

COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA

EN SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA

EXPOSICION A CAMPOS ELECTRICOS Y MAGNETICOS DE FRECUENCIA INDUSTRIAL (50 Hz)

Y SUS POSIBLES EFECTOS EN LA SALUD HUMANA, REGLAMENTACIONES DE VALORES LIMITES DE EXPOSICION.

INTRODUCCION: Mientras que los efectos de corto término en la salud humana a la exposición de campos Eléctricos y Magnéticos de frecuencia industrial (50 Hz) son bien conocidos y no son causa de debate, el mismo tema respecto a la existencia de efectos de largo término, especialmente sospecha de cáncer aún es tema de discusión, aunque en la actualidad no hay una conclusión definitiva que lo pueda afirmar.

Con el objetivo de evaluar los riesgos asociados, programas interdisciplinarios analizan los resultados de los estudios epidemiológicos y de laboratorio.

Nuestra vida se desarrolla en un medio ambiente en el que coexisten una compleja diversidad a campos electromagnéticos de diferentes frecuencias (sistemas eléctricos de baja frecuencia, telefonía celular alta frecuencia, etc.).

Por lo tanto y a medida que la tecnología avanza y se crean nuevas aplicaciones, nuestra exposición a los campos es cada vez mayor.

En el año 1979 un grupo de epidemiólogos, publicó un informe en el que por primera vez se vinculaba a los campos electromagnéticos producidos con las líneas eléctricas con la leucemia infantil. A partir de dicho estudio la comunidad científica se abocó a la tarea de dilucidar los posibles efectos en la salud de los campos eléctricos y magnéticos de frecuencias extremadamente bajas, banda en la cual se ubican los campos de frecuencia industrial de 50 Hz y de 60 Hz.

ENCUADRE CIENTÍFICO: La problemática de los posibles efectos sanitarios de la población a los campos electromagnéticos de frecuencias extremadamente bajas, en adelante **ELF-EMF** (Extremely Low Frequency y Electromagnetic Fields), requiere ser abordada desde tres disciplinas fundamentales a) estudios epidemiológicos en poblaciones humanas, b) estudios experimentales sobre animales (in vivo) y c) estudios de mecanismos (in vitro). Abarcando estas áreas un importante número de publicaciones científicas que se han ido acumulando con el transcurso del tiempo.

La gran cantidad y diversidad de los resultados obtenidos requieren una revisión y evaluación en conjunto a fin de determinar claramente las posibles consecuencias en la salud de la exposición a estos campos. Con este propósito importantes instituciones científicas desarrollaron programas interdisciplinarios destinados a analizar y revisar de manera integral la evidencia científica existente al momento.

Uno de los programas más importantes es el programa para la investigación y disseminación de información para la investigación pública sobre los campos Electromagnéticos (**EMF-RAPID**) de los EEUU, y otro programa de revisión fue realizado por el consejo Nacional de Investigación de la Academia Nacional de las Ciencias de los EEUU (**NAS/NRC**).

El programa (EMF-RAPID) dirigido por el Instituto Nacional de Ciencias en la salud Ambiental (NIEHS) y por el departamento de Energía (DOE), en su informe final el NIEHS **sugieren que las afirmaciones de las exposiciones a ELF-EMF representen un riesgo para la salud, poseen una base de análisis débil.** Prácticamente toda la evidencia de laboratorio en animales y humanos y la mayor parte del trabajos de laboratorio hecho sobre células **no logran sustentar**

una relación causal entre la exposición a ELF-EMF a niveles ambientales y cambios en la función biológica o enfermedad.

El NIEHS concluye que la exposición a ELF-EMF **no puede ser reconocida por el momento, como totalmente segura, y no existe una evidencia científica aunque débil, de que tal exposición puede representar un peligro de leucemia**, indicando además por otra parte que este resultado es insuficiente para justificar una preocupación por establecer una regulación agresiva. No obstante justifica una acción regulatoria pasiva.

Sin embargo han sido considerados y clasificados como posibles agentes cancerígenos entre otros como asbestos, benceno, estrógenos, radiación solar, bebidas alcohólicas, tabaco, bifenilos policlorados conocidos como **PBC**, creosota, sacarina, cloroformo, gases de emisión de transportes (autos,micros,etc), fibra de vidrio, etc.

También la organización mundial de la salud emitió su opinión al respecto, considerando que la denominación “posible cancerígeno humano” en relación a los ELF-EMF, significa que hay escasas pruebas fiables de que su exposición pueda ser causa de cáncer.

Otras programas interdisciplinarios con el consejo nacional de Investigación de la academia Nacional de las Ciencias de los EEUU (**NAS/NRC**) emitió un informe titulado “**Posibles Efectos en la salud debidos a la exposición a campos Eléctricos y Magnéticos residencial**”, según este informe **no hay ninguna evidencia concluyente y consistente que demuestre que la exposición residencial a campos magnéticos y eléctricos produzca cáncer.**

NORMATIVAS VIGENTES:

A) REFERENCIA INTERNACIONAL

| ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) | | |
|--|---------------------------|---|
| 50 Hz | público en general | ocupacional |
| E (Campo Eléctrico) | 5 kV/m | 10 kV/m KV (KiloVolts/metro, unidad de campo eléctrico) |
| B (Campo Magnético) | 100µT(1000 mG) | 500µT(5000mG) mG(miliGauss, unidad de campo magnético) µT(Microtesla, unidad de campo magnético) |
| (1 µT = 10 mG.) | | |

| NRPB UK (National Radiation Potection Board- United Kingdom) | | |
|--|---------------------------|--------------------|
| | Público en general | ocupacional |
| E 50 Hz | 12 kV/m | 12 kV/m |
| E 60 Hz | 10 kV/m | 10 kV/m |
| B 50 Hz | 16.000 mG | 16.000mG |
| B 60 Hz | 13.300 mG | 13.300mG |

EC (European Commission 2004/40/CE)

Valores limites 50 Hz

| | |
|----------|--|
| E | 10 kV/m |
| B | 500μT (5000 mG)) |

ACGIH(American Conference of Govern Industrial

Commillee 1993) OCUPACIONAL 60 Hz

| | |
|----------|------------------|
| E | 25 kV/m |
| B | 10.000 mG |

B) NORMATIVA VIGENTE EN ARGENTINA: La preocupación en cuanto a los posibles efectos sanitarios de la exposición a los ELF-EMF también alcanzo al público en general. El temor se dirigió especialmente a las líneas de Transmisión de Energía eléctrica y ahora más recientemente a las antenas de telefonía celular (miles de MHz, Mega Hertz), estas últimas emiten ondas electromagnéticas de radiofrecuencia muy por encima de la banda de baja frecuencia excediendo el análisis de este trabajo, sin por ello desmerecer su atención.

En Argentina en el año 1996 se registraron severos conflictos en nuestro país, cuando la población se opuso a la instalación de nuevas líneas eléctricas de 132 kV. en zonas del gran buenos Aires, La Plata, Ensenada, Chacabuco, Posadas, Mendoza, etc. Conflictos de esta naturaleza requirieron de la inmediata actuación de las autoridades nacionales en cuanto a la elaboración de una normativa de diseño de los sistemas de Transmisión y distribución de energía eléctrica, que contemplara los posibles efectos en la salud pública, así como también los estándares de protección ambiental y publica.

Con este objetivo la **Secretaria de Energía (SE)** de la Nación le solicito al **Instituto de Investigaciones Tecnológicas para Redes y Equipos Eléctricos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Plata (IITREE-UNLP)**, la realización de una exhaustiva evaluación del estado de las investigaciones a nivel mundial en cuanto a los aspectos sanitarios, así como también a la normativa existente sobre niveles de exposición a campos eléctricos y magnéticos de los sistemas eléctricos.

De dicho análisis surgió que siendo insuficientes e inconsistentes los datos científicos que permitieran establecer, y mucho menos cuantificar el riesgo para la salud asociado a la exposición a **ELF-EMF**, y tomando como base la experiencia la reglamentación a nivel mundial, la SE desarrollara una resolución que abarcara los aspectos “ambientales” de los electroductos en su conjunto y no una normativa “sanitaria”.

Estos aspectos son: ocupación del espacio, impacto visual radio interferencia y ruido audible, campo eléctrico y campo de inducción magnética y atienden a establecer la compatibilidad de las instalaciones de transmisión y distribución con el ambiente. La normativa fue publicada en el año 1998 como la resolución 77/98 de la Secretaria de Energía de la Republica Argentina. Respecto a las consideraciones tanto para campo eléctrico como para campo magnético, la resolución es aplicable a instalaciones de transmisión futuras a su puesta en vigencia. Los valores limites publicados son para E (Campo Eléctrico) 3 kV/m y para B(campo magnético) 0,025 μ T o 250 mG, valores inferiores a la normativa internacional antes indicada.

ASPECTOS FISICOS y CONSIDERACIONES DEL CAMPO ELECTRICO Y MAGNETICO

El campo Eléctrico es dependiente del **nivel de tensión** de la instalación eléctrica (prácticamente constante), e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia respecto a la línea en cuestión, eso significa que a medida que nos alejamos disminuye fuertemente, además el campo eléctrico es distorsionado fuertemente por árboles, casas, etc,

el mismo no atraviesa las viviendas, y muy fácil de blindar, siempre que se respeten las distancias eléctricas no constituye ningún problema.

El campo magnético es dependiente **de la intensidad de corriente eléctrica** (variable durante el día con la demanda de energía eléctrica), y es inverso a la distancia, eso significa que a medida que nos alejamos disminuye. No es fácil de blindar, y atraviesa casi todo. Pero hay que considerar que los campos magnéticos domiciliarios debido al cableado interno, artefactos de iluminación, aparatos electrodomésticos, motores, computadoras, monitores con tubos de rayos catódicos, etc, generan campos eléctricos y o magnéticos que pueden ser superiores que los que generan las líneas eléctricas en la vivienda, considerando la distancia de la vivienda relativa a la línea eléctrica.

También relativo a la distancia a una vivienda, el campo magnético de una línea de alta tensión pueden generar campos magnéticos inferiores a una línea de media tensión y o una línea baja tensión con conductores desnudos, todo debido a la cercanía de estas últimas relativo a las viviendas y considerando que la línea de alta tensión está más alejada de las mismas por las distancias eléctricas que se deben respetar, además puede darse el caso que la línea de alta tensión transmita con corrientes inferiores a las otras dos.

En todos los casos medidos y de acuerdo a la capacidad de transmisión y las distancias a las viviendas, tanto el campo eléctrico como el magnético están por debajo de la normativa vigente. De igual manera aun debajo de las líneas también los valores se encuentran por debajo de la normativa vigente.

Otro aspecto a considerar es que en una línea de 132 kV subterránea enterrada a 1 metro por debajo el nivel de vereda, y como son conductores unipolares, deben estar separados por razones de disipación térmica a una cierta distancia entre ellos, el campo magnético comparativamente de esta línea subterránea de alta tensión es superior a una línea aérea de alta tensión, pero en ambos casos también por debajo de los límites estipulados por la secretaria de Energía de la República Argentina.

Bibliografía Utilizada

EXPOSICION A CAMPOS ELECTRICOS Y MAGNETICOS DE FRECUENCIA INDUSTRIAL (50 Hz) Y SUS POSIBLES EFECTOS EN LA SALUD HUMANA, REGLAMENTACIONES DE VALORES LIMITES DE EXPOSICION , IX Encuentro Regional Latino Americano del CIGRE (Comisión Internacional de Grandes Redes Eléctricas) mayo del 2001 Foz de Iguazu Brasil, trabajo presentado por integrantes del **Instituto de Investigaciones Tecnológicas para Redes y Equipos Eléctricos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Plata(IITREE-UNLP)** y además la participación de integrantes del **Ente Nacional Regulador de Electricidad (ENRE)** de la República Argentina.

Curso de post Grado **“COMPATIBILIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS CON EL AMBIENTE (IAE)”** año 2009, Instituto de Investigaciones Tecnológicas para Redes y Equipos Eléctricos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Plata (IITREE-UNLP).

Ingeniero Eduardo A Soracco. M.P. CPAIM N° 2330

Ingeniero Electricista Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.

Miembro del Comité Técnico Nacional de Energía de Unión Argentina de Asociaciones de Ingenieros (UADI)

Delegado adjunto ante la Federación Argentina de la Ingeniería Especializada. (FADIE)

Coordinador de la comisión de Política Energética, Planeamiento y Medio Ambiente del Consejo Profesional de Arquitectura e Ingeniería de Misiones (CPAIM).

Vicepresidente Consejo Profesional de Arquitectura e Ingeniería de Misiones.

