territorio nacional, lo cual es posible gracias al desarrollo de las mismas.

VENTAJAS DE LA TELEFONIA MOVIL

El desarrollo de infraestructuras de telefonía Móvil ha permitido tener a nuestro país una de las mejores coberturas de servicio en el mundo.

Ello ha propiciado que el Teléfono móvil sea uno de los elementos más utilizados por los diferentes servicios públicos al ciudadano.

Ejemplos de ello son el Servicio 112, servicios contra incendios, salvamento de embarcaciones, servicios a mujeres maltratadas en la Comunidad de Madrid, Servicios Forestales, Policía (un alto porcentaje de las llamadas que recibe la policía se hacen a través de un Teléfono móvil, localización de vehículos rodados, etc.

Asimismo, el Teléfono móvil ha presentado una ayuda importante al ser humano en recientes acontecimientos y desastres naturales.

Por poner sólo unos ejemplos, citaremos los siguientes:

FECHA	ACONTECIMIENTO
-------	----------------

(28 de noviembre de 2000)	
---------------------------	--

	Rescatan a 7 magrebies a la deriva en el Mar de Alborán después de que éstos avisaran por el móvil a la Policía.
--	--

(27 de diciembre de 2000).	La Guarda Civil contacta con un joven montañero perdido en Navacerrada (Madrid) a través del Móvil
----------------------------	--

(13 de enero de 2001)	Dos excursionistas perdidos en los montes de Málaga son localizados gracias al móvil.
-----------------------	---

(15 de enero de 2001)	El móvil salva la vida de un afectado por el terremoto
-----------------------	--

Después de 32 horas enterrado bajo escombros de un derrumbe provocado por el terremoto que sacudió Centroamérica el pasado sábado, un joven de 22 años es rescatado con vida después de comunicarse con la Policía Nacional Civil a través de su teléfono móvil.

(13 de marzo de 2001) Una llamada propicia el rescate de cuatro montañeros en el Pirineo aragonés.

(13 de marzo de 2001) Salvamento marítimo halla dos pateras perdidas en el Mar de Alborán, después de que uno de los ocupantes alertara a unos familiares con el móvil.

IMPACTO

Sin embargo, el aumento de las instalaciones de telecomunicaciones ha generado ciertas dudas sobre el impacto de las estaciones base en el entorno humano.

Dichas dudas han sido suscitadas por la difusión de una multiplicidad de mensajes confusos y rumores infundados sobre supuestos efectos de la telefonía móvil en la salud. Es importante destacar que todos estos rumores no tienen base científica ni fundamento en evidencias objetivas. Entre estos rumores se dan casos tan absurdos como considerar que la telefonía móvil es causante de efectos sobre los alimentos, de la aparición de problemas dentales o de la ruptura de las cadenas ADN de los organismos vivos.

Este documento pretende arrojar luz sobre una materia compleja para clarificar 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 sin utilizar un equipo de manos libres.

DESCRIPCIÓN DE LAS ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

Las ondas de radio son en realidad emisiones electromagnéticas de la misma naturaleza que la luz. Asimismo, existen multitud de aplicaciones de estas emisiones como la Televisión, la radiodifusión, los hornos microondas o el radar por poner sólo algunos ejemplos. La única diferencia entre ellas es la frecuencia y la potencia utilizada.

Cabe destacar que además de las fuentes artificiales, necesarias para las aplicaciones descritas anteriormente, existen fuentes naturales de campos electromagnéticos. Se podría recurrir a infinidad de ejemplos de campos eléctricos y magnéticos en la naturaleza, como, por ejemplo, los relámpagos, que no son más que descargas eléctricas desencadenadas por fuertes campos eléctricos que se forman durante las tormentas; la tierra, que por sí sola genera campos magnéticos debido a las corrientes creadas por el movimiento de las masas de tierra en el centro de la tierra, siendo una aplicación práctica de los campos magnéticos de la tierra el uso de las brújulas (que miden dichos campos magnéticos) para determinar los puntos cardinales.

Antes de entrar en detalles sobre los efectos de los campos electromagnéticos en la salud humana es necesario aclarar que hay dos tipos de emisiones: ionizantes y no ionizantes.

- En las emisiones a frecuencias muy altas, como es el caso de los rayos-X y rayos- γ (gamma), la energía de las ondas electromagnéticas es tal que puede provocar el denominado efecto de ionización, es decir, ruptura de enlaces químicos. Es por este motivo por lo que se les denomina ionizantes.
- Las emisiones a frecuencias más bajas, como son las frecuencias a las que opera la telefonía móvil, no tienen energía suficiente en ningún caso para modificar las moléculas de las células vivas, tan sólo contienen energía para generar calor, pero no pueden producir la ionización de la materia, ya que no tienen energía suficiente. Por lo que se las denomina no ionizantes, y su interacción con los sistemas vivos no es comparable a la descrita para las ionizantes.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, que representa 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 el Universal Mobile Telecommunication System (UMTS- 2000).

NORMATIVA

Ante las dudas sin fundamento surgidas sobre la inocuidad de las ondas electromagnéticas, diferentes organismos pusieron en marcha una serie de estudios científicos que al demostrar la inexistencia de evidencia científica sobre ese daño, aconsejaron desarrollar una normativa con mero carácter preventivo, pero que asegura la protección del ser humano.

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.

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.

La Recomendación Europea de 12 de julio de 1999 establece los niveles máximos de exposición a campos electromagnéticos en el entorno humano. Además, varias instituciones internacionales han trabajado en la elaboración de una regulación específica de exposición a los campos magnéticos. Así la Asociación Internacional de Protección de la Radiación, IRPA (International Radiation Protection Association) en su Octavo Congreso Internacional estableció un organismo científico independiente nuevo, “La Comisión Internacional de protección de radiaciones no ionizantes” (ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)). La función principal del ICNIRP es investigar los riesgos que puedan estar asociados con la radiación no ionizante y desarrollar unas líneas directrices internacionales sobre los límites de exposición.

Como resultado del trabajo realizado por estos organismos, se publicó en abril de 1998 (Health Physics) el documento: “Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300GHz)”, que establece las líneas directrices para limitar la exposición a campos electromagnéticos. Estos límites y directivas son los resultados de mediciones y estudios de estos organismos durante un decenio, y, con el conocimiento actualmente disponible, indica que estas restricciones proporcionan un nivel adecuado de protección frente a la exposición a campos electromagnéticos variables en el tiempo.

Volviendo a la recomendación del Consejo Europeo sobre la limitación de la exposición del público general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz) (1999/519/EC), los límites que establece concuerdan con los establecidos en la de ICNIRP en las bandas en que coinciden ambas. Valores que, como podemos apreciar en la siguiente tabla, también coinciden con el Comité Europeo de Normalización Electrotécnico (CENELEC).

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

Esta recomendación ha sido adoptada por la normativa española, a través de un proyecto de Real Decreto por el que se fijan los límites de exposición del público a campos electromagnéticos y se instaura un mecanismo de control de las instalaciones de telefonía móvil por parte del Ministerio de Ciencia y Tecnología, y cuya aprobación se prevé para el año 2001.

Los límites de exposición fijados delimitan un volumen de seguridad próxima a la antena definido como un paralelepípedo, que para el caso más desfavorable, tiene unas dimensiones como las de la figura, dimensiones que disminuyen significativamente en función de la potencia de emisión.

Un alto porcentaje de instalaciones, bien por su bajo nivel de potencia de emisión o por la disposición física de las antenas, que hace prácticamente imposible la estancia en la zona fijada por los límites de seguridad mencionados, se consideran instalaciones inherentemente seguras.

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

Las medidas realizadas y los cálculos de nivel de campo indican que en el uso de la Telefonía móvil se cumplen esos límites.

EFFECTOS DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS SOBRE LA SALUD

Hoy día existen dos efectos descritos en la literatura: los efectos térmicos y los efectos no térmicos.

Los efectos térmicos. 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 una elevación de la temperatura interna del cuerpo. Si el incremento de la temperatura corporal inducido por la exposición a la radiación no es severo (menor de 1°C), la sangre circulante es capaz, en general, de disipar el exceso moderado de calor. Esto es, los efectos que produce la exposición a campos electromagnéticos de telefonía móvil son los mismos de aumento de temperatura que produce cualquier fuente de calor, como por ejemplo el sol.

Para que los efectos térmicos se lleguen a producir la potencia de los campos electromagnéticos debe ser mucho más alta, unas 1000 veces más alta que la potencia normalmente utilizada en la telefonía móvil.

Además existe un amplio consenso entre los expertos en lo que concierne a los citados efectos térmicos de las radiofrecuencias, por lo que los criterios de control de riesgo ante la exposición a estas radiaciones están bien establecidos en base a una evidencia experimental extensa y contundente.

Efectos no térmicos. Es necesario apuntar que la valoración de las implicaciones de los posibles efectos de las ondas electromagnéticas, no puede hacerse sin tener en cuenta el hecho de que la identificación de una respuesta biológica no implica directamente la existencia de un efecto perjudicial para la salud. Cualquier agente externo provoca reacciones biológicas en el cuerpo humano.

Así, por ejemplo, la radiación procedente del sol produce distintos efectos sobre los tejidos biológicos que forman el cuerpo humano. Estos efectos pueden ser inocuos (reacción de incremento del riego sanguíneo cutáneo en respuesta a un ligero calentamiento producido por el sol), beneficiosos (función solar en la producción de vitamina D por el organismo) o perjudiciales (quemaduras solares).

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

Para la valoración de los efectos potenciales de los campos electromagnéticos sobre la salud se debe tener en cuenta los datos publicados de exposiciones in vitro (sobre cultivos de células), trabajos experimentales in vivo (sobre organismos completos) y estudios epidemiológicos. En general, en los trabajos experimentales se han empleado intensidades de exposición muy por encima de los límites de seguridad establecidos por las normativas citadas anteriormente.

La mayoría de los estudios epidemiológicos, que no arrojan ninguna relación entre los campos electromagnéticos y efectos sobre la salud, han sido realizados con poblaciones expuestas además a emisiones de otras fuentes de radiofrecuencias, como son antenas de televisión o de radar.

Esa misma conclusión alcanza estudios realizados por eminentes científicos y organizaciones de prestigio tales como el Instituto de Salud Carlos III, el Centro Ramón y Cajal o las Universidades de Barcelona, Murcia, etc.

La opinión general entre los especialistas es que actualmente no existe evidencia de efectos nocivos para la salud derivados de exposiciones a campos electromagnéticos en niveles iguales o inferiores a los límites vigentes.

ACCIONES

Los operadores de comunicaciones móviles en España han optado por ampararse en el “principio de precaución”.

La postura tomada por las empresas del Sector en estos últimos años se caracteriza por la creciente asistencia y participación en grupos de trabajo, nacionales e internacionales relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. En este sentido, se han concretado una serie de indicadores que permiten testar e identificar en cada momento el estado de todas sus estaciones base y que, según la normativa española, facilitar toda la información relativa a cada una de las instalaciones, demostrando que cumple, con un margen de seguridad muy elevado, los límites de exposición fijados.

Por otro lado, en cada una de las actuaciones de las empresas impera el afán de mantenerse dentro de los márgenes legales establecidos como se describe a continuación:

- Las instalaciones de Telefonía Móvil en España cumplen con los márgenes de seguridad determinados por los organismos internacionales especializados.
- Los operadores aseguran una distancia mínima al público en todas sus instalaciones de telefonía móvil, suficiente para cumplir con los criterios de seguridad estipulados.
- Los equipos utilizados cumplen con todas las normas vigentes de calidad y seguridad.
- 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.

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

PREGUNTAS FRECUENTES SOBRE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y LA TELEFONÍA MÓVIL

GENERALIDADES

1. ¿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.

2. ¿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.

3. ¿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 megawatios (1.000.000 vatios) de potencia.

TABLA DE POTENCIAS Telefonía móvil GSM20-80 W

Antenas de Televisión	1000-5000 W
Radioaficionados	5-20 W
Antenas de Radio	1000-5000 W.

TABLA DE FRECUENCIAS

Energía eléctrica	60 Hz
Radio AM	Alrededor de 1 MHz
Radio FM	Alrededor de 100 MHz
Telefonía móvil	900 y 1.800 MHz ó 0,9 y 1,8 GHz
Hornos de microondas	2.450 MHz ó 2,45 GHz
Rayos X	Alrededor de 1000 millones de GHz

4. ¿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.

5. ¿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.

6. ¿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.

EFFECTOS SOBRE LA SALUD Y EL ENTORNO

1. ¿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 científicos 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.

2. ¿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.

3. ¿Qué son los efectos térmicos?

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

4. ¿Son los efectos térmicos peligrosos?

No. 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. La mayor parte del calor generado cuando utilizamos un teléfono móvil proviene de la batería del teléfono y no de los campos electromagnéticos.

5. ¿Qué son los efectos no térmicos?

Los científicos distinguen entre efectos térmicos (consultar más arriba) 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 y actualmente en curso..

6. ¿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. Las pocas referencias bibliográficas acerca de efectos carcinogénicos son contradictorias y no excluyentes. Existen estudios epidemiológicos sobre estos efectos cuyos resultados no se ha podido reproducir o bien han dado resultados contrarios cuando se han podido reproducir o bien han dado resultados contrarios cuando se han repetido.

7. ¿Tienen los teléfonos móviles efectos sobre la memoria?

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

8. ¿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.

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

No. No hay evidencia de efectos de la telefonía móvil en la salud. Sin embargo, 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.

10. ¿Por qué no se investigan los campos electromagnéticos?

Los campos electromagnéticos es un campo muy estudiado a lo largo de la historia y actualmente. Es más, se puede decir que es uno de los factores más estudiados. Más concretamente, los efectos de los campos electromagnéticos en el cuerpo humano ha sido muy investigado. Existen actualmente alrededor de 10.000 investigaciones sobre este tema.

11. ¿No hay ya demasiados campos electromagnéticos en el entorno?

No. Los límites de radiación marcados por la legislación tienen en cuenta todas las fuentes electromagnéticas 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.

LÍMITES DE EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

1. ¿Qué son los límites de exposición?

Son los niveles de campo electromagnético que no deben ser excedidos donde pueda estar el público en general.

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 los organismos internacionales son los siguientes:

Frecuencia	Densidad de Potencia (W/m ²)
900 MHz	4,5
1800 MHz	9

2. ¿Existen valores Internacionalmente reconocidos?

Si. A nivel internacional, aparte de la regulación de la Unión Europea ya mencionada, 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.

3. ¿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.

4. ¿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.

5. ¿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 supervisan los niveles especificados en los distintos estándares.

6. Los límites de exposición recogidos en la regulación ¿son fijados sólo 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.

LAS ESTACIONES BASE EN ZONAS RESIDENCIALES

1. ¿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 (estas distancias dependen del emplazamiento).

En términos más sensibles, el volumen de seguridad queda definido por un paralelepípedo como el que se representa en la figura y cuyas longitudes se definen a partir de la posición del antena.

Los valores más desfavorables de esas longitudes en función de los límites de exposición fijados por la legislación son los indicados en la figura. Estos valores se reducen significativamente en función de la potencia de emisión.

La siguiente figura muestra como los valores de exposición disminuyen rápidamente con la distancia.

2. ¿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 debajo 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 los lados. Además se cuenta con obstáculos entre la antena y la vivienda (paredes y techos), que atenúan mucho la potencia del campo electromagnético.

3. ¿Es absolutamente necesario construir estaciones base en zonas habitadas?

Si. Tanto por motivos de cobertura (si no se construyeran estaciones base en zonas habitadas estas zonas no tendrían cobertura) como por motivos de capacidad (es necesario construir muchas estaciones base para poder realizar todas las comunicaciones de todos los usuarios) es absolutamente necesario construir estaciones base en las áreas habitadas.

4. ¿Cambia algo el tamaño de la torre de las antenas?

No existe diferencia alguna para el público en general y no necesariamente implica una diferencia para los encargados de mantenimiento. Una antena y una torre (o poste) son dos cosas distintas. Las ondas de radio son transmitidas por la antena, que es sostenida por la torre o por el mástil, que no juegan ningún papel en la transmisión de las ondas electromagnéticas salvo el de hacer de soporte, como las patas lo son de la tabla de la mesa.

5. ¿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 los operadores 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.

A N E X O I

ESTUDIOS CIENTIFICOS

- Estudios Científicos
- Informe Científico encargado por el Ministerio de Sanidad y Consumo. España, Mayo 2001.
- Informe de la Universidad Politécnica de Catalunya
- Plan de Comunicación sobre telefonía móvil, Junio 2000 (<http://www.localret.es>)
- Informe de la Universidad Politécnica de Cartagena
- Exposición humana a campos electromagnéticos. Octubre 1999
- Informe Stewart (Reino Unido)
- Independence Export Group on Mobile Phones, Mayo 2000 (<http://www.iegmp.org.uk>)
- Organización Mundial de la Salud (<http://www.who.int/peh-emf>)
- Rapport au Directeur Generale de la Santé (Francia)
- Les telephones mobiles, leurs stations de base et la santé, Enero 2001

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO ENCARGADO POR EL MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

Tras la investigación llevada a cabo, El Comité de Expertos constituido a instancias del Ministerio de Sanidad y Consumo (MSC) para analizar la incidencia de los campos electromagnéticos (CEM) en la salud concluye que, a la luz de los conocimientos científicos actuales, se puede afirmar que:

- La exposición a campos electromagnéticos no ocasiona efectos adversos para la salud, 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 de público a campos electromagnéticos de 0 Hz a 300 GHz.

- El cumplimiento de la citada recomendación es suficiente para garantizar la protección sanitaria de los ciudadanos.
- En experimentos de laboratorio, se han detectado respuestas biológicas que no son indicativas de efectos nocivos para la salud.
- No se ha identificado, hasta el momento, un mecanismo biológico que muestre una posible relación causal entre la exposición a CEM y el riesgo de padecer alguna enfermedad.
- A los valores de potencia de emisión actuales, a las distancias calculadas en función de los criterios de la recomendación, y sobre las bases de la evidencia científica disponible, las antenas de telefonía y los terminales móviles no representan un peligro para la salud pública.
- En cumplimiento del principio de precaución, y a pesar de la ausencia de indicios de efectos 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.