

La Prevención en los Campos Electromagnéticos

Maria José Rupérez

INSHT – CNNT - Madrid



**Gobierno
de Canarias**

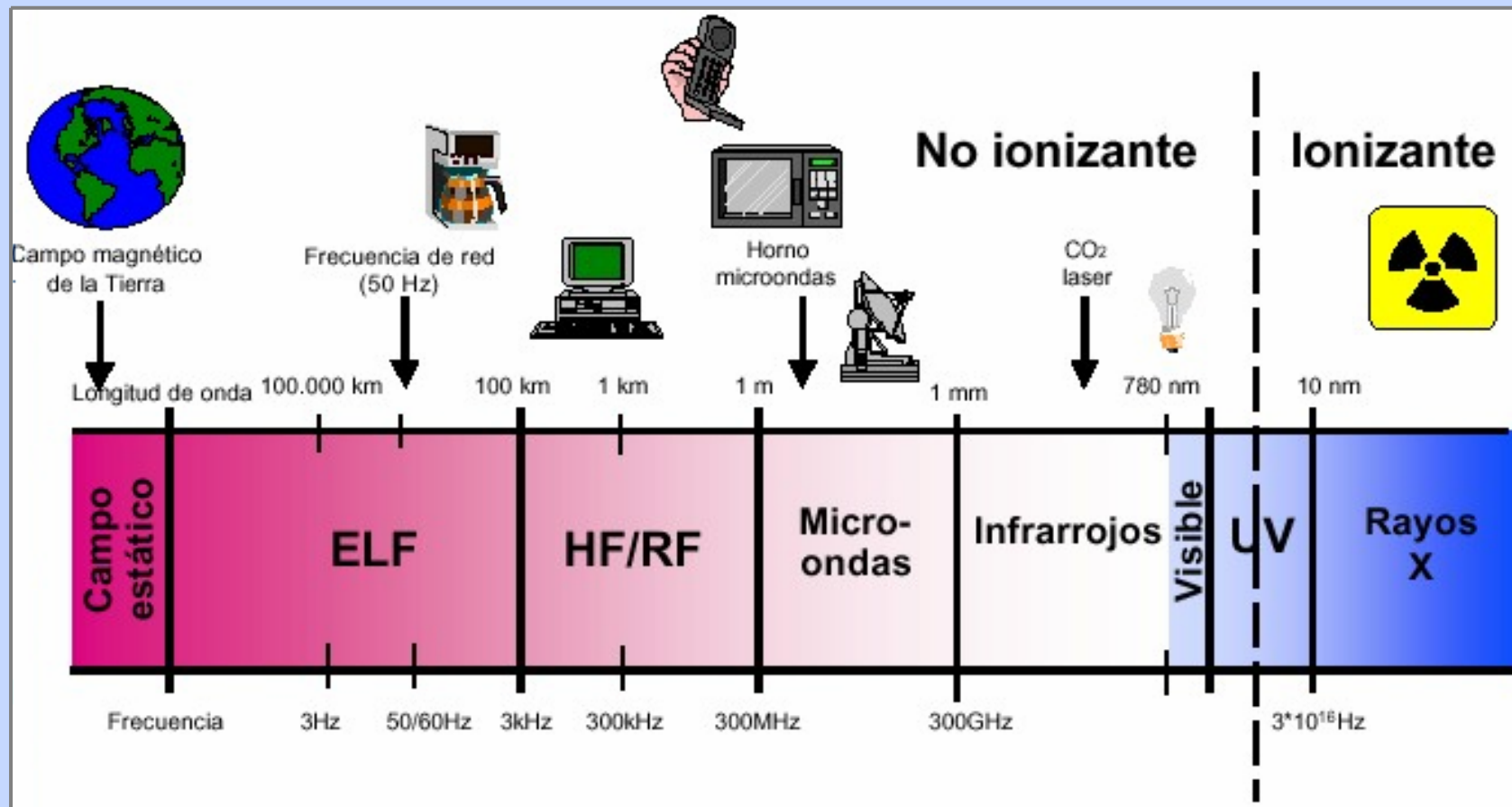
Consejería de Empleo,
Industria y Comercio



Prevecan'09

II Congreso de **Prevención de Riesgos Laborales de Canarias**
25, 26 y 27 de marzo de 2009 - Las Palmas de Gran Canaria

1. Los campos electromagnéticos y sus criterios de referencia
2. El marco legislativo: Directiva 2004/40/CE
3. Problemas de transposición
4. La evaluación con normas armonizadas
5. Nuevas propuestas



Cortesía Rhode-Schwartz

Efectos biológicos de los CEM

- * **Directos:** Interacción con la materia viva
 - No térmicos (circulación de corrientes inducidas)
 - Térmicos (absorción de energía)

- * **Indirectos:** Interacción con objeto a \neq potencial
 - Corrientes de contacto, descargas y acoplamiento
 - Proyección de objetos ferromagnéticos
 - Activación de dispositivos electro-explosivos
 - Incendios y explosiones resultantes del encendido de materiales inflamables
 - Interferencias con equipos y dispositivos médicos

“EFECTO BIOLÓGICO”

no es equivalente a

“EFECTO ADVERSO PARA LA SALUD”

¿CÓMO SE ESTABLECEN LOS EFECTOS ADVERSOS?

El efecto adverso y su valor umbral crítico se establecen mediante estudios científicos que deben cumplir ciertos requisitos

- Calidad de los estudios (revisión entre iguales)
- Consistencia
- Replicabilidad
- Relación causa-efecto (epidemiología)

EFECTOS A LARGO PLAZO (2008)

CEM ELF

En ausencia de soporte de estudios de laboratorio, los estudios epidemiológicos son insuficientes para establecer una directriz (evidencia inadecuada)

CEM RADIOFRECUENCIAS

Hay deficiencias en el trabajo epidemiológico, [...] los estudios no aportan evidencia convincente de que los niveles de exposición típicos afectan a la reproducción o incrementan el riesgo de cancer

2.- El marco legislativo: La Directiva 2004/40/CE y los criterios ICNIRP

Directiva 2004/40/CE del Parlamento Europeo y del Consejo
de 29 de abril

sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud
relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos
derivados de los agentes físicos
(campos electromagnéticos)

7/04/2008, se vota **modificación del plazo de transposición**
hasta **30/04/2012**

Dir. 2004/40/CE : OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Efectos negativos a corto plazo conocidos, causados por:

- Circulación de corrientes inducidas
- Absorción de energía
- Corrientes de contacto

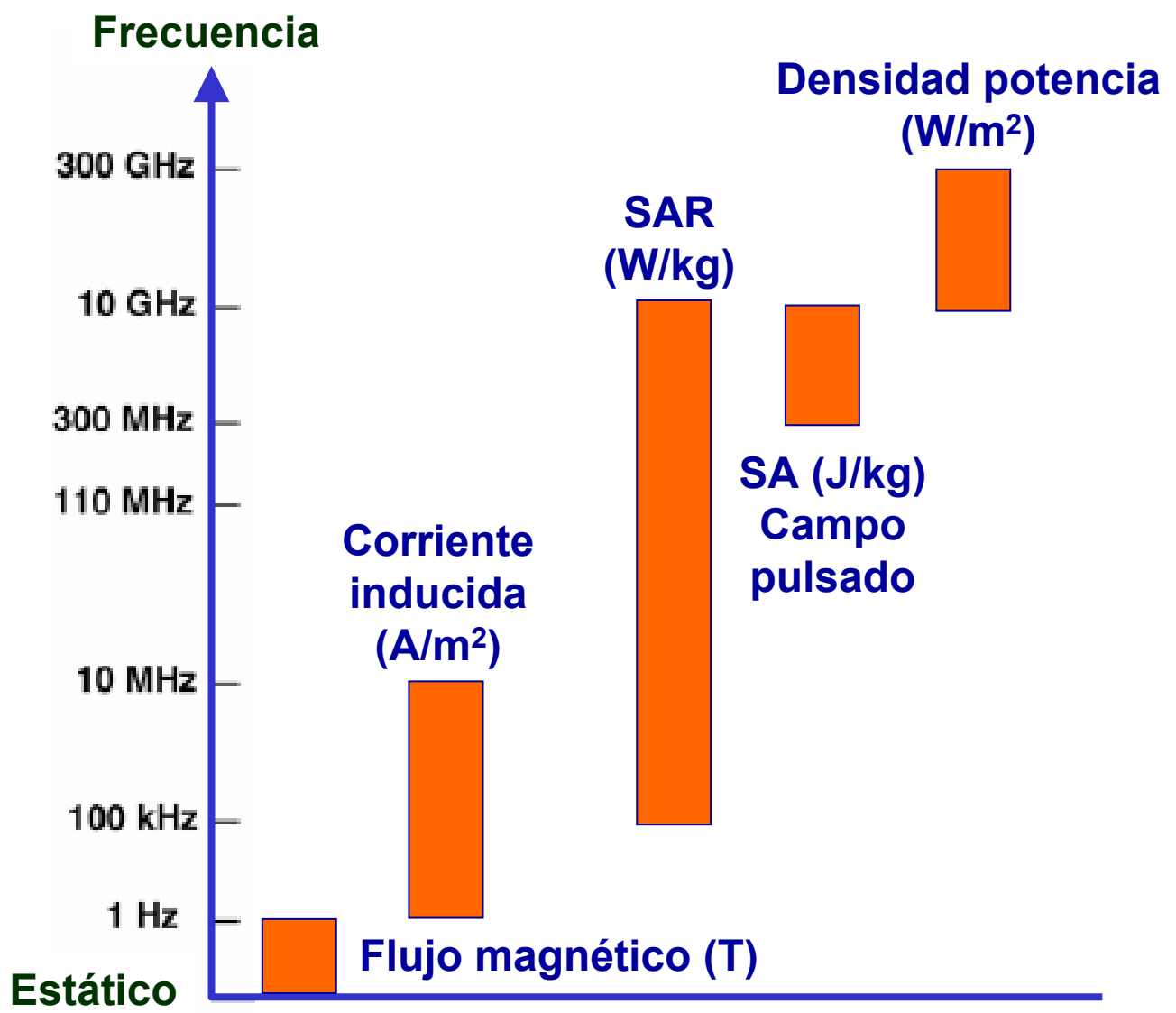
No aborda:

Posibles efectos a largo plazo

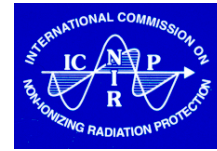
Riesgos derivados del contacto con conductores en tensión

Interferencia con dispositivos electrónicos

DIFERENTES MAGNITUDES PARA CRITERIOS DE REFERENCIA

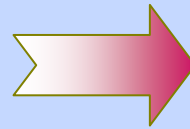


Criterios de Referencia



Valores límite

Basados en las magnitudes
biológicamente efectivas



Valores de acción

Basados en las magnitudes
físicamente medibles

Los valores de acción se derivan de los valores límite siempre considerando las condiciones más desfavorables.

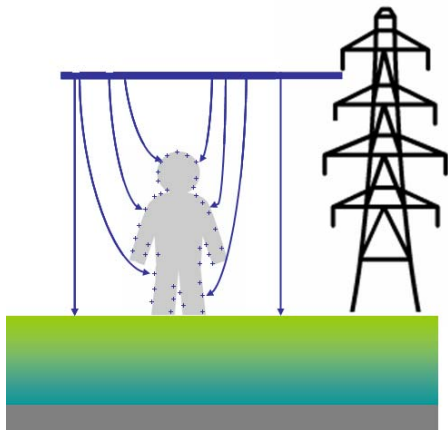
Acoplamiento del campo
Orientación trabajador/campo

Por eso el incumplimiento de los valores de acción no necesariamente supone incumplir los valores límite.

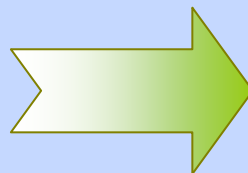
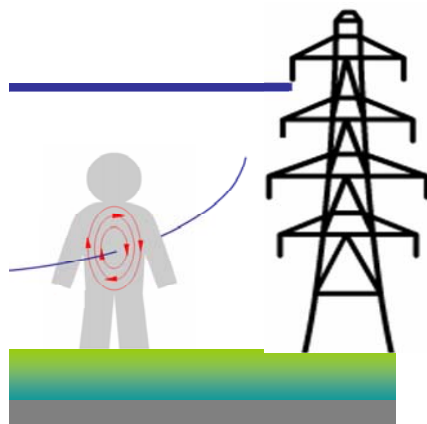
Criterios de referencia: ELF (50Hz)

Mecanismo / Efecto

Campo Eléctrico



Campo Magnético



Valor Límite

Densidad de corriente inducida

$$J = 10 \text{ mA/m}^2$$

Valores de Acción

Campo eléctrico

$$E = 10 \text{ kV/m}$$

Inducción magnética

$$B = 500 \text{ } \mu\text{T}$$

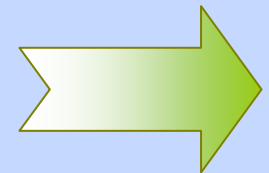
Estimulación SNC

Criterios de referencia: RF y MW

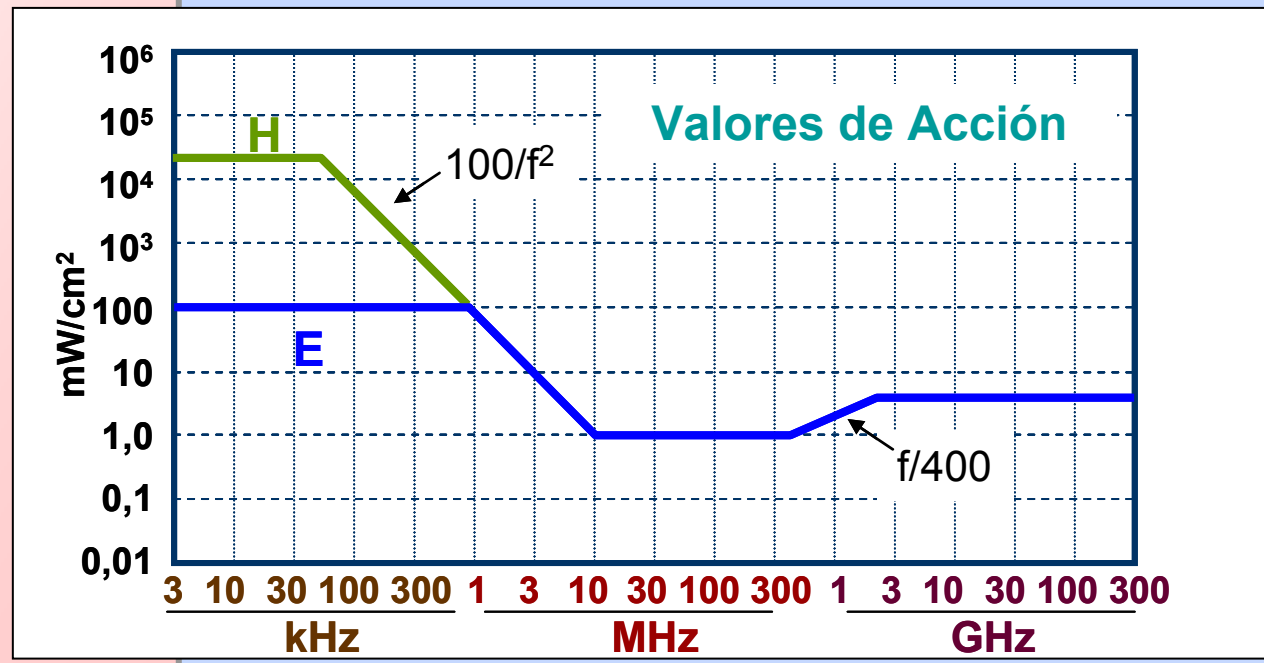
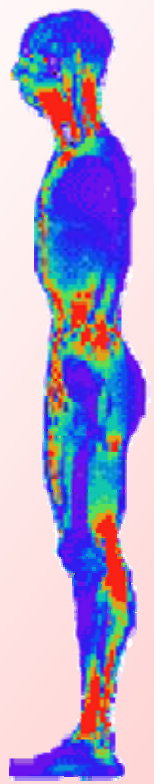
Mecanismo / Efecto

Absorción de energía

Aumento temperatura



VL: SAR (Tasa de absorción específica)
0,4 W/kg Cuerpo entero

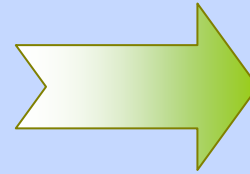


Criterios de referencia: Campo Magnético Estático

Mecanismo / Efecto

Movimiento dentro del campo:

**Vértigo, Nauseas
Sabor metálico**



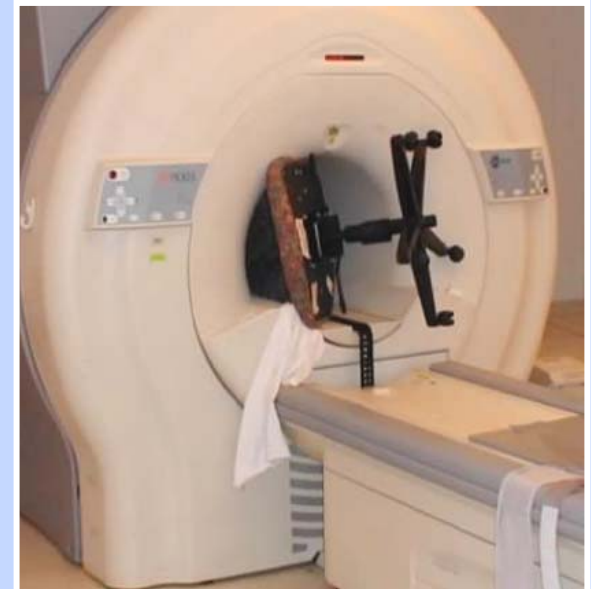
Valor Límite: --

Valor de Acción

B = 200mT





E = No hay

**Riesgo de
objetos
metálicos
voladores
> 3 mT**



CAMPO MAGNÉTICO ESTÁTICO

CRITERIOS DE EXPOSICIÓN LABORAL

				
VALORES DE ACCIÓN	1994	2004	2002	2008
Cuerpo entero (8 h)	200 mT	200 mT	500 mT	60 mT
Valor techo (cuerpo entero)	2 T	-		2 T
Extremidades (8 h)	-	-		600 mT
Extremidades Valor techo	5 T	-		5 T
Dispositivos electrónicos Estimuladores cardíacos	0,5 mT	mención	mención	0,5 mT

3. Problemas de transposición

Dir 2004/40/CE, 2008 - 2012

Nuevos estudios científicos post. 2004

Incidencia en utilización de RMI y otras aplicaciones

Obligación de evaluar PT con exp. irrelevante

Necesidad de normas armonizadas



Revisión de criterios de referencia sin reducir la protección de los trabajadores

ACCIONES NECESARIAS

Procedimientos de evaluación sin medir para demostrar cumplimiento en PT irrelevantes

Procedimientos de medida para PT en que se esperan condiciones exp. relevantes

Refinar criterios ICNIRP (VA y VL deberán reflejar la verdadera exposición a un daño)

Mejorar modelos humanos para simulación

Medir densidad de corriente inducida directamente

4. La evaluación con normas armonizadas



EN 50499: 2009

Procedimiento para la evaluación de la exposición de los trabajadores a campos electromagnéticos

Mandato M/351 (Dir 2004/40/CE) ➔

CENELEC

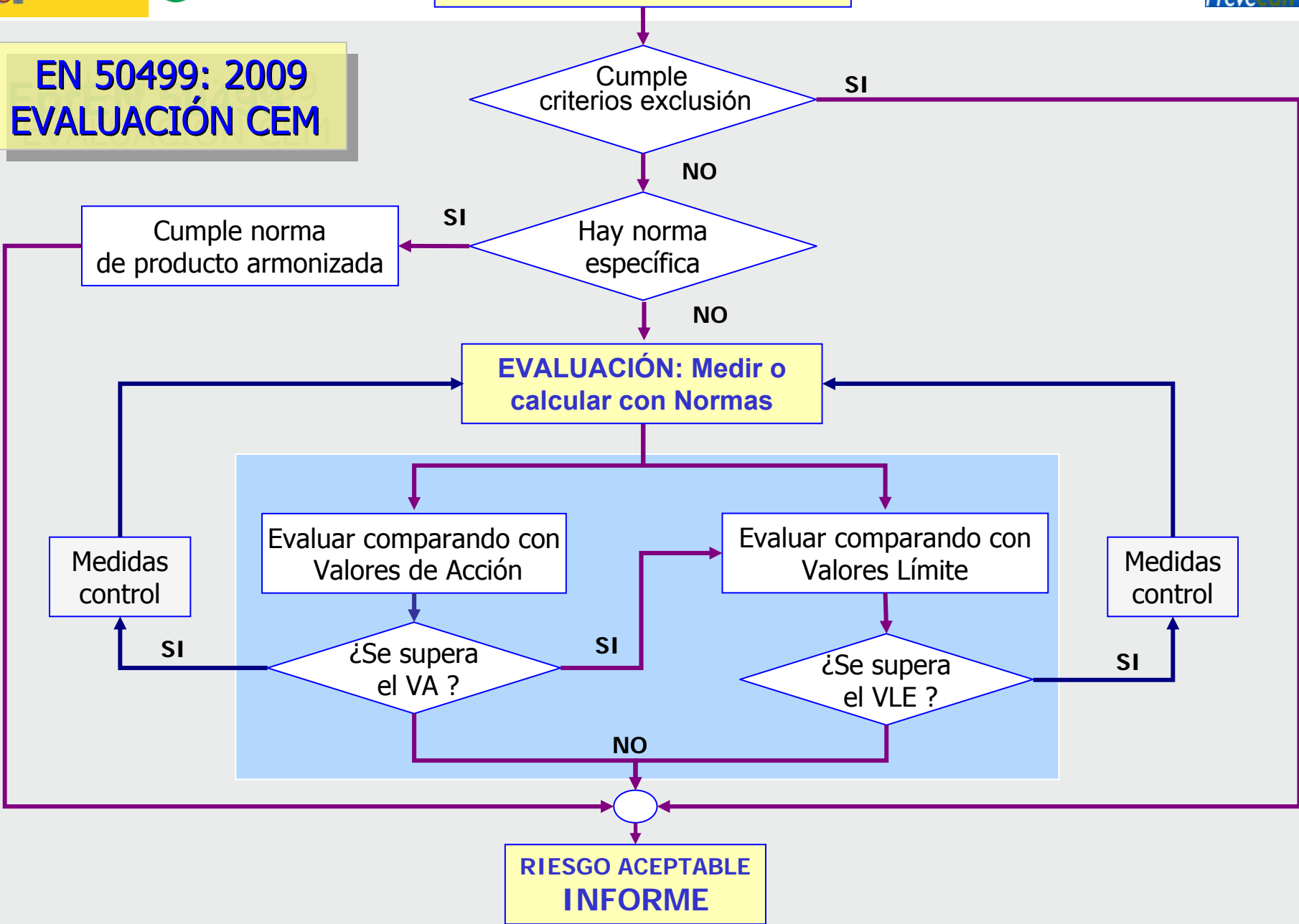
Ratificada por la CE 21/10/2008

Disponible 5/12/2008

UNE EN 50499 (1/11/2009)

IDENTIFICACIÓN DEL PT

**EN 50499: 2009
EVALUACIÓN CEM**



NORMA EN 50499

Ejemplo de equipos que NO necesitan evaluación posterior

Para 10 MHz - 300 GHz

Potencia de salida < 20 mW av. y 20 W pico

Teléfonos móviles e inalámbricos

Equipos que cumplen el RD 1066/2001 (Rec. 1999/519/CE)

Para frecuencias de red (50 Hz)

Equipos de iluminación

PCs y equipos usados en tecnología de la información

Equipos de oficina

Equipos eléctricos con corriente ≤ 500 A

Cables aéreos a voltaje ≤ 200 kV

Pendiente de publicación de normas

Exposición a CEM - Puestos de trabajo que pueden necesitar posterior evaluación

Electrolisis industrial

Soldadura y fundición eléctrica

Hornos de inducción

Soldadura por RF

Des/magnetizadores Industriales

Plasma por RF

Diatermia y RMN

Radares de alta potencia

Trenes y tranvías

Estaciones base de antenas

Secado por Microondas

Suministro eléctrico



5. Nuevas propuestas

COMISIÓN EUROPEA

Proyecto EMF-NET, 2004 - 2008



Guía Práctica para exposición laboral a Baja frecuencia

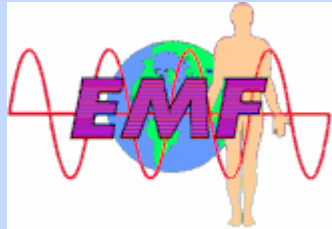
Informe exposición laboral en RMI de uso médico

Proyecto COST “Tecnologías CEM emergentes y gestión del riesgo para la salud” BM0704, 2008...

Trabajadores con riesgos especiales...

Completar guías técnicas

OMS



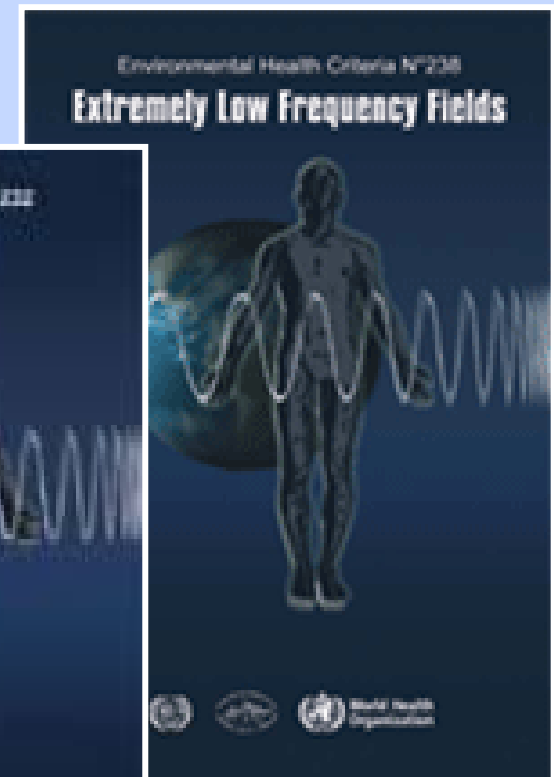
Proyecto Internacional EMF Informes anuales 1996 – 2008...



Monografías sobre CEM
Serie “Environmental
Health Criteria”



2006



2007

Comisión Europea:

Consulta opciones Directiva CEM

European Workshop on

**Stakeholders'
Perspectives
on Impacts
of the EMF Directive**

18. - 19. February, 2009

Ljubljana, Slovenia

- 1. Sin cambios. Guía No Vinculante**
- 2. Nueva legislación VINCULANTE con nueva Guía ICNIRP o si no IEEE**
- 3. Nueva legislación VINCULANTE con exenciones para sectores/actividades**
- 4. Nueva legislación NO VINCULANTE con guías para minimizar la exposición**
- 5. Retirada de la Directiva**

Consulta On line

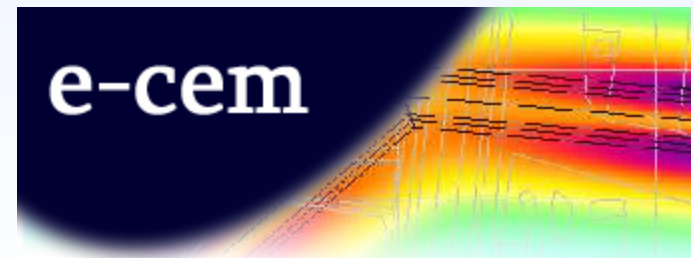
CONCLUSIONES

En cualquier caso es necesario acompañar la Directiva con:

- **Herramientas para evaluar el riesgo**
- **Procedimientos de vigilancia de la salud**
- **Revisión de los criterios teniendo muy en cuenta su aplicación en la práctica.**

APORTACIÓN ESPAÑOLA

AENOR: AEN/CTN 215 - EQUIPOS Y MÉTODOS DE MEDIDA RELACIONADOS CON LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN EL ENTORNO HUMANO



Proyecto EMF Tool



6th International Non-Ionizing Radiation Workshop of ICNIRP

14th - 18th October 2008
Rio de Janeiro, Brazil

OCCUPATIONAL EXPOSURE TO HIGH FREQUENCY EMF IN PHYSIOTHERAPY FACILITIES.

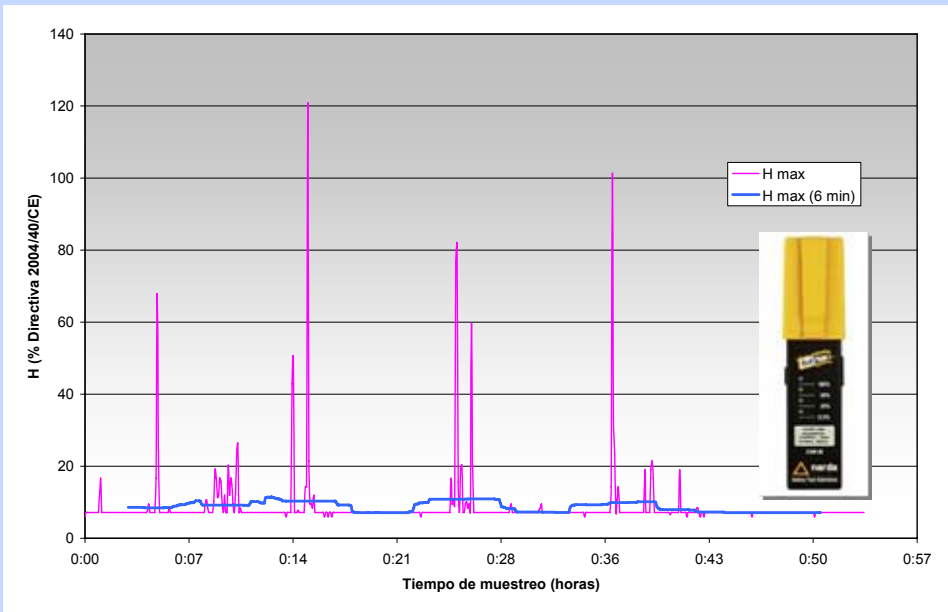
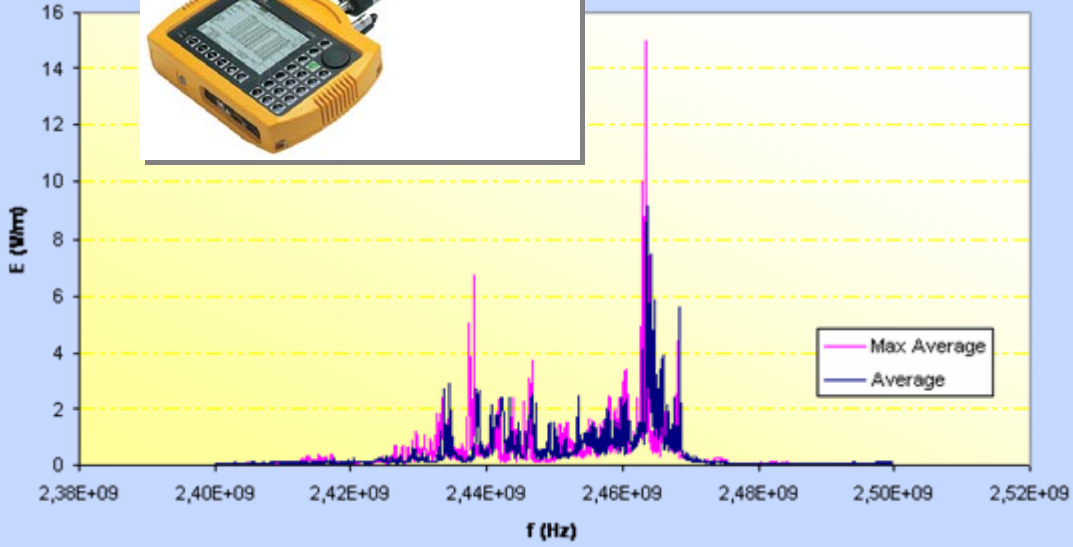
Part I: (preliminary study)
Part II (measurements and results)
Tania Berlana, Beatriz Diego

ORGANIZATION AND PROMOTION

ICNIRP International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

CNPq Ministry of Science and Technology

RSI



Agradecimientos

Equipo de CEM del CNNT

- Darío San Martín
- Beatriz Diego
- Tania Berlana