

REPUBLICA DEL PARAGUAY



EXPEDIENTE Nº ..... 1866/2015 ..... FECHA ..... 19/06/2015 .....

RECURRENTE ..... MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y BIENESTAR SOCIAL .....

OBJETO ..... REMITE INFORME TÉCNICO SOBRE ANTENAS DE TELEFONÍA MÓVIL .....

DESTINATARIO ..... SECRETARIA GENERAL .....

FUNCIONARIO O ENCARGADO: JOSE OCAMPOS  
FIRMA Y SELLO:

FECHA : 19/06/2015  
HORA : 11:23 a.m.  
FOLIO DESDE : 0001 HASTA: 0013



TESÁLHA TEKÓ  
PORÁVE  
MOTENONDEHA  
MINISTERIO DE  
SALUD PÚBLICA  
Y BIENESTAR SOCIAL

TETÁ REKUÁI  
GOBIERNO NACIONAL  
Jajapo Onandivepa Tape Py'uhu  
Construyendo Juntos Un Nuevo Rumbo

Asunción, 18 de junio de 2015

MSPyBS/S.G. N° 1091/15

**ECONOMISTA**  
**EDUARDO N. GONZÁLEZ, PRESIDENTE**  
**COMISIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (CONATEL)**  
**ASUNCIÓN**

Señor Presidente:

Nos es grato dirigirnos a usted, en referencia al compromiso asumido por el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social en oportunidad de la reunión celebrada el 18 de mayo pasado con relación al tema de la expansión de las redes de servicios de telecomunicaciones y la necesidad de resguardar los aspectos vinculados a la protección de la salud humana, en materia de radiaciones no ionizantes.

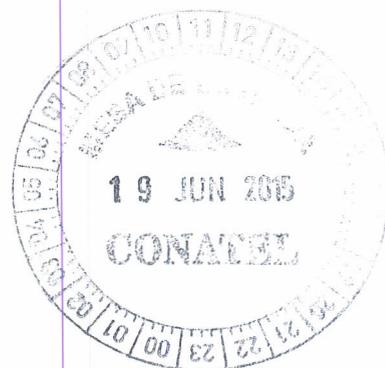
Al respecto, le remitimos adjunto el Informe Técnico sobre Antenas de Telefonía Móvil, elaborado por la Dirección de Protección contra las Radiaciones de Uso y Aplicación en Medicina, dependiente de esta Cartera de Estado.

Hallamos propicia la oportunidad para renovar a usted las expresiones de nuestra mayor consideración,



  
**DR. ANTONIO CARLOS BARRIOS F.**  
**MINISTRO**

ar/cml





**DIRECCION DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES DE USO Y APLICACION EN MEDICINA**

TELEFAX. 021 204 714 Email: [radiologia.mspbs@gmail.com](mailto:radiologia.mspbs@gmail.com)

D.P.R.M. N° *9115*

*Asunción, 02 de junio de 2015*

**SEÑORA: 9**  
**DRA. AGUEDA CABELLO. DIRECTORA GENERAL**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE VIGILANCIA DE LA SALUD**  
**PRESENTE**

Me dirijo a Ud. y por su digno intermedio a S.E. el Señor Ministro, a fin de dar repuesta a lo solicitado por el Señor Presidente de CONATEL, Sr. Eduardo N. González, en referencia a la reunión mantenida en fecha lunes 18 de mayo.

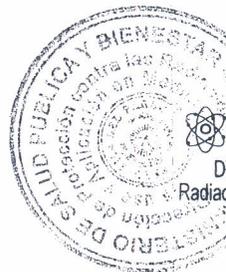
En la reunión han sido solicitados los Marcos sobre los cuales este Ministerio se basa, para las evaluaciones del impacto de las emisiones de las ondas electromagnéticas, en este caso el de las antenas de telefonía móvil, a fin de unificar criterios en forma interinstitucional.

Por este medio remitimos dicho documento técnico acorde a las normas internacionales, en las cuales nos basamos para dicha evaluación.

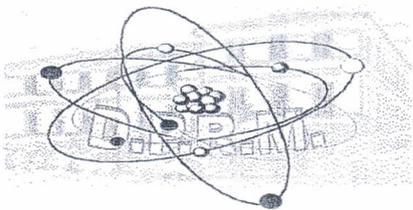
Los mismos son requeridos, para una presentación a ser llevados a cabo en **fecha 8 de Junio**, motivo por el cual urge dicha presentación.

Sin otro particular motivo, nos despedimos de UD. con las consideraciones y respeto de siempre.

DIRECCION GENERAL DE VIGILANCIA DE LA SALUD	
<b>RECIBIDO</b>	
Fecha:	02 JUN 2015
Hora:	11:10
N°	59036
Firma:	<i>Silvio Chirife</i> SILVIO CHIRIFE Archivo - DGVS MSP y BS



*Mirtha E. Gamarra S.*  
MSc. ARQ. MIRTHA E. GAMARRA S.  
Directora  
Dirección de Protección contra las  
Radiaciones de uso y aplicación en Medicina  
M.S.P. y B.S.



DIRECCION DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES DE USO Y APLICACIÓN EN MEDICINA

TELEFAX. 021 204 714 Email: [radiología.mspbs@gmail.com](mailto:radiología.mspbs@gmail.com)

D.P.R.M. Nº

Asunción, 29 de mayo de 2015

# INFORME TÉCNICO SOBRE ANTENAS DE TELEFONÍA MÓVIL

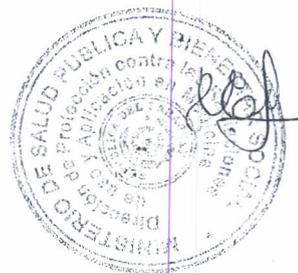
En este informe se abordan los aspectos más relevantes que permiten profundizar en las bases científicas de los límites de exposición a las ondas electromagnéticas provenientes de las antenas de telefonía móvil.

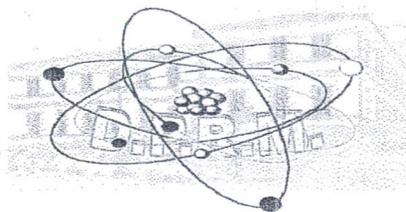
## LÍMITES DE EXPOSICIÓN:

Los límites actuales de exposición, han sido establecidos siguiendo la Recomendación de Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea (RCMSUE) 1999/519/CE, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (CEM) de 0Hz a 300 GHz. Estos límites establecidos son también los propuestos por la Comisión Internacional de Protección contra las radiaciones no ionizantes (ICNIRP; en sus siglas en inglés. Organización reconocida y auspiciada por la Organización Mundial de la Salud).

Aprobado con el objetivo de alcanzar un “alto nivel de protección de la salud” de las personas frente a las radiaciones procedentes de todo el espectro de radiaciones no ionizantes.

Como base científica, de estos límites, se tuvieron en cuenta, exposiciones basadas en los efectos agudos a corto plazo (nivel umbral). Una vez determinados estos límites, se establecieron los valores de exposición aproximada que no deben superarse para que no se produzcan efectos biológicos (térmicos, calentamiento localizado o de todo el cuerpo). Para asegurar la prevención de cualquier efecto no deseado se introdujo un factor de seguridad que es 50 veces más bajo que el umbral al que se han observado efectos térmicos. La aplicación de este factor garantiza que la exposición del público es totalmente segura.





DIRECCION DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES DE USO Y APLICACIÓN EN MEDICINA

TELEFAX. 021 204 714 Email: [radiología.mspbs@gmail.com](mailto:radiología.mspbs@gmail.com)

D.P.R.M. N°

Asunción, 29 de mayo de 2015

Cabe señalar también que el Comité Científico Director de la UE, estableció (1998 y 2011) que: **“Para radiofrecuencias y microondas... no se ha obtenido evidencia de efectos cancerígenos en niños o adultos a partir de los estudios epidemiológicos (algunos de los cuales son muy extensos, si bien los períodos de exposición y/o de latencia pueden no ser suficientes para obtener conclusiones definitivas).”** Otras observaciones, relativamente amplias, tampoco han proporcionado evidencias de cito-toxicidad extrapolables a la población humana.

A similares conclusiones llegan los documentos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre CEM y Salud Pública (<http://www.who.int/> y [www.who.int/peh-emf](http://www.who.int/peh-emf)). En su comunicado, de 23 de enero de 2002, “Champs électromagnétiques et santé publique – les téléphones mobiles et leur stations de base”, **la OMS declaró que “ningún estudio permite concluir que la exposición a CEM de radiofrecuencias emitidas por los teléfonos móviles o sus estaciones base tengan algún peligro para la salud”.**

“La OMS considera que los límites de exposición deben basarse en los efectos generalmente adoptados como establecidos y que no son un mecanismo apropiado para aplicar “medidas de precaución”.

Por último señalar la publicación de varios informes exhaustivos realizados por las siguientes instituciones, que si resumen la literatura científica:

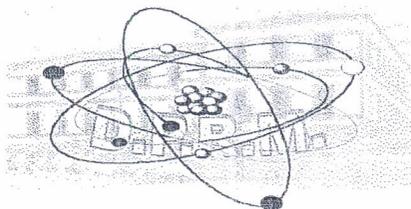
- UK Independent Advisory Group on Non Ionizing Radiation (2004).
- Health Council of the Netherlands (2004).
- Swedish Radiation Protection Authorities (2003).
- French Agency for Environmental Health Safety (2005).

**Estos informes coinciden en señalar que no existe evidencia científica sobre otros efectos, que no sean los térmicos ya conocidos, sobre la salud y asumen la seguridad de los límites de ICNIRP.**

Conviene señalar que los efectos térmicos relacionados con la telefonía se refieren al uso del aparato (móvil) por su proximidad con la cabeza pero no con las antenas. Sin embargo, las entidades locales no suelen mencionar ninguna medida dirigida al uso de los portátiles.

**Las densidades de potencia transmitidas por los portátiles a los usuarios son muy superiores a las transmitidas por las antenas a la población.** La densidad de potencia de un móvil que emita a 0,125 vatios a 3cm de distancia de la cabeza es superior en más de cien veces a la de una antena con una potencia de 500w a 20m y en l y en la dirección de la máxima emisión.





**DIRECCION DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES DE USO Y APLICACIÓN EN MEDICINA**

TELEFAX. 021 204 714 Email: [radiología.mspbs@gmail.com](mailto:radiología.mspbs@gmail.com)

D.P.R.M. Nº

*Asunción, 29 de mayo de 2015*

Los valores de emisión de las antenas se producen en el aire, por lo tanto cuando estas ondas alcanzan el cuerpo humano se atenúan varias veces, esto supone otro factor más de seguridad.

El índice de absorción específica es la potencia (energía) absorbida por unidad de masa de tejido humano (SAR en inglés). Se considera seguro un límite de 4W/kg que supone una disipación de calor similar a la de una actividad física moderada. Los criterios de ICNIRP, la UE y el Real Decreto 1066/2001 han establecido las siguientes restricciones básicas:

- SAR para cuerpo entero: 0,08 W/Kg.
- SAR para cabeza y tronco: 2,0 W/kg.

Al mismo tiempo se establecen niveles de referencia para verificar que se cumplen estas restricciones básicas:

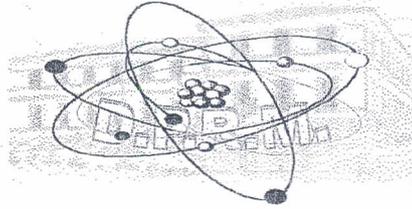
- N. de referencia de la densidad de potencia para 900 MHz: 450 microwatios/cm<sup>2</sup>
- N. de referencia de la densidad de potencia para 1800 MHz : 900 microwatios / cm<sup>2</sup>

El factor de seguridad es de 50 (4W/Kg/0,08w/kg= 50). **Para poner en perspectiva estas cantidades debemos saber que en un día soleado la radiación del sol sobre la**

**superficie de la tierra puede alcanzar los 100.000 microwatios/cm<sup>2</sup>.**

Queda claro que las directrices internacionales del ICNIRP incluyen suficientes medidas de precaución.





DIRECCION DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES DE USO Y APLICACIÓN EN MEDICINA

TELEFAX. 021 204 714 Email: [radiología.mspbs@gmail.com](mailto:radiología.mspbs@gmail.com)

D.P.R.M. N°

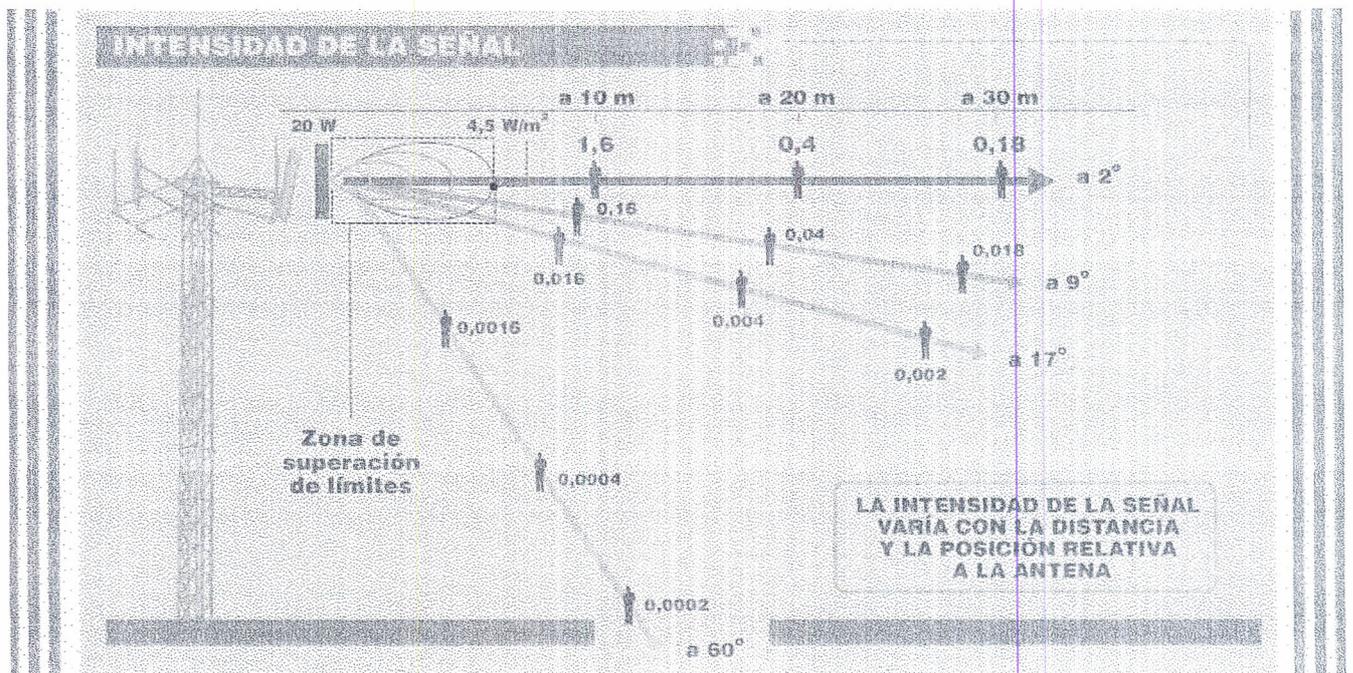
Asunción, 29 de mayo de 2015

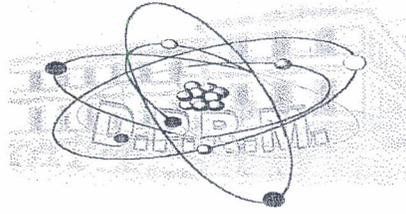
## CONDICIONANTES TÉCNICOS EN EL DISEÑO, FUNCIONAMIENTO Y CONTROL DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

El nivel de campos electromagnéticos en un punto del espacio depende, no solo de la distancia del foco al punto emisor (antena que radia), sino también de la frecuencia de emisión electromagnética y la existencia de obstáculos entre el foco radiante y el punto en el que se mide.

Las ondas electromagnéticas que emiten las estaciones transmisoras de los sistemas de radiocomunicación, entre los que se incluyen los sistemas de telefonía móvil, se propagan por el espacio atenuándose muy rápidamente, esto es, a medida que avanzan van perdiendo intensidad. La potencia de la señal disminuye rápidamente con la distancia y con la posición relativa respecto al foco emisor de la antena.

En el siguiente gráfico se pueden observar algunos ejemplos:





DIRECCION DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES DE USO Y APLICACIÓN EN MEDICINA

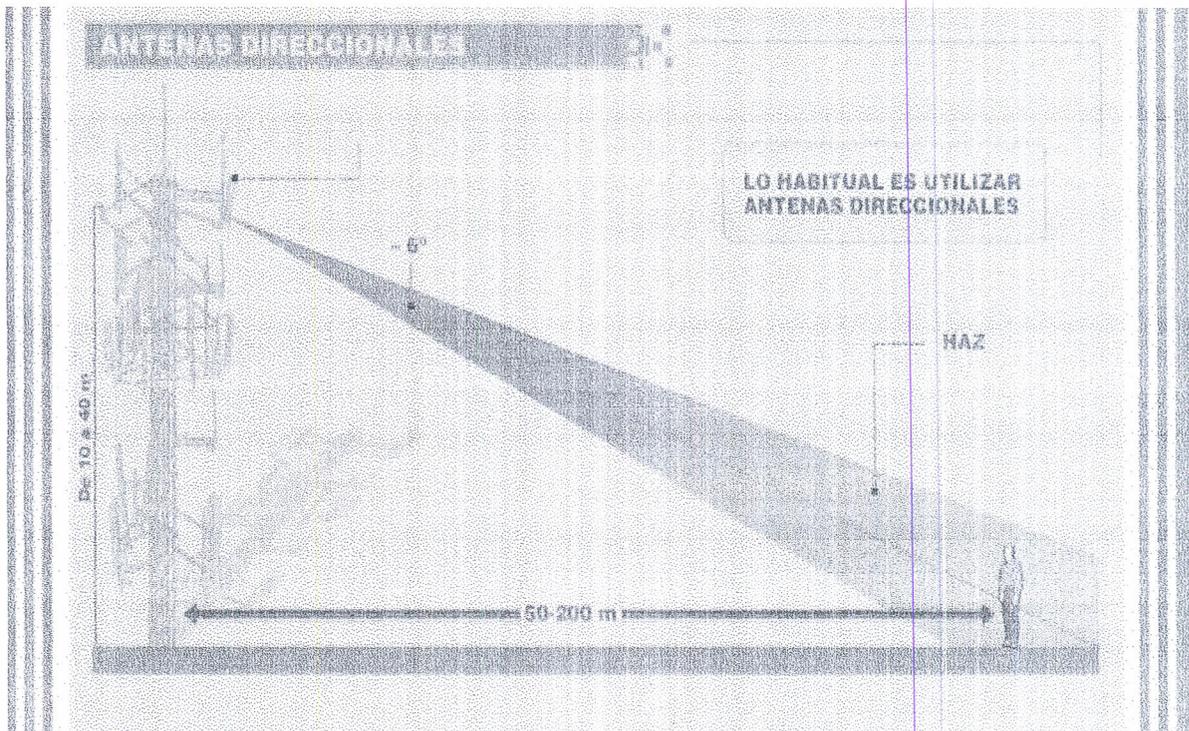
TELEFAX. 021 204 714 Email: [radiología.mspbs@gmail.com](mailto:radiología.mspbs@gmail.com)

D.P.R.M. N°

Asunción, 29 de mayo de 2015

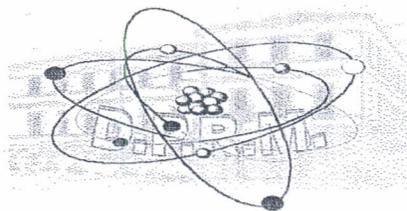
La atenuación que experimentan las ondas electromagnéticas al propagarse por el espacio, es tan elevada, que a unas decenas de metros de las antenas los niveles se encuentran muy por debajo de lo establecido por la normativa .

Además, para optimizar la potencia necesaria y evitar interferencias entre los sistemas de radiocomunicación, las antenas emiten de forma direccional, transmitiendo más energía en determinadas direcciones, aquellas donde existen equipos receptores más alejados. Las antenas de telefonía móvil concentran la energía transmitida en la dirección en la que se encuentran los límites del área geográfica a los que da servicio dicha antena. Como consecuencia, los niveles de campo electromagnético, solo son elevados en las proximidades de la antena y en determinadas direcciones.



El entorno de una antena de telefonía móvil (edificios, vegetación, etc.) atenúa la señal electromagnética, por ello las antenas se instalan en lugares elevados de forma que su haz atravesase el menor número de obstáculos posibles. **De esta manera, las antenas NUNCA apuntan a edificios colindantes.**



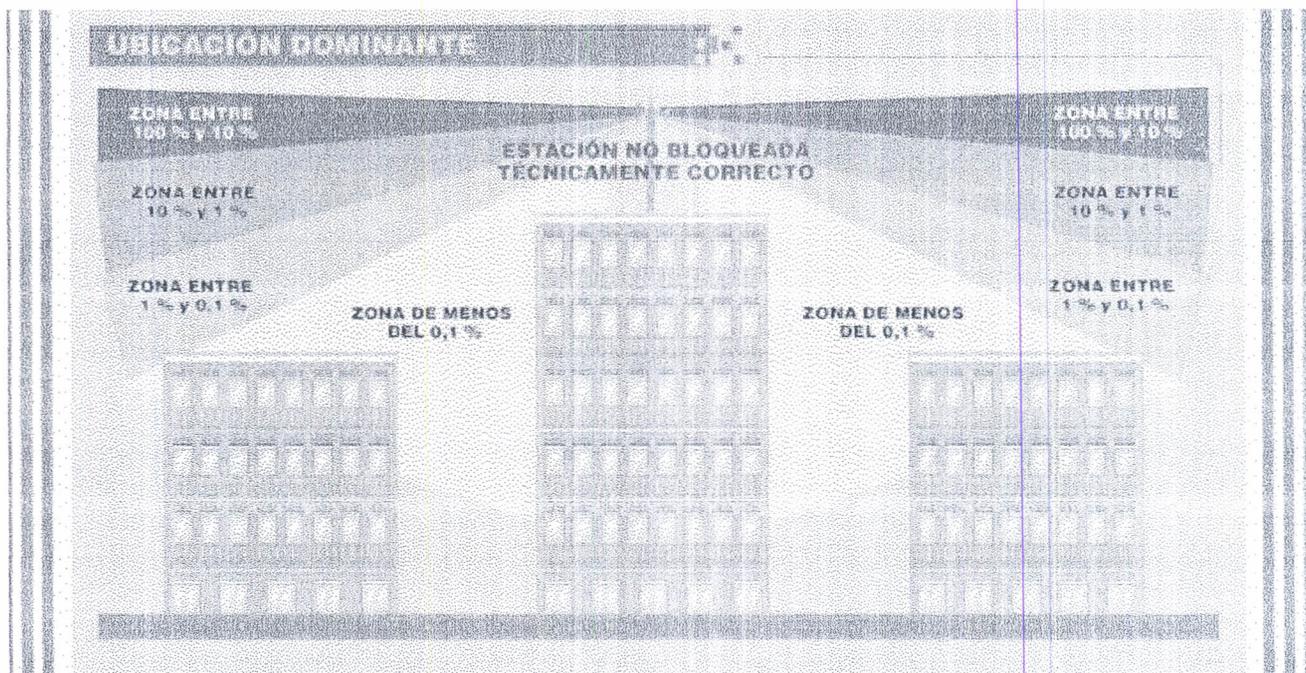


DIRECCION DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES DE USO Y APLICACIÓN EN MEDICINA

TELEFAX. 021 204 714 Email: [radiología.mspbs@gmail.com](mailto:radiología.mspbs@gmail.com)

D.P.R.M. N°

Asunción, 29 de mayo de 2015



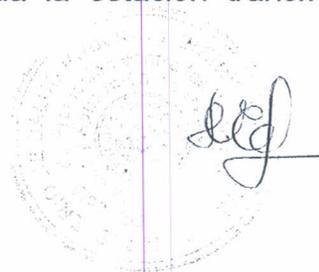
**Elevar las antenas tiene, por tanto, dos ventajas fundamentales:**

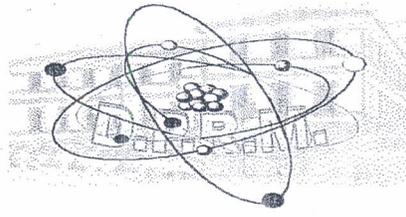
- 1. Se disminuyen los niveles de campo electromagnético sobre las personas en zonas próximas a las antenas**
- 2. Se mejora el funcionamiento de los sistemas dado que los obstáculos son mínimos**

Sin embargo los desconocedores de este criterio técnico, con frecuencia limitan la altura de las antenas con criterios estéticos y urbanísticos. Respecto a las ordenanzas municipales que pretenden el alejamiento de las antenas de los entornos urbanos cabe exponer los siguientes fundamentos técnicos:

Los usuarios de los sistemas de telefonía móvil pueden comunicarse siempre que se encuentren en un área geográfica denominada zona de cobertura.

La zona de cobertura, se divide en espacios hexagonales denominados celdas. En el centro aproximado de cada una de estas celdas se sitúa la estación transmisora (estación base).





**DIRECCION DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES DE USO Y APLICACIÓN EN MEDICINA**

TELEFAX. 021 204 714 Email: [radiología.mspbs@gmail.com](mailto:radiología.mspbs@gmail.com)

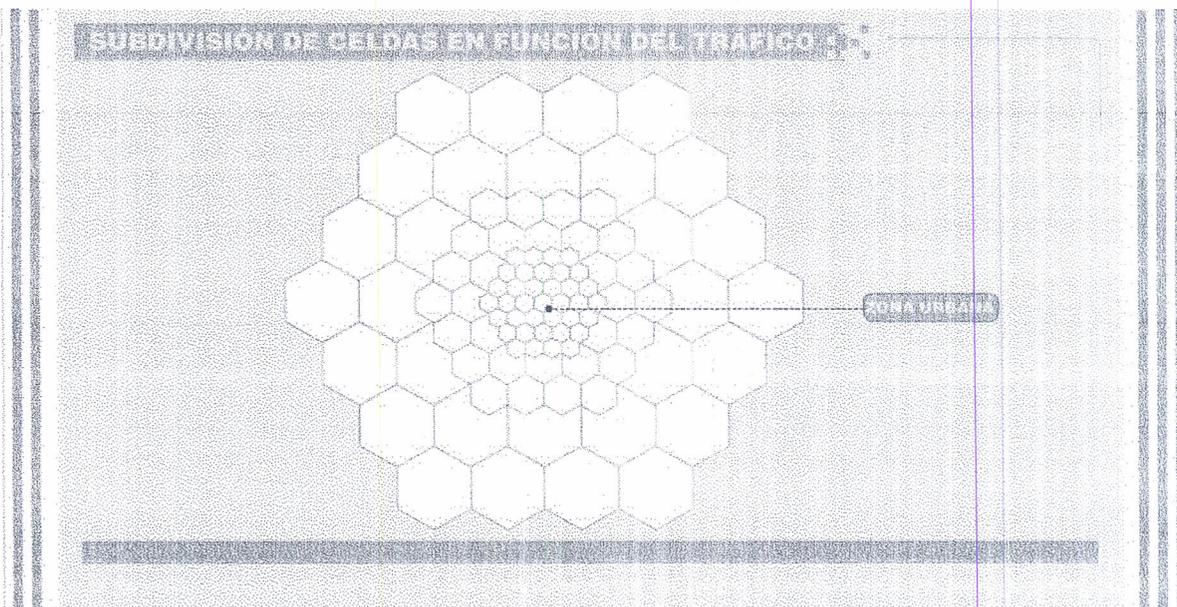
D.P.R.M. Nº

*Asunción, 29 de mayo de 2015*

Esta configuración permite optimizar el uso del espectro electromagnético pudiendo reutilizar las mismas frecuencias en celdas alejadas entre sí. Gracias a ello muchos más usuarios pueden comunicarse entre sí. Cada usuario se conecta con una estación base que, a su vez, está comunicada con el resto de celdas y con las demás redes de telefonía.

De este modo, en la actualidad se puede establecer una comunicación entre dos puntos cualesquiera, fijos o móviles de la superficie terrestre. Este es el fundamento de la movilidad de los sistemas y del desarrollo que ha supuesto para la sociedad de la información y la calidad de vida de los ciudadanos de los entornos urbanos, el disponer de comunicación permanente.

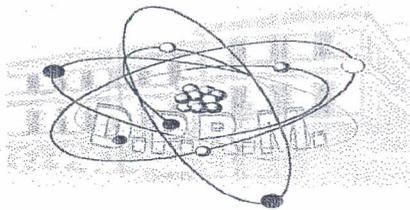
Las estaciones base y los terminales transmiten, en cada momento, únicamente la potencia necesaria para garantizar la comunicación por motivos económicos (no malgastar las baterías de los equipos) y técnicos (evitar interferencias con otras celdas).



De este modo las potencias transmitidas por estaciones base y terminales son mucho menores cuanto más cerca está el usuario de la estación.

Así, aunque una terminal es capaz de emitir hasta 2 vatios de potencia, en la mayor parte de los casos emite una potencia hasta diez veces inferior.

**La conclusión es que, si lo que se pretende es reducir los efectos de las emisiones de una estación base sobre los usuarios de la telefonía móvil (cualquiera que puedan ser), la solución no es alejar las estaciones base sino,**



**DIRECCION DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES DE USO Y APLICACIÓN EN MEDICINA**

TELEFAX. 021 204 714 Email: [radiología.mspbs@gmail.com](mailto:radiología.mspbs@gmail.com)

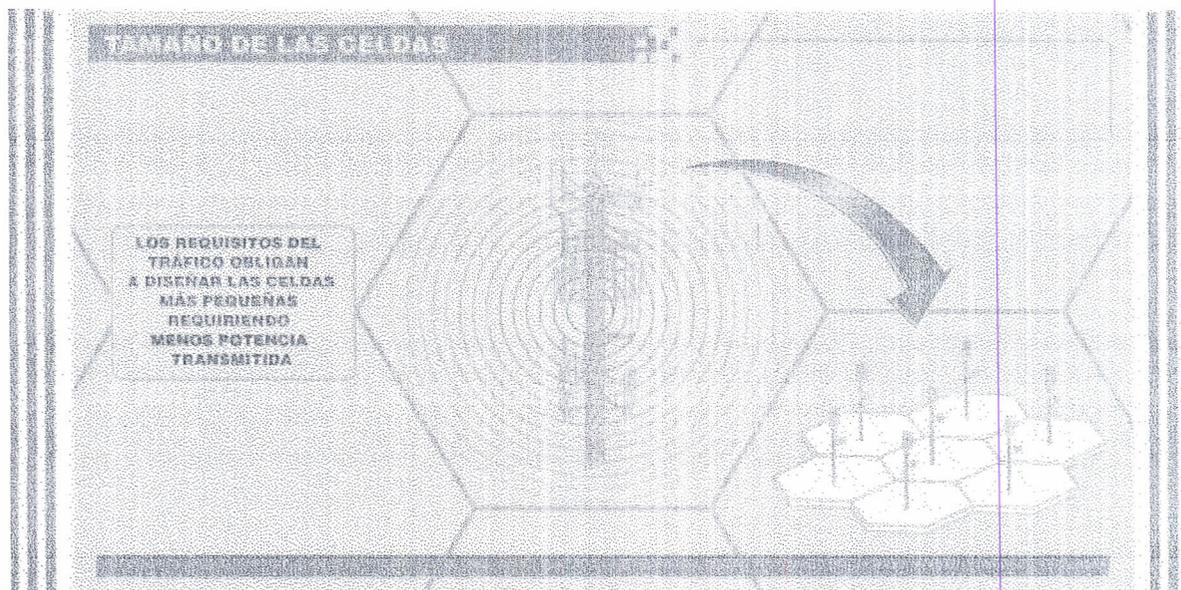
D.P.R.M. Nº

*Asunción, 29 de mayo de 2015*

**por el contrario, acercarlas para reducir la potencia de emisión de los terminales telefónicos y de la propia estación base.**

Cada celda atiende simultáneamente a un número limitado de usuarios, debido a que la banda de frecuencia asignada a estos sistemas es pequeña. Dado que el número de usuarios se ha incrementado enormemente en los últimos años, sobre todo en los entornos urbanos, el tamaño de las celdas se ha reducido para poder atender a la demanda, y por consiguiente ha aumentado el número de estaciones base.

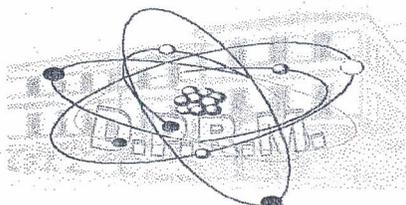
Dicho aumento de celda ha conllevado una reducción de la potencia emitida tanto por estaciones base como por terminales.



Por consiguiente, para un mismo número de usuarios en una zona, cuantas más antenas despliegue un operador, menor es el nivel de los campos electromagnéticos emitidos en la zona y recibidos por las personas.

La reducción del número de estaciones base o su alejamiento de los entornos urbanos implicaría un aumento del tamaño de las celdas y por tanto un necesario aumento de las potencias transmitidas por las estaciones base y por los terminales telefónicos para poder atender a la demanda. No resulta por tanto, desde el punto de vista técnico y de los niveles de emisión, la mejor solución.

Cabe añadir respecto a los bajos niveles de potencia emitidos por las estaciones base y terminales, que la transmisión entre ambos equipos no se realiza de forma continua, es decir, durante los periodos de silencio (cuando no se habla por teléfono) se interrumpe



**DIRECCION DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES DE USO Y APLICACIÓN EN MEDICINA**

TELEFAX. 021 204 714 Email: [radiologia.mspbs@gmail.com](mailto:radiologia.mspbs@gmail.com)

D.P.R.M. Nº

*Asunción, 29 de mayo de 2015*

la transmisión, traduciéndose esto en que los niveles emitidos son inferiores a los que estos equipos son capaces de transmitir.

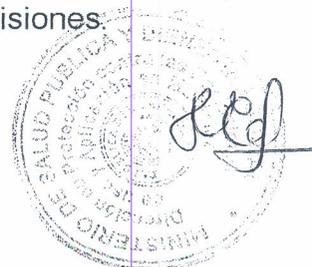
En la puesta en funcionamiento de una estación base, y de acuerdo con las recomendaciones del ICNIRP (Organismo Independiente, que elabora las normas para la Organización Mundial del Trabajo dependiente de la Organización Mundial de la Salud), se sigue una rigurosa metodología garantizada por expertos, estructurada en tres fases principales:

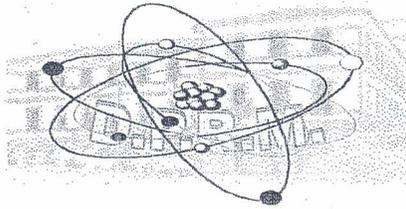
- 1. Cálculo de los límites de seguridad:** Considerando los límites de referencia establecidos, los datos de cada sistema y el entorno de la instalación, los ingenieros de telecomunicación, expertos en la materia, calculan los volúmenes de protección. Es decir, el volumen alrededor de la antena contenido en una superficie cerrada, en cuyo exterior los niveles de exposición son inferiores a los límites que determina la normativa. Las superficies se calculan en el "caso peor" (medida conservadora), es decir en las condiciones más extremas de potencia radiada, reflexiones del entorno, etc. De esta forma los volúmenes calculados son superiores a los reales
- 2. Aislamiento de la zona de riesgo:** Se comprueba que en el interior del volumen de referencia calculado no pueden permanecer habitualmente personas.
- 3. Medición final:** Finalmente los expertos, realizan medidas en las zonas accesibles más próximas a las antenas, comprobándose que los límites son inferiores a los límites de exposición establecidos en la normativa.

Las administraciones locales deben tener en cuenta los criterios técnicos expuestos y en función de ellos tratar de fomentar, junto con el resto de agentes implicados, medidas para una mejor integración visual de las infraestructuras de radiocomunicación con el entorno paisajístico

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Respecto a la regulación de los límites a las emisiones radioeléctricas, la administración local no tiene en competencias sobre el establecimiento de límites de emisión y exposición.
- Sus medidas deberían limitarse a la ordenación de los aspectos urbanísticos y ambientales de la instalación de infraestructuras de telecomunicación, remitiendo a la normativa estatal para la regulación de dichas emisiones.





**DIRECCION DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES DE USO Y APLICACIÓN EN MEDICINA**

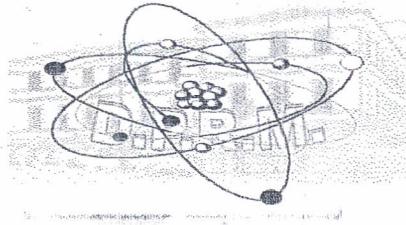
TELEFAX. 021 204 714 Email: [radiología.mspbs@gmail.com](mailto:radiología.mspbs@gmail.com)

D.P.R.M. N°

*Asunción, 29 de mayo de 2015*

- Los informes y la bibliografía científica y las organizaciones competentes coinciden en señalar que los límites de exposición establecidos por el ICNIRP garantizan la protección sanitaria de la población. La revisión de los estudios epidemiológicos y de los informes técnicos publicados hasta el momento confirman que no existen datos consistentes o convincentes de que exista una relación causal entre exposición a RF y efectos adversos sobre la salud.
- Las organizaciones internacionales competentes (ICNIRP; OMS, UE, FDA, FCC, etc.) consideran que los límites actuales garantizan la protección de la salud de la población expuesta a radiofrecuencias.
- No deben aplicarse, en el nombre de este principio, medidas políticas o reguladoras que lo único que pueden generar es confusión y un aumento innecesario de preocupación entre la ciudadanía.
- La reducción unilateral, arbitraria e infundada de los límites genera en la población mayor incertidumbre y contribuye a crear una falsa alarma que no tiene la menor justificación basada en el método científico, en la medicina, la biología o la epidemiología actual.
- Si las autoridades locales, reaccionan a las presiones de algunos grupos reduciendo los límites establecidos por las principales organizaciones nacionales e internacionales, basadas en la evidencia científica disponible, deben asumir que con esta medida están destruyendo la credibilidad de los expertos y científicos que trabajan en estas organizaciones.
- La reducción del número de estaciones base o su alejamiento de los entornos urbanos implicaría un aumento de las potencias transmitidas por las estaciones base y los terminales telefónicos (teléfonos móviles) para poder atender a la demanda. No resulta por tanto, desde el punto de vista técnico y de los niveles de emisión, la mejor solución.
- Elevar las antenas tiene dos ventajas fundamentales:
  - Se disminuyen los niveles de campo electromagnético sobre las personas en zonas próximas a las antenas al encontrarse éstas a más altura
  - Se mejora el funcionamiento de los sistemas dado que los obstáculos son mínimos
- Sin embargo los ayuntamientos, en contra de este criterio técnico, con frecuencia limitan la altura de las antenas con criterios estéticos y urbanísticos.
- La compartición de infraestructuras solo se debe llevar a cabo si es técnicamente viable y siempre que se respeten las normas básicas sobre la exposición a los campos electromagnéticos y evaluando las situaciones de acumulación de potencia emitida por las distintas antenas
- Las administraciones locales deben tener en cuenta los criterios técnicos y sanitarios determinados por los expertos y en función de ellos tratar de fomentar,





**DIRECCION DE PROTECCION CONTRA LAS RADIACIONES DE USO Y APLICACIÓN EN MEDICINA**

TELEFAX. 021 204 714 Email: [radiología.mspbs@gmail.com](mailto:radiología.mspbs@gmail.com)

D.P.R.M. N°

*Asunción, 29 de mayo de 2015*

- junto con el resto de agentes implicados, medidas para una mejor integración visual de las infraestructuras de radiocomunicación con el entorno paisajístico.
- El desarrollo de los servicios de telecomunicación es básico para la adecuada llegada de la Sociedad de la información y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. Para ello, es fundamental un continuo y adecuado despliegue de infraestructuras de telecomunicación basado en la normativa vigente. El despliegue no debe paralizarse atendiendo a criterios que no tienen respaldo sanitario, técnico y jurídico.

**Es nuestro Informe.**

**Atte.**