

Ministerio de Salud Pública

ASUNTO No.10.-

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINERÍA

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

Montevideo, **28 FEB 2014**

VISTO: la exposición humana a Campos Electromagnéticos;-----

RESULTANDO: que resulta necesario crear un marco jurídico regulador que establezca los límites para la exposición humana a los Campos Electromagnéticos generados por frecuencias iguales o inferiores a 300 GHz;-----

CONSIDERANDO: I) que el incremento en la generación y transmisión de la energía eléctrica, así como el desarrollo en el campo de las telecomunicaciones, ha desembocado en el despliegue de redes y sistemas de radiocomunicaciones, con aplicaciones industriales, científicas y médicas, lo cual conlleva a que los seres humanos se encuentren cada vez más expuestos a Campos Electromagnéticos;-----

II) la creciente preocupación social y las demandas de los sectores involucrados, justifican la necesidad de elaborar una norma que permita proteger la salud de la población y trabajadores expuestos a los campos electromagnéticos;-----

III) que la Organización Mundial de la Salud promueve el empleo de estándares internacionales que limitan la exposición de las personas a los Campos Electromagnéticos, adoptando las recomendaciones de la

Comisión Internacional de Protección Contra las Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP);-----

IV) que a nivel nacional, los diversos actores involucrados en el ámbito de referencia, aplican criterios y valores de exposición a Campos Electromagnéticos emergentes de las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la radiación No Ionizante (ICNIRP) de forma de adoptar las medidas destinadas a limitar la exposición a Campos Electromagnéticos;-----

ATENCIÓN: a lo preceptuado por las Leyes N° 9.202 de 12 de enero de 1934, Orgánica de Salud Pública, N° 9.515 de 28 de octubre de 1935, N° 17.296 de 23 de febrero de 2001, N° 17.598 de 13 de diciembre de 2002 y las Recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud para la protección contra los Campos Electromagnéticos;-

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

D E C R E T A:

Artículo 1°.- (*Ámbito de Aplicación*)

El presente Decreto se aplica a toda exposición humana a los Campos Electromagnéticos (CEM) en toda la jurisdicción nacional.-----

Artículo 2°.- (*Objeto*)

El presente Decreto tiene como objeto establecer los límites para la exposición humana a los Campos Electromagnéticos (CEM), los cuales contemplan la adecuada aplicación del

Ministerio de Salud Pública

principio precautorio, con el fin de proveer protección contra efectos adversos a la salud, provenientes de cualquier instalación o dispositivo emisor de tales campos.-----

Artículo 3°.- (Alcance)

El presente Decreto establece los límites máximos de exposición a Campos Electromagnéticos para el público y trabajadores generados por emisiones de frecuencias que se encuentren entre 1 Hz (herzio) y 300 GHz (gigahertzios).-----

Se encuentran excluidos los casos de pacientes sometidos a diagnóstico o tratamiento médico bajo supervisión.-----

Artículo 4°.- (*Glosario*)

A los efectos del presente Decreto se entiende por: *Campos Electromagnéticos (CEM)*: entidad física que transporta o almacena energía en un espacio libre y que se manifiesta mediante fuerzas ejercidas sobre cargas eléctricas, que incluyen los campos eléctricos y magnéticos estáticos así como los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos variables en el tiempo con frecuencias no superiores a 300 GHz.-----

Efecto adverso en la salud: es aquel que

causa un deterioro detectable de la salud de los individuos expuestos, ya sea en el corto o en el mediano plazo.-----

Exposición a Campos Electromagnéticos: sometimiento de una persona a un Campo Eléctrico, Magnético o Electromagnético o a corrientes de contacto diferentes de aquellas originadas por procesos fisiológicos en el cuerpo y otros fenómenos naturales.-----

Exposición ocupacional a Campos Electromagnéticos: toda exposición a los Campos Electromagnéticos experimentadas por personas durante la ejecución de su trabajo.-----

Exposición poblacional a Campos Electromagnéticos: toda exposición a los Campos Electromagnéticos experimentadas por el público en general, comprendiendo individuos de todas las edades y de estados de salud variables. Queda excluida la exposición ocupacional y la exposición durante procedimientos médicos.-----

Fuentes: Dispositivos o instalaciones que producen Campos Electromagnéticos.-----

Límites de Exposición: límite superior para la exposición humana a los Campos Electromagnéticos, con el objetivo de

Ministerio de Salud Pública

proteger contra respuestas fisiológicas adversas que están causalmente relacionadas a dichos Campos.-----

Nivel de Referencia: nivel de exposición a los Campos Electromagnéticos, estipulado para propósitos de la evaluación práctica de la exposición, con el fin de determinar si las Restricciones Básicas son excedidas.-----

Radiaciones no ionizantes: radiaciones del Espectro Electromagnético en frecuencias inferiores a 300 GHz, que no tienen energía suficiente para ionizar la materia.-----

Restricciones Básicas: restricciones sobre la exposición a Campos Eléctricos, Magnéticos y Electromagnéticos que están basadas directamente sobre efectos en la salud establecidos. Dependiendo del rango de frecuencia del Campo, las magnitudes físicas usadas para especificar estas restricciones son: densidad de corriente (J), tasa de absorción específica (SAR), y densidad de potencia (S).-----

Vigilancia: Monitoreo de la exposición humana a los Campos Electromagnéticos o monitoreo de fuentes emisoras de Campos Electromagnéticos.-----

Artículo 5°.- (*Límites de Exposición a Campos Electromagnéticos*)

Se adoptan como Límites Máximos Permitidos de exposición a Radiaciones No Ionizantes aquellos recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y contenidos en las Recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Contra las Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) detalladas a continuación, sin perjuicio de las directivas y orientaciones complementarias de la Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo (OIT):-----

- a) para el rango comprendido entre 1 Hz (un herzio) y 100 kHz (cien kilohertzios) – se adoptan las “Directrices para limitar la exposición a los campos eléctricos y magnéticos variables con el tiempo (entre 1 Hz to 100 KHz) – ICNIRP 2010” que lucen en las Tablas 1, 4 y 5 que se anexan y forman parte integral del presente Decreto;-----
- b) para el rango comprendido entre 100 KHz y 300 GHz, se adoptan las – “*Directrices para limitar la exposición a los Campos Eléctricos, Magnéticos y Electromagnéticos variables con el*

Ministerio de Salud Pública

tiempo (hasta 300 GHz) ICNIRP -1998” que lucen en las Tablas 2, 3, 6 y 7 que se anexan y forman parte integral del presente Decreto.-----

Artículo 6°.- (Competencia)

El órgano rector y de contralor de la exposición humana a los Campos Electromagnéticos será el Ministerio de Salud Pública, en coordinación con los demás Organismos y áreas estatales concurrentes como son el Ministerio de Industria, Energía y Minería, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, la Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua (URSEA) y la Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones (URSEC).-----

Artículo 7°.- (Cumplimiento)

El Ministerio de Salud Pública, para la implementación de las medidas apropiadas establecidas en el presente Decreto, podrá:-----

- a) Exigir requerimientos y vigilancia para medir y/o calcular y monitorear las exposiciones del público y trabajadores a Campos Electromagnéticos.-----
- b) Ordenar acciones de mitigación cuando las fuentes no cumplan con los Límites de Exposición a los Campos

- Electromagnéticos.-----
- c) Requerir la medición y monitoreo de las fuentes de Campos Electromagnéticos.-----
 - d) Establecer penalidades cuando los límites de exposición sean excedidos, pudiendo aplicar multas que oscilen entre 1.000 y 6.000 Unidades Reajustables, según la gravedad de la infracción cometida.-----
 - e) Incluir cualquier otra medida necesaria para asegurar el cumplimiento de los Límites de Exposición.-----

Artículo 8°.-

(Restricciones)

El Ministerio de Salud Pública podrá requerir del titular de instalaciones generadoras de *Campos Electromagnéticos* en áreas expuestas al público, adoptar las previsiones respecto al acceso, permanencia y evacuación, evitando inconvenientes y asegurando a los trabajadores dependientes la debida capacitación e información, así como otras protecciones propias de la legislación laboral vigente.-----

Artículo 9°.-

(Procedimientos)

El Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y el Ministerio de Industria, Energía y

Ministerio de Salud Pública

Minería, en coordinación con las Unidades Regulatoras correspondientes, brindarán la oportunidad a todas las partes involucradas para emitir su opinión, a los efectos de adoptar los procedimientos técnico-administrativos aplicables, en cumplimiento de lo establecido en el presente Decreto, en el marco de sus competencias específicas, en un plazo de dos años desde la publicación de este Decreto.-----

Artículo 10°.- El Ministerio de Salud Pública realizará el seguimiento de las actividades y decisiones que en el ámbito de la Organización Mundial de la Salud se efectúen y adopten, estableciendo las medidas correspondientes destinadas a adecuar la normativa nacional vigente.---

Artículo 11°.- Exhortar a los Gobiernos Departamentales a la utilización de los criterios establecidos en esta Reglamentación para el otorgamiento de las autorizaciones que, en el ámbito de sus competencias, otorguen para el despliegue de infraestructura soporte y fuentes generadoras de Campos Electromagnéticos.-----

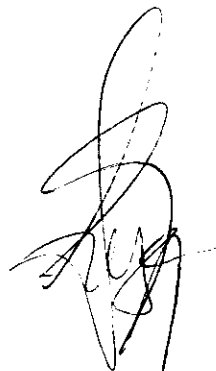
Artículo 12º.- Comuníquese, publíquese.-----

Decreto Interno N°

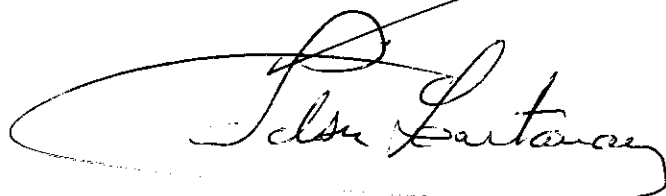
Decreto Poder Ejecutivo N°

Ref. N° 001-2714/2013

/IDL



Roberto Urdaneta



JOSE MUJICA
Presidente de la República

Tabla 1
Restricciones básicas para exposiciones a campos eléctricos y magnéticos para frecuencias
entre 1 Hz y 100 kHz
(año 2010)

Características de la exposición	Tejido	Rango de frecuencias	Campo eléctrico interno (V/m)
Ocupacional	Sistema Nervioso Central - Cabeza	1 – 10 Hz	0,5/f
		10 Hz – 25 Hz	0,05
		25 Hz – 400 Hz	$2 \times 10^{-3}f$
		400 Hz – 3kHz	0,8
		3 kHz – 100 kHz	$2,7 \times 10^{-4}f$
	Todos los tejidos de la cabeza y el cuerpo	1 Hz – 3 kHz	0,8
		3 kHz – 100 kHz	$2,7 \times 10^{-4}f$
Poblacional	Sistema Nervioso Central - Cabeza	1 – 10 Hz	0,1/f
		10 Hz – 25 Hz	0,01
		25 Hz – 1000 Hz	$4 \times 10^{-4}f$
		1000 Hz – 3kHz	0,4
		3 kHz – 100 kHz	$1,35 \times 10^{-4}f$
	Todos los tejidos de la cabeza y el cuerpo	1 Hz – 3 kHz	0,4
		3 kHz – 100 kHz	$1,35 \times 10^{-4}f$
Nota 1 f está expresada en Hz			
Nota 2 Todos los valores se expresan en valores eficaces (rms)			

Tabla 2
Restricciones básicas para exposiciones a campos eléctricos y magnéticos para frecuencias de
100 kHz hasta 10 GHz
(año 1998)

Características de la exposición	Rango de frecuencias	Densidad de corriente en la cabeza y el tronco (mA/m ²) (valor eficaz)	SAR media en todo el cuerpo (W/kg)	SAR localizada (cabeza y tronco) (W/kg)	SAR localizada (extremidades) (W/kg)
Ocupacional	100 kHz - 10 MHz	f/100	0,4	10	20
	10 MHz - 10 GHz	-	0,4	10	20
Poblacional	100 kHz - 10 MHz	f/500	0,08	2	4
	10 MHz -10 GHz	-	0,08	2	4
Nota 1: f es la frecuencia en Hz					
Nota 2: Debido a que el cuerpo humano no es eléctricamente homogéneo, las densidades de corriente deben promediarse en una sección de corte de 1 cm ² perpendicular a la dirección de la corriente.					
Nota 3: Todos los valores de SAR han de promediarse en cualquier periodo de 6 (seis) minutos.					
Nota 4: La masa para promediar el SAR localizado es cualesquier tejido contiguo de 10 (diez) gramos; el máximo SAR así obtenido debe ser el valor utilizado para estimación de la exposición.					

Nota 5: Para pulsos de duración t_p , la frecuencia equivalente aplicable en las Restricciones Básicas debe calcularse como $f = 1/(2t_p)$. Adicionalmente, para exposiciones a pulsos en el rango de frecuencias entre 0,3 y 10 GHz y para exposiciones localizadas de la cabeza, de forma de limitar o evitar efectos auditivos causados por expansión termoelástica, se recomienda una restricción básica adicional que consiste en que el SAR promediado sobre 10 gramos de tejido no debe exceder los 10 mJ.kg^{-1} para trabajadores y 2 mJ.kg^{-1} para el público en general.

Tabla 3
Restricciones básicas para densidad de potencia para frecuencias entre 10 y 300 GHz (año 1998)

Tipo de Exposición	Densidad de potencia (W/m ²)
Ocupacional	50
Poblacional	10

Nota 1: Las densidades de potencia deben ser promediadas sobre cualquier área expuesta de 20 cm² y sobre cualquier periodo de $68/(f^{1,05})$ minutos (f en GHz) para compensar la disminución de la distancia de penetración conforme se incrementa la frecuencia

Nota 2: Las densidades de potencia máximas espaciales, promediadas sobre 1 cm², no deberían exceder 20 (veinte) veces los valores antes mencionados

Tabla 4
Niveles de referencia para exposición ocupacional a campos eléctricos y magnéticos para frecuencias entre 1 Hz y 100 kHz (valores eficaces no perturbados) (año 2010)

Gama de frecuencias	Intensidad de campo eléctrico (kV/m)	Intensidad de campo magnético (A/m)	Densidad de flujo magnético (T)
1 – 8 Hz	20	$1,63 \times 10^5/f^2$	$0,2/f^2$
8 – 25 Hz	20	$2 \times 10^4/f$	$2,5 \times 10^{-3}/f$
25 – 300 Hz	$5 \times 10^2/f$	8×10^2	1×10^{-3}
300 Hz – 3 kHz	$5 \times 10^2/f$	$2,4 \times 10^3/f$	$0,3/f$
3 kHz – 100 kHz	$1,7 \times 10^{-1}$	80	1×10^{-4}

Nota: f es la frecuencia y se expresa en Hz.

Tabla 5
Niveles de referencia para exposición poblacional a campos eléctricos y magnéticos para frecuencias entre 1 Hz y 100 kHz (valores eficaces no perturbados) (año 2010)

Gama de frecuencias	Intensidad de campo eléctrico (kV/m)	Intensidad de campo magnético (A/m)	Densidad de flujo magnético (T)
---------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------

1 – 8 Hz	5	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^{-2}/f^2$
8 – 25 Hz	5	$4 \times 10^3/f$	$5 \times 10^{-3}/f$
25 – 50 Hz	5	$1,6 \times 10^2$	2×10^{-4}
50 – 400 Hz	$2,5 \times 10^2/f$	$1,6 \times 10^2$	2×10^{-4}
0,4 – 3 kHz	$2,5 \times 10^2/f$	$6,4 \times 10^4/f$	$8 \times 10^{-2}/f$
3 – 100 kHz	$8,3 \times 10^{-2}$	21	$2,7 \times 10^{-5}$

Nota: f es la frecuencia y se expresa en Hz

Tabla 6
Niveles de referencia para exposición ocupacional a campos eléctricos y magnéticos para frecuencias entre 100 kHz y 300 GHz (valores eficaces no perturbados) (año 1998)

Gama de frecuencias	Intensidad de campo eléctrico (V/m)	Intensidad de campo magnético (A/m)	Densidad de flujo magnético (μ T)	Densidad de potencia de onda plana equivalente (mW/cm^2)
0,1 – 1 MHz	610	$1,6/f$	$2/f$	-
1 – 10 MHz	$610/f$	$1,6/f$	$2/f$	-
10-400 MHz	61	0,16	0,2	10
400-2000 MHz	$3f^{0,5}$	$0,008f^{0,5}$	$0,01f^{0,5}$	$f/40$
2-300 GHz	137	0,36	0,45	50

Nota 1: f es la frecuencia y se expresa en la unidad que corresponde a la gama de frecuencias considerada.
Nota 2: En la medida que las restricciones básicas se cumplan y pueden excluirse efectos indirectos adversos, los valores de intensidad de campo pueden ser excedidos.
Nota 3: Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , y B^2 deben ser promediados sobre cualquier periodo de 6 minutos.
Nota 4: Entre 100 kHz y 10 MHz los valores de pico de las intensidades de campo se obtienen por interpolación desde 1,5 veces la cresta a 100 kHz hasta 32 veces la cresta a 10 MHz. Para valores que sobrepasen 10 MHz, se sugiere que la densidad de potencia de onda plana equivalente de cresta, promediada a lo largo de la anchura del impulso, no sobrepase 1000 veces el límite S_{eq} , o que la intensidad de campo no sobrepase en 32 veces los niveles de exposición de intensidad de campo indicados en esta tabla.
Nota 5: Para frecuencias superiores a 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , y B^2 deben ser promediados sobre cualquier periodo de $68/(f^{0,05})$ minutos (f en GHz).

Con formato

Con formato

Con formato

Tabla 7
Niveles de referencia para exposición poblacional a campos eléctricos y magnéticos para frecuencias entre 100 kHz y 300 GHz (valores eficaces no perturbados) (año 1998)

Gama de frecuencias	Intensidad de campo eléctrico (V/m)	Intensidad de campo magnético (A/m)	Densidad de flujo magnético (μ T)	Densidad de potencia de onda plana equivalente (mW/cm^2)
100 -150 kHz	87	5	6,25	-
0,15 – 1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	-
1 – 10 MHz	$87/f^{0,5}$	$0,73/f$	$0,92/f$	-
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2

400-2000 MHz	$1,375f^{0,5}$	$0,0037f^{0,5}$	$0,0046f^{0,5}$	$f/200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10
<p>Nota 1: f es la frecuencia y se expresa en la unidad que corresponde a la gama de frecuencias considerada.</p> <p>Nota 2: En la medida que las restricciones básicas se cumplan y pueden excluirse efectos indirectos adversos, los valores de intensidad de campo pueden ser excedidos.</p> <p>Nota 3: Para frecuencias entre 100 kHz y 10 GHz, S_{ref}, E^2, H^2, y B^2 deben ser promediados sobre cualquier periodo de 6 minutos.</p> <p>Nota 4: Entre 100 kHz y 10 MHz los valores de pico de las intensidades de campo se obtienen por interpolación desde 1,5 veces la cresta a 100 kHz hasta 32 veces la cresta a 10 MHz. Para valores que sobrepasen 10 MHz, se sugiere que la densidad de potencia de onda plana equivalente de cresta, promediada a lo largo de la anchura del impulso, no sobrepase 1000 veces el límite S_{ref}, o que la intensidad de campo no sobrepase en 32 veces los niveles de exposición de intensidad de campo indicados en esta tabla.</p> <p>Nota 5: Para frecuencias superiores a 10 GHz, S_{ref}, E^2, H^2, y B^2 deben ser promediados sobre cualquier período de $68/(f^{1,05})$ minutos (f en GHz).</p>				