

## PROYECTO DE LEY

### PRESUPUESTOS MINIMOS DE PROTECCION A LOS CAMPOS ELECTROMAGNETICOS DE BAJA FRECUENCIA PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE ELECTRICO DE MEDIA Y ALTA TENSION

ARTICULO 1° - La presente ley tiene por objeto la protección de la salud de la población, estableciendo los presupuestos mínimos de protección necesarios para evitar, reducir y controlar su exposición a los campos electromagnéticos de baja frecuencia producidos por el Sistema de Transporte Eléctrico de Media y Alta Tensión, en el marco del principio precautorio establecido en la Ley 25.675 –Ley General de Ambiente-.

Quedan comprendidas por la presente las líneas de transmisión, estaciones transformadoras y/o compensadoras de tensión igual o mayor a TRECE COMA DOS KILOVOLTIOS (13,2 kV) que se encuentren dentro de zonas urbanas o zonas pobladas rurales o colindantes a lugares de uso sensibles, donde sea que se encuentren ubicados.

Articulo 2° - A los efectos de la presente ley, se entiende por:

- Campo Electromagnético (CEM): Ondas de campos eléctrico y magnético originadas por el movimiento de cargas eléctricas en un metal conductor, que se propagan a través del espacio vacío a la velocidad de la luz. Los campos eléctrico y magnético pueden existir independientemente uno del otro. El campo electromagnético se describe en términos de la intensidad de campo eléctrico y/o la inducción magnética o densidad de flujo magnético.

- VOLTIO POR METRO (V/M): Unidad de medida de la intensidad del campo eléctrico.

- TESLA (T): Unidad de medida de la densidad del flujo magnético, expresado también en GAUSS. Un tesla equivale a 10.000 Gauss; por lo tanto UN MICRO TESLA equivale a DIEZ MILI GAUSS ( $1 \mu\text{T} = 10 \text{ mG}$ ).

- Lugares de uso sensibles: viviendas, habitaciones o establecimientos normalmente ocupados por personas durante períodos prolongados, incluyendo centros de salud, educativos, de recreación u otros establecimientos de uso permanente por parte de población infantil o de adultos mayores.

- Radiaciones electromagnéticas no ionizantes: Radiaciones del espectro electromagnético cuya energía no es capaz de romper las ligaduras atómicas de la materia expuesta.

- Inmisión: Radiación resultante del aporte de todas las fuentes de radiaciones electromagnéticas presentes en un determinado lugar.
- Evaluación de riesgo de CEM: Proceso utilizado para describir y estimar la probabilidad de resultados adversos a la salud provenientes de la exposición a Campos electromagnéticos - CEM.
- Remediación: Proceso que incluye tanto la reparación del daño producido al ambiente y la asistencia sanitaria a la población afectada.

## DE LA CONSTRUCCION DE ESTACIONES Y SUBESTACIONES ELECTRICAS Y DE LAS OBRAS PARA EL TENDIDO DE CABLES DE MEDIA Y ALTA TENSION

ARTICULO 3° - Las estaciones y subestaciones eléctricas mencionadas en el artículo 1° deberán establecerse por fuera de zonas pobladas. En caso de no ser posible, y una vez agotadas todas las alternativas, podrán hacerlo, manteniendo una franja de protección mínima de 200 metros de distancia entre el límite exterior de la planta y el frente de la primera vivienda colindante.

Las obras mencionadas no se instalarán en zonas lindantes a lugares de uso sensibles. Además, deberán extremar las normas de seguridad correspondientes para resguardar a la población de cualquier accidente. Las empresas estarán obligadas a mantener y operar sus instalaciones y equipos de manera tal que no constituya peligro alguno para la salud y la seguridad pública.

ARTICULO 4° - Límites de inducción magnética admisibles.

- a) El límite absoluto es de VEINTICINCO MICROTESLAS (25  $\mu$ T), según lo establecido en la Resolución N° 77/98 de la Secretaría de Energía de la Nación.
- b) Con un criterio precautorio basado en consideraciones tecno-económicas, se define un valor límite por cada instalación de UN MICROTESLA (1  $\mu$ T), medido según condiciones establecidas en el Anexo II de la presente ley. Asimismo, en el borde de la línea municipal y todos los ejes divisorios de las primeras viviendas colindantes el valor límite deberá mantenerse por debajo de los CERO PUNTO TRES MICRO TESLAS (0,3  $\mu$ T)
- c) Dicho valor límite de instalación deberá verificarse en condiciones de funcionamiento nominal de referencia:
  - Operación simultánea de todos los circuitos de línea de la instalación.
  - Corriente máxima nominal definida por límite térmico de los conductores, o la que corresponda a la potencia máxima instalada.
  - Deberá tomarse el flujo de energía en la dirección que aparece con mayor frecuencia.
- d) La traza de tendidos de cables de media y alta tensión que atraviesen ejidos urbanos y suburbanos, deberá ser subterránea o aquélla que garantice el límite máximo de

inducción magnética de UN MICROTESLA (1  $\mu$ T), medido según condiciones establecidas en el Anexo II de la presente ley.

#### DE LA DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS PROYECTADAS

ARTICULO 5°- Para la emisión de la Declaración de Impacto Ambiental, y previo a la resolución administrativa que se adopte para la realización y/o autorización de las obras previstas en los artículos 3 y 4, la autoridad competente realizará una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

Para la Evaluación de Impacto Ambiental deberá contemplar además del Estudio de Impacto Ambiental presentado por la empresa, un estudio de medición de Campos Electromagnéticos (CEM) de la población y un estudio epidemiológico de la población que habita en la zona de influencia, según lo establecido en los artículos 12 y 13.

ARTICULO 6°- En caso de que los indicadores de las mediciones de CEM resulten significativamente más altos que los índices establecidos en la presente ley, y/o que el informe sanitario arroje resultados desfavorables, la autoridad competente dispondrá la relocalización de las obras proyectadas, y la adecuación a norma de las instalaciones que hayan generado las emisiones CEM relevadas.

ARTICULO 7°- Deberá notificar fehacientemente a las autoridades de la jurisdicción correspondiente sobre los resultados de ambos estudios realizados, de manera de que se adopten las medidas de asistencia sanitaria necesarias para la población afectada.

De igual manera informará a dicha población, en lenguaje simple y entendible, la evaluación de riesgo asociada a los Campos Electromagnéticos resultante de dichos estudios.

#### DE LA RECONVERSIÓN DE LAS OBRAS YA INSTALADAS Y LAS ESTACIONES TRANSFORMADORAS EN FUNCIONAMIENTO

ARTICULO 8° - Las obras mencionadas en el artículo 1° ya instaladas o en funcionamiento que no cuenten con los requisitos planteados en los artículos 3° y 4°, deberán adecuar su tecnología e instalaciones para lograr los mínimos de inducción magnética allí establecidos, en un plazo no mayor a UN año, a partir de la entrada en vigencia de la presente ley. Las empresas deberán garantizar el servicio eléctrico a los usuarios durante el período de adecuación.

Los titulares prestadores del servicio deberán presentar antes de los 180 días, un informe con carácter de declaración jurada describiendo los procedimientos a realizar para la readecuación a norma, mencionando los plazos establecidos para cada etapa. La autoridad competente deberá certificar cada etapa de avance, previo control de obras de lo declarado por la empresa.

Dicho informe se encontrará a disposición de todos los interesados con una antelación no menor a 90 días de la fecha de realización del mecanismo de consulta previsto en el artículo 10.

En los lugares de uso sensibles las instalaciones nuevas y viejas deberán ajustarse indefectiblemente al valor límite de instalación referido en el artículo 4.

ARTICULO 9º- Previo a la resolución administrativa que se adopte para la autorización definitiva de la readecuación de obras, la autoridad competente deberá contemplar además del informe presentado por la empresa, los estudios epidemiológicos y de medición de Campos Electromagnéticos (CEM) según lo establecido en los artículos 13 y 14.

En caso de que los indicadores de las mediciones de CEM resulten significativamente más altos que los índices establecidos en la presente ley, y/o que el informe sanitario arroje resultados desfavorables, la autoridad competente exigirá a las empresas la aplicación inmediata de la reconversión presentada.

Deberá notificar fehacientemente a las autoridades de la jurisdicción correspondiente sobre los resultados de los estudios realizados, de manera de que se adopten las medidas de asistencia sanitaria necesarias para la población afectada.

De igual manera deberá informar a la población afectada, en lenguaje simple y entendible, la evaluación de riesgo asociada a los Campos Electromagnéticos resultante de ambos estudios realizados.

#### DE LA PARTICIPACION DE LA POBLACION EN EL PROCESO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL DE LAS OBRAS

ARTICULO 10º- La participación ciudadana deberá asegurarse en los procedimientos señalados en los artículos 5º y 9º. La autoridad competente deberá institucionalizar el procedimiento de consulta o audiencia pública como instancia obligatoria para la autorización de las obras, atendiendo los siguientes requisitos en su reglamento:

-CONVOCATORIA. Difusión gráfica y vía internet. Plazos de inscripción con antelación no menor a 15 días hábiles a la fecha de realización. Información clara y completa en el texto de la convocatoria de lo que se somete a consulta. Notificación obligatoria de al menos 60 días hábiles

previos a la fecha de realización al Consejo Consultivo y a la población involucrada en el área de influencia de las obras.

- LUGAR DE REALIZACION. En cercanía a la población del área de influencia de las obras a consultar.

- PRESENTACIONES O PONENCIAS. Deberán incluir el acuerdo o no con la aprobación de las obras, o posición intermedia.

- REGISTRO DE ACTAS DE LA AUDIENCIA. Contendrá las opiniones de los participantes y la fundamentación de las opiniones de las autoridades, en caso de ser contrarias a la resultante de la audiencia.

La información completa vinculada a todos los procesos descritos en la presente ley deberá encontrarse de manera fácil, accesible y en forma permanente en una página web, conforme a lo establecido en la Ley 25.831 – Régimen de Libre Acceso a la Información Pública Ambiental-.

#### DEL CONTROL DE AUTORIZACIONES OTORGADAS

ARTICULO 11º- Las empresas podrán iniciar las obras una vez obtenida la Declaración de Impacto Ambiental favorable, en caso de las obras proyectadas, o la resolución administrativa que se adopte para la autorización definitiva en caso de las ya instaladas y en funcionamiento, según corresponda.

Los funcionarios competentes están obligados a verificar que las mismas se ajusten a lo autorizado. Una vez finalizada, deberá preverse un período de prueba en el cual se controlará que el funcionamiento se realice según lo pautado. Conforme a esto, la autoridad otorgará o no la habilitación definitiva.

ARTICULO 12º- La autoridad competente deberá efectuar un monitoreo permanente, en forma trimestral, de los límites de CEM en las obras e instalaciones según las condiciones establecidas en los artículos 3º y 4º de la presente ley. De no verificarse las condiciones previstas, se aplicará el régimen de sanciones mencionado en los artículos 18º y 19º.

Asimismo deberá contemplar en el procedimiento de revisión los últimos resultados de los estudios señalados en los artículos 13º y 14º de la presente ley.

#### DEL INFORME SANITARIO DE LA POBLACION Y ESTUDIO DE MEDICION DE CEM

ARTICULO 13°- A los efectos de relevar los niveles de inmisión existentes en la zona de influencia de las instalaciones, la autoridad competente deberá realizar un ESTUDIO BASE O DE REFERENCIA DE MEDICIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS (CEM), a partir de un plan de monitoreo continuo, según condiciones señaladas en el ANEXO II.

ARTICULO 14°- Asimismo, la autoridad competente solicitará a la autoridad sanitaria correspondiente la elaboración de un ESTUDIO SANITARIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ELECTROMAGNÉTICOS RESIDENCIALES, en base a un relevamiento domiciliario en el área de influencia de las instalaciones. Tendrá como objetivo conocer la situación sanitaria en general de la población involucrada, como así también las patologías específicas que allí se detecten, señalando la multiplicidad de agentes que pudieran provocarlas.

Para la elaboración del estudio epidemiológico la autoridad sanitaria deberá considerar, allí donde hubiere, estudios, relevamientos comunitarios y/o denuncias previas que den cuenta del estado de salud y patologías de la población, como así también estadísticas u otro tipo de información pertinente elaborada por las dependencias de salud correspondientes al área de influencia.

ARTICULO 15°- Tanto el estudio de medición de CEM como el estudio epidemiológico multipropósito serán llevados a cabo por un organismo público que no reciba fondos de empresas del sector energético, y deberán ser realizados en forma previa a las autorizaciones de las obras mencionadas en los artículos 3°, 4° y 9° de la presente ley.

Deberán ser actualizados cada dos años y se realizarán según los términos señalados en los protocolos que figuran como ANEXO I y II.

En caso de las obras instaladas y en funcionamiento, ambos estudios se realizarán dentro de un radio de 200 metros medidos desde el borde exterior de las estaciones, y 500 metros a lo largo de la traza del cableado de alta tensión.

En caso de las estaciones proyectadas fuera de zonas pobladas, esa distancia regirá sólo para el tendido de líneas afectado; para las proyectadas en zonas pobladas la distancia se contará a partir del límite de la franja de protección establecida.

#### COMITÉ INTERDISCIPLINARIO

ARTICULO 16°- Créase en el marco del Ministerio de Salud de la Nación, el COMITÉ INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIO DE LA EXPOSICION A CAMPOS ELECTROMAGNETICOS (CEM), conformado por profesionales y/o investigadores de

Ciencias de la Salud, Exactas, Físicas y Naturales de Universidades Públicas que no participen en proyectos o programas financiados por empresas del sector afectadas por los términos de la presente ley.

Serán funciones del Comité Interdisciplinario:

- elaborar los planes, programas y demás instrumentos necesarios para la puesta en marcha de los estudios epidemiológicos y de medición de CEM mencionados en la presente ley.
- generar los insumos necesarios para elaborar la información que se brindará a la población en los casos mencionados en los artículos 6° y 9°, asesorando a la autoridad competente en dicho proceso, de manera de lograr instrumentos idóneos, de fácil acceso, en lenguaje simple y accesible.
- elevar a la autoridad de aplicación, un informe de seguimiento de los resultados relevados en ambos estudios a nivel nacional.
- asesorar a la autoridad competente en los mecanismos de consulta previstos en el artículo 10°.

#### CONSEJO CONSULTIVO

ARTICULO 17°- Las autoridades correspondientes deberán convocar en el marco de cada jurisdicción, un CONSEJO CONSULTIVO, conformado por representantes o miembros de la población de la zona de influencia de las obras mencionadas en la presente ley, Defensorías del Pueblo, ONGs con incumbencia en materia sanitaria, ambiental, de defensa de derechos de consumidores, de derechos humanos, y demás sectores que se considere conveniente convocar.

Serán atribuciones del Consejo Consultivo:

- tomar conocimiento de los procedimientos mencionados en la presente ley en las obras y proyectos correspondientes a su jurisdicción;
- elevar recomendaciones al Comité Interdisciplinario y solicitar la participación en el mismo cuando lo considere pertinente;
- participar de las instancias de control señaladas en los artículos 10°, 11° y 12°
- participar de la elaboración de la información que se brindará a la población, en los casos mencionados en el artículo 9°.

- participar en los mecanismos de consulta establecidos en el artículo 10°, señalando las recomendaciones observadas para el cumplimiento de lo señalado en la presente ley.

- participar en las mediciones y monitoreos de CEM o solicitar la realización de las que se encuentren contempladas en el marco de la presente ley.

## REGIMEN DE SANCIONES

ARTICULO 18°-Las sanciones al incumplimiento de la presente ley y de las reglamentaciones que en su consecuencia se dicten, sin perjuicio de las demás responsabilidades que pudieran corresponder, serán las que fije la autoridad competente en cada caso particular. Cuando el infractor fuere una persona jurídica, los que tengan a su cargo la dirección, administración o gerencia serán solidariamente responsables.

El régimen deberá corresponder a un criterio de progresividad en su aplicación, las sanciones serán proporcionadas a la magnitud de los incumplimientos y tendrán en cuenta la reiteración de los mismos, así como los efectivos perjuicios sufridos por la población afectada.

A tal efecto, la autoridad competente deberá llevar un registro actualizado de las sanciones aplicadas a los titulares de las obras, las razones de las mismas y su magnitud, fechas y demás elementos que considere relevantes para el ejercicio de su función.

ARTICULO 19°- Todo incumplimiento o trasgresión de la presente ley, hará pasible a sus responsables de la aplicación de las siguientes sanciones:

- a) Apercibimiento. Es sanción se podrá aplicar en una sola oportunidad.
- b) Multas de hasta diez mil (10.000) sueldos básicos de la categoría inicial para los empleados de la Administración Pública Nacional. Dicho tope podrá duplicarse, triplicarse, y así sucesivamente para la primera, segunda y tercera reincidencia.
- c) Suspensión o inhabilitación temporaria hasta la corrección del incumplimiento.
- d) Clausura, total o parcial, de acuerdo a la gravedad de la infracción.
- e) Suspensión de la concesión.

La aplicación de las infracciones estará a cargo de la autoridad competente con la activa participación del Consejo Consultivo correspondiente a la jurisdicción involucrada.



## AUTORIDADES

ARTICULO 20º- Será autoridad competente de la presente ley el Ente Nacional Regulador de la Electricidad - ENRE, en lo que hace al cumplimiento de lo establecido en la Ley N° 24.065. REGIMEN DE LA ENERGIA ELECTRICA DE LA REPUBLICA ARGENTINA.

Será autoridad de aplicación de la presente ley la Secretaría de Ambiente de la Nación. Son funciones de la Autoridad de Aplicación:

- Administrar y mantener actualizado un registro de los resultados de los ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS TRANSVERSALES MULTIPROPÓSITO y de los ESTUDIOS DE MEDICIONES DE CEM realizados dentro del territorio del país. Dicho registro será de acceso público.
- Brindar asistencia y asesoramiento técnico a las autoridades competentes respecto de la instrumentación y aplicación efectivas de esta ley;
- Conformar conjuntamente con el Ministerio de Salud de la Nación, el COMITÉ INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIO DE LA EXPOSICION A CAMPOS ELECTROMAGNETICOS (CEM), mencionado en el artículo 15º y garantizar su funcionamiento.
- Promover la celebración de acuerdos, a fin de orientar a las empresas para el cumplimiento de las disposiciones de esta ley;
- Establecer programas de promoción e incentivo a la investigación, desarrollo e incorporación de tecnologías y métodos tendientes a prevenir, mitigar, remediar y reducir la contaminación electromagnética y sus consecuencias;
- Crear programas de educación ambiental referidos a los campos electromagnéticos, conforme a lo establecido en la presente ley;
- Promover la participación de la ciudadanía en todo lo referente a la aplicación de la presente ley.

## DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y COMPLEMENTARIAS

ARTICULO 21º- El Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) deberá adecuar la normativa existente a lo establecido en la presente Ley.

ARTICULO 22°- El Poder Ejecutivo Nacional reglamentará la presente ley en el plazo de 90 días de su sanción.

ARTICULO 23°- Comuníquese al Poder Ejecutivo.

## ANEXO I

### PROTOCOLO PARA ESTUDIO SANITARIO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS ELECTROMAGNÉTICOS RESIDENCIALES

#### A- OBJETIVOS

##### 1. OBJETIVOS GENERALES

###### 1.1. Para obras en funcionamiento:

- Valorar y evaluar el riesgo para la salud relacionado, asociado o causal, con la presencia de campos electromagnéticos de intensidad, amplitud, y frecuencia, baja muy baja y extremadamente baja en el entorno y ambiente de los pobladores del área de influencia de líneas de transmisión, estaciones generadoras, transformadoras, y/o compensadoras de tensión igual o mayor a TRECE COMO DOS KILOVOLTIOS (13,2 kv) según lo indicado en el Art. 1° de la presente ley.

- Establecer la existencia de una asociación causal entre la proximidad de una fuente artificial generadora de campos electromagnéticos (líneas de transmisión de tecnología actual o de avanzada), estaciones transformadoras, generadoras y/o compensadoras de tensión) y la presencia de manifestaciones de problemas de salud adversa en los pobladores.

###### 1.2. Para obras futuras a emplazarse:

- Determinar la incidencia y/o prevalencia de trastornos de salud en los moradores de viviendas aledaña a la zona definida para el emplazamiento de las obras e instalaciones mencionadas en el Art. 1° de la presente ley.

##### 2. OBJETIVO ESPECÍFICO

Determinar los efectos adversos sobre la salud humana de las fuentes de influencia electromagnética en zonas residenciales.

#### B – METODOLOGÍA

##### 1. TIPOS DE ESTUDIO

Estudios ecológicos epidemiológicos retrospectivos, prospectivos y transversales, de seguimiento, descriptivos y/o con prioridad analíticos.

Asimismo cuando fuere apropiado se realizarán a) los estudios clínicos concordados y b) las intervenciones terapéuticas y correctivas individuales, de campo y colectivas correspondientes.

En los casos donde se cuente con información de eventos de salud/enfermedad previa al estudio, sean éstos relevamientos comunitarios, académicos o de autoridad sanitaria, el mismo deberá además tener característica de muestreo uni y multipropósito, aleatorio o mejor metodología aplicable.

En todos los casos se establecerá el riesgo absoluto y relativo de las poblaciones mediante los métodos convenientes.

## 2. POBLACIONES A EVALUAR

2.1 - Para el caso de estaciones generadoras, transformadoras y transmisoras mencionadas anteriormente, en funcionamiento:

Poblaciones expuestas: toda la población o una muestra poblacional de habitantes de todas las edades, géneros y variables selectas de la zona de influjo físico de las instalaciones (200 metros medidos desde el borde exterior de las estaciones y 500 metros a lo largo de la traza del cableado).

Poblaciones control: todo o muestra de pobladores de la misma área que mantengan las características socioculturales y demográficas y que se encuentre fuera del área de la población expuesta. La elección del grupo o población control debe tener en consideración como mínimo los siguientes criterios:

- Homogeneidad demográfica en variables seleccionadas ad-hoc.
- Homogeneidad socioeconómica y espacial (sector social, tipo de vivienda, uso del suelo, infraestructura de servicios)
- Semejanza del sitio (topografía, suelo, clima, agua, ecosistema, biota)

## 3. DISEÑO MUESTRAL

### 3.1. Espacialización

Para la aplicación en el relevamiento del tamaño de los aglomerados urbanos seleccionados se recurrirán en primera instancia a fuentes de datos primarios, secundarios y terciarios de los registros públicos y privados accesibles, indagaciones y observaciones de campo y a informantes claves del lugar

### 3.2. Determinación del tamaño muestral

La población a estudiar, cuando no fuera accesible toda la población o su tamaño hiciera difícil o imposible su relevamiento, será realizada en una fracción muestral de la misma. La misma será seleccionada de acuerdo a un muestreo de propósito o probabilístico aleatorio simple, estratificado, sistemático o por conglomerados.

El muestreo por cuotas o intencional o de conveniencia se aplicará cuando el buen criterio del investigador resuelva que por la complejidad del problema deba aplicarse este solo o combinado con el anterior.

El tamaño muestral en ambos casos se decidirá de acuerdo al cálculo estadístico del tamaño más adecuado para demostrar una diferencia estadísticamente significativa o muy significativa en el caso de dos o más poblaciones a relevar.

### 3.3 Técnica de muestreo

El diseño muestral considerado más adecuado en casos de exposiciones a campos electromagnéticos residenciales es el poli fraccional multietápico, y se especificarán para cada fracción o etapa los procedimientos que se utilizarán para la selección. En cada grupo poblacional (de estudio y control) se realizará un procedimiento independiente de selección de ser optada esta variación.

Para el caso del grupo de estudio, debido a la diferente ubicación de las viviendas en relación a las obras (estaciones y cableado), se realizará además un muestreo aleatorio si su tamaño excediera la capacidad práctica del relevador, realizado en base a antecedentes específicos aportados por la bibliografía. Por ejemplo, los CEM disminuyen en relación del cuadrado de la distancia, o en caso de que hubiere accesible, a mediciones simultáneas de CEM en las áreas geográficas definidas para este grupo.

Muestreo multietápico en grupo definidos como control:

- Unidades de muestreo de primera etapa:

Unidades de vivienda con sus residentes en manzanas o sectores que componen el barrio o zona en cuestión, de manera concéntrica de acuerdo a un punto de referencia, ubicado en un área geográfica libre de cableado de alta tensión (identificada mediante observación previa en terreno)

- Unidades de muestreo de segunda etapa:

Viviendas seleccionadas a partir de “barridos” realizados según técnicas optimizadas de relevamiento censal.

- Unidades de muestreo de tercera etapa:

Individuos o conjuntos a entrevistar para la recolección de información según técnica de itinerario.

Muestreo en grupo de estudio, definidos como expuestos:

- Unidad de muestreo de primera etapa:

Manzanas que componen el barrio en cuestión, considerando el área de influencia mínimo de 200 mts de las plantas transformadora y mínimo de 500 mts sobre la traza del cableado de alta tensión. En casos de campos de muy alta intensidad se agregarán más fracciones de distancia.

- Unidad de muestreo de segunda etapa:

Individuos o colectivos que residan en viviendas que acepten la entrevista dentro de toda el área de influencia a partir de “barridos” realizados según técnicas optimizadas de relevamiento censal.

- Unidad de muestreo de tercera etapa:

Individuos a entrevistar para la recolección de información selectiva según técnica de itinerario. Todos los que habiten en las viviendas encuestadas.

#### 4. VARIABLES A EVALUAR (Listado no exhaustivo)

##### 4.1. Variables ambientales:

- Perfil topográfico geológico. Características de los suelos, composición física, química, biológica. Acuíferos, freáticos y napas.

- Exposición a fuente generadora de CEM (incluidas las domésticas)

- Localización y característica de la edificación residencial, industrial, comercial, administrativa, de otros fines.

- Variables de ubicación general y geo referenciales.

- Distancia estimada a la fuente CEM de alta/media tensión más próximas (estaciones/subestaciones de generación o transformación y/o cableado)

- Distancia estimada a otras fuentes de CEM (antenas de celulares, etc.)

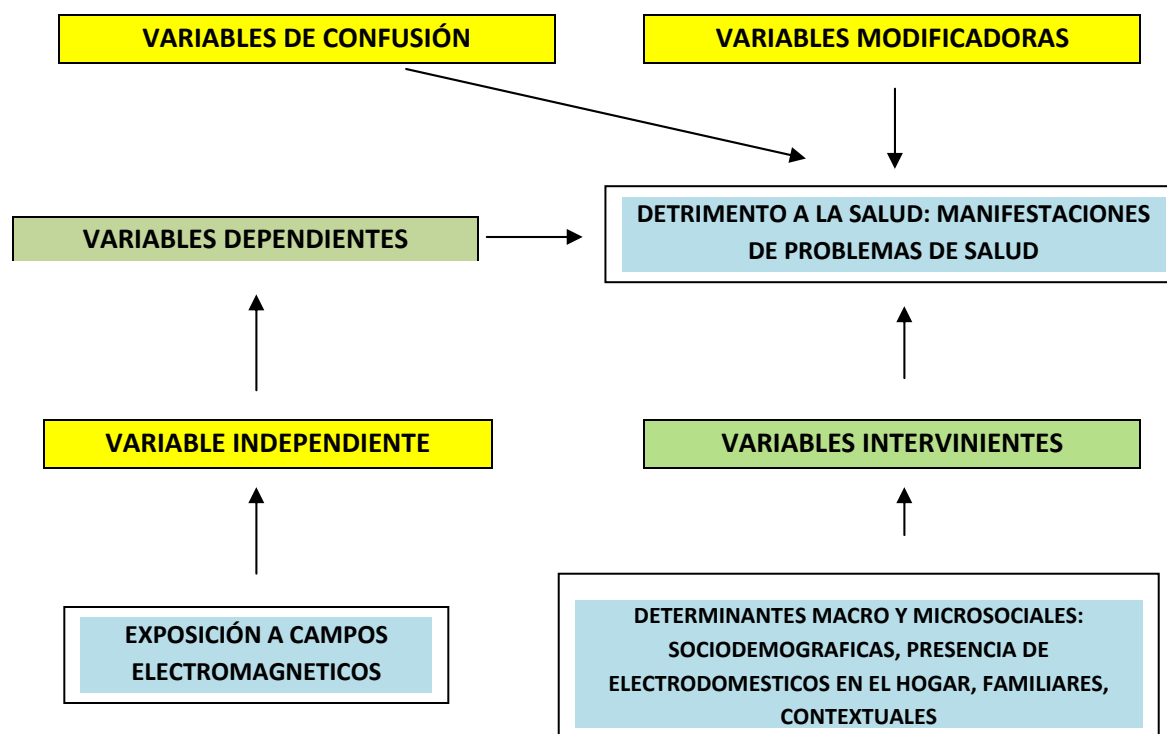
- Tránsito vehicular frente a vivienda (intenso, moderado, escaso)

- Tipo de vivienda: unifamiliar o colectiva, precaria o de buena construcción, número de ambientes y superficie disponible, tipo de techos, paredes y piso. Acceso a agua de bebida potable. Redes de gas. Servicios cloacales. Alcantarillas. Otros servicios sanitarios públicos.
- Medición CEM (según protocolo de muestreo /medición)
- Otras fuentes de contaminación cercana (menos de 100 mts – o más si aplicables –, repositorios de residuos y basuras, de industrias u otro tipo). Depositarios ocultos en el terreno.
- Otras a ser seleccionadas de acuerdo a observaciones de campo.

#### 4.2. Variables individuales (referente y convivientes):

- Sociodemográficas: edad, sexo o género, estado civil, etnia o raza, religión o culto, escolaridad, nivel instruccional, asistencia a planes sociales, etc. Para todas las edades incluyendo menores de edad y población mayor de sesenta años.
- Residencias anteriores: período, exposiciones previas. Lugar de nacimiento y variables tiempo espaciales. Tiempo de permanencia diaria, semana, mensual en la residencia actual.
- Características ocupacionales de los habitantes: ocupaciones actuales y previas, tareas, puestos de trabajo, exposiciones ambientales nocivas, períodos de exposición para cada una de ellas, etc.
- Clase social – según escala a optar – nivel de ingresos mensuales o anuales, otros ingresos.
- Antecedentes reproductivos de las mujeres: menarca, duración de edad reproductiva, menopausia, embarazos a término o abortos espontáneos y provocados, infertilidad o esterilidad, mortinatos, malformaciones congénitas.
- Antecedentes reproductivos de los varones: infertilidad o esterilidad, otras variables.
- Hábitos higiénicos dietéticos: tipo de alimentos sólidos y líquidos prevalentes en la dieta personal o familiar. Actividad deportiva: tipo, frecuencia, etc. Tóxicos: tabaco, alcohol, cafeína, alimentos y bebidas procesados industrialmente. Uso y/o abuso de drogas sociales.
- Peso actual, estatura, índice de masa corporal. Otros antropométricos.
- Defunciones de convivientes en los últimos cinco y diez años: edad, motivos diagnósticos, años de residencia en el barrio, sector, zona o la vivienda, etc.
- Exposiciones domésticas CEM: electrodomésticos, cableado interno. Ordenadores y servicios de Wi Fi o similares.
- Antecedentes patológicos del último año: episodios de enfermedad y causa. Ídem en los últimos cinco y diez años. Enfermos graves: Percepción de salud cualitativos o en escalas cuantitativas.
- Anamnesis: datos clínicos. Patología prevalente e incidente. Por sistemas y aparatos: digestivo, respiratorio, cardio vascular, osteo-artículo-muscular, conectivo, metabólica y endócrina, hematológicos, nefrouinario y reproductivo, de los sentidos, sistema nervioso central, periférico y autónomo. Piel y anexos.
- Patología oncológica detallada.
- Medicación actual, tiempo de administración, cantidades, motivos. Inmunizaciones.
- Otras variables emergentes: del viajero, catástrofes, migraciones voluntarias y/o forzadas.

## 5. MODELO METODOLÓGICO GENERAL



## 6. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Registros o relevamientos existentes, municipales, de centros de salud, comunitarios, sindicales, obras sociales y mutuales, académicos, entre otros. Funerarias.
- Informantes clave: entrevistas exhaustivas.
- Análisis de historias o fichas clínicas.
- Entrevistas no estructuradas, semi estructuradas, estructuradas y altamente estructuradas.
- Entrevistas flexibles con preguntas abiertas y rígidas con preguntas cerradas.
- Anamnesis social.

## 7. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

La información recabada de las entrevistas estructuradas y la anamnesis se volcará a una base de datos específicamente diseñada. Para el análisis estadístico otorgan utilizarse los programas Epi Info 6 (WHO-CDC), BMDP y CSS/Statistica (Tulsa, USA 1993), SPSS o mejor paquete informático disponible.



### 7.1. Análisis descriptivo:

En ambas poblaciones (expuestas y controles) se caracterizará y analizará la población mediante la distribución de frecuencias y diferencias entre las mismas.

En las poblaciones bajo estudio se determinará la prevalencia y/o incidencia de las manifestaciones patológicas según las variables dependientes e independientes seleccionadas.

### 7.2. Análisis comparativo:

Las diferencias de medias (promedios), medianas y modos y porcentajes entre la población definida como expuestos y los grupo control se analizarán mediante pruebas ANOVA y Chi2 respectivamente y otros tests de significación.

En el grupo expuestos se deberá comparar la prevalencia de las distintas manifestaciones de problemas de salud de los habitantes según la clasificación de sus viviendas con relación a la cercanía de la fuente generadora de CEM. El análisis estadístico se realizará mediante las mejores pruebas de significación estadística aplicables. Metaanálisis.

### 7.3. Análisis de asociación:

Dado el carácter dicotómico de la variable dependiente (manifestaciones de daño a la salud), la asociación entre ésta y la presencia cercana de una fuente generadora de CEM como factor de riesgo (variable independiente) se analizará mediante test de correlación de Spearman, en modelo univariado, considerando la cercanía o no de las viviendas y sus moradores a la estación/subestación y/o cableados (grupo en estudio y control respectivamente).

Se considerará diferencia estadísticamente significativa cuando “p” sea menor de 5% ( $p < 0.05$ ). Y muy significativo para valores menores de 1% ( $< 0.01$ ). Análisis multivariado, de correlación múltiple, de regresión logística y otros de aplicarán electiva siempre que fuere necesario.

## C - CONSIDERACIONES ETICAS

Previo a la entrevista se debe brindar a los entrevistados, información en extenso acerca de los objetivos y alcances del presente estudio epidemiológico. La información de confidencialidad de los participantes en el estudio se debe mantener mediante un compromiso de confidencialidad de los equipos de investigación participantes. Un consentimiento informado con dos copias se confeccionará en todos los casos.

## **ANEXO II:**

### **PROTOCOLO PARA ESTUDIO DE MEDICION DE CAMPOS ELECTROMAGNETICOS - CEM**

1- El estudio tendrá como objetivo principal relevar los niveles de inmisión existentes en la zona de influencia de las obras señaladas en la presente ley y estará a cargo de las autoridades competentes.

2- Deberá permitir establecer el límite de densidad de flujo magnético emitido al momento de la operación simultánea de todos los circuitos de línea, donde cada línea del circuito esté en funcionamiento en corriente límite térmica de 40° C, y con el flujo de energía en la dirección que aparece más frecuentemente.

3- En caso de las obras instaladas y en funcionamiento, el estudio se realizará dentro de un radio de 200 metros medidos desde el borde exterior de las estaciones, y a lo largo de 500 metros de la traza del cableado de alta tensión.

4- En caso de las estaciones proyectadas y/o instaladas fuera de zonas pobladas, esa distancia registrará sólo para el tendido de líneas afectado; para las proyectadas en zonas pobladas la distancia se contará a partir del límite de la franja de protección establecida.

5- En las estaciones y subestaciones eléctricas la medición se deberá hacer en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral, a nivel del suelo, a UN METRO (1) y a DOS METROS (2) de este nivel. También en el borde de la línea municipal de la primer vivienda colindante, a nivel del suelo, a UN METRO (1) y a DOS METROS (2) de este nivel.

6- En la traza de tendidos de cables de media y alta tensión que atraviesen ejidos urbanos y suburbanos, la medición se deberá hacer en forma perpendicular al tendido de cables, medido a nivel del suelo y a UN METRO (1) de este nivel.

7- El estudio consistirá en un monitoreo continuo, durante un plazo no menor a un año, realizado:

- en distintos momentos del día
- contemplando la variabilidad estacional y climatológica de la zona donde se encuentre emplazada
- en al menos tres puntos distantes a la traza de las obras y en los lugares de uso sensibles según los términos de la presente ley.

8- Los titulares de las instalaciones deberán establecer puntos de medición permanentes en las estaciones, subestaciones y en la traza del cableado, e instalar allí un equipamiento correspondiente a tal fin.

La autoridad deberá controlar y llevar registro de las emisiones de los puntos de medición permanentes. El momento pautado para dicho control deberá ser comunicado con la antelación necesaria al Consejo Consultivo contemplado en la presente ley, de manera de facilitar su presencia.

## **FUNDAMENTOS**

### **Consideraciones sobre la situación actual del sistema eléctrico en Argentina**

Sin lugar a dudas el sistema de distribución eléctrica en nuestro país atraviesa desde hace tiempo una situación difícil a la que han contribuido diversos factores, entre otros: el aumento de consumo industrial y domiciliario; la falta de inversión por parte de las empresas eléctricas más allá de los cuantiosos subsidios recibidos durante décadas; el vaciamiento del sistema y la privatización en los 90, que regaló el patrimonio estatal sin preservar los intereses de los usuarios; y la ausencia de control por parte del Estado en todos estos años.

La desarticulación del sistema a partir de la reforma neoliberal dejó sobre la mesa un complejo mosaico de prestadores a lo largo y a lo ancho del territorio, donde se destacan las tres grandes empresas de la capital del país y la zona metropolitana: Edenor, Edelap y Edesur, esta última con reiterados eventos críticos por cortes de servicio, acumulando multas, sanciones y grandes cifras de dinero para el resarcimiento a usuarios.

En los últimos años a esta problemática se han sumado una serie de reclamos por parte de usuarios respecto a la calidad de las instalaciones encargadas del transporte y distribución de energía eléctrica en los principales centros urbanos y sus alrededores de distintas provincias del país.

Son denuncias realizadas por la población lindante a estas obras respecto al impacto en la salud que provocaría el hecho de vivir a pocos metros de cables de media y alta tensión de, por ejemplo, 13.000 ó 132.000 voltios. O estaciones transformadoras de igual tensión que comparten en muchos casos medianeras con sus viviendas, o se encuentran en proximidad a escuelas o centros de salud. Instalaciones que en su mayoría han sido construidas décadas atrás, cuando aún no se conocían los riesgos posibles para la población cercana.

Denuncias algunas que han llegado a instancias judiciales y en la presentación de normas precautorias que toman en cuenta el impacto de este tipo de obras en algunas localidades. O motivado la realización de relevamientos sanitarios de tipo comunitario y hasta estudios epidemiológicos que contemplan la incidencia este particular tipo de contaminación, vinculada a los campos electromagnéticos y las radiaciones de baja frecuencia.

Son los casos de la estación Sobral en Quilmes, la subestación Rigolleau en Berazategui, la de Padua-San Alberto en Ituzaingó; los proyectos en Vicente López y José C.Paz, todos en el conurbano bonaerense. La estación de B° Malvinas Argentinas y el proyecto en B° Los Naranjos en San Salvador de Jujuy; los casos de Sol y Río, La Cuesta o Villa Independencia en Villa Carlos Paz, Córdoba; las estaciones transformadoras en los patios del Liceo N°1 “Figuroa Alcorta” y la Escuela N° 11 “Antonio J. Bucich”, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; el caso del B° Mariano Moreno en Posadas, Misiones, por mencionar sólo algunos, la mayoría presentes en la audiencia pública “Campos electromagnéticos y su impacto en la salud”, realizada en la Cámara de Diputados de la Nación el día 11 de junio de 2012.

Así es que en la actualidad, ante el aumento de la demanda de consumo en el país, las empresas han optado en muchos casos por aumentar la potencia o la tensión de la capacidad instalada,

desatendiendo los aspectos señalados en materia ambiental y sanitaria, que empiezan a cobrar visibilidad dentro de las zonas de influencia.

Esta situación exige un esfuerzo común en la búsqueda de soluciones que, partiendo de esta realidad concreta y las normativas existentes, sepan resolver la disyuntiva de poner en consonancia los planes para un mayor y mejor abastecimiento eléctrico, con el necesario cuidado de la salud de nuestra población.

El presente proyecto de ley persigue el objetivo de resolver el vacío normativo que hoy existe al momento de vincular las posibilidades y condiciones técnicas pautadas para la construcción y readecuación de este tipo de instalaciones del sistema de transporte y distribución eléctrica, con las medidas sanitarias y ambientales precautorias en el marco de la Ley 25.675, General del Ambiente.

### **Los Campos Electromagnéticos y las radiaciones de baja frecuencia<sup>i</sup>**

En el medio en que vivimos, hay campos electromagnéticos (CEM) por todas partes, pero son invisibles para el ojo humano. Existen fuentes naturales de CEM (en la atmósfera, por la acumulación de cargas eléctricas en determinadas zonas por efecto de tormentas; las agujas de las brújulas señalan el polo norte magnético) y fuentes de CEM generados por el ser humano (líneas de alta y media tensión, estaciones transformadoras, torres de telefonía móvil, WIFI, WIMAX).

Podemos imaginar las ondas electromagnéticas como series de ondas muy uniformes que se desplazan a la velocidad de la luz. La *frecuencia* simplemente describe el número de oscilaciones o ciclos por segundo, mientras que la expresión «longitud de onda» se refiere a la distancia entre una onda y la siguiente. Por consiguiente, la longitud de onda y la frecuencia están inseparablemente ligadas: cuanto mayor es la frecuencia, más corta es la longitud de onda.

El espectro electromagnético está conformado por ondas de una amplia gama de frecuencias, desde las muy bajas de 50 o 60 ciclos por segundo (ó Hertz, Hz) en el caso de la energía eléctrica, hasta las muy altas en el caso de los rayos gamma.

La longitud de onda y la frecuencia determinan otra característica importante de los campos electromagnéticos. Las ondas electromagnéticas son transportadas por partículas llamadas *cuantos de luz*. Los cuantos de luz de ondas con frecuencias más altas (longitudes de onda más cortas) transportan más energía que los de las ondas de menor frecuencia (longitudes de onda más largas). Algunas ondas electromagnéticas transportan tanta energía por cuanto de luz que son capaces de romper los enlaces entre las moléculas.

De las radiaciones que componen el espectro electromagnético, los rayos gamma que emiten los materiales radioactivos, los rayos cósmicos y los rayos X tienen esta capacidad y se conocen como «radiación ionizante». Las radiaciones compuestas por cuantos de luz sin energía suficiente para romper los enlaces moleculares se conocen como «radiación no ionizante». La electricidad, las microondas y los campos de radiofrecuencia están en el extremo del espectro electromagnético correspondiente a frecuencias bajas y sus cuantos no son capaces de romper enlaces químicos.

Las principales fuentes de campos de frecuencia extremadamente baja (FEB o ELF, en inglés, hasta 300 Hz) son la red de suministro eléctrico y todos los aparatos eléctricos. Las de frecuencia intermedia (FI, de 300 Hz a 10 MHz) son las pantallas de computadora, los dispositivos antirobo y los sistemas de seguridad, y las principales fuentes de campos de radiofrecuencia (RF, de 10 MHz a 300 GHz) son los hornos de microondas, la radio, la televisión y las antenas de radares y teléfonos celulares.

En los campos electromagnéticos de baja frecuencia se reconocen ciertas características para los dos componentes: el *campo eléctrico* y el *campo magnético*. En el primer caso, cualquier conductor eléctrico cargado genera un campo eléctrico asociado, que está presente aunque no fluya la corriente eléctrica. Cuanto mayor sea la tensión, más intenso será el campo eléctrico a una determinada distancia del conductor. **La intensidad del campo disminuye conforme aumenta la distancia desde la fuente.** La intensidad del campo eléctrico se mide en voltios por metro (V/m). Los materiales de construcción, las paredes, los edificios y los árboles reducen la intensidad de los campos eléctricos de las líneas de conducción eléctrica situadas en el exterior de las casas. Cuando las líneas de conducción eléctrica están enterradas en el suelo, los campos eléctricos que generan casi no pueden detectarse en la superficie.

En cuanto al *campo magnético* la fuente que los origina es la corriente eléctrica. Cuanto mayor sea la intensidad de la corriente, mayor será la intensidad del campo magnético. Al igual que los campos eléctricos **su intensidad disminuye rápidamente conforme aumenta la distancia desde la fuente.** Los materiales comunes, como las paredes de los edificios, no bloquean los campos magnéticos. En lugar de hablar de intensidad, en el caso de los campos magnéticos los científicos utilizan más frecuentemente una magnitud relacionada: la densidad de flujo, medida en microteslas ( $\mu\text{T}$ ).

Por ejemplo, al enchufar un cable eléctrico de un velador en una toma de corriente se generan *campos eléctricos* en el aire que rodea al aparato eléctrico. Cuanto mayor es la tensión, más intenso es el campo eléctrico producido. Como puede existir tensión aunque no haya corriente eléctrica, no es necesario que el aparato eléctrico esté en funcionamiento para que exista un campo eléctrico en su entorno.

Los campos magnéticos se generan únicamente cuando fluye la corriente eléctrica. En este caso, coexisten en el entorno del aparato eléctrico campos magnéticos y eléctricos. Cuanto mayor es la intensidad de la corriente, mayor es la intensidad del campo magnético. Los campos eléctricos existentes en torno al cable del velador sólo desaparecen cuando éste se desenchufa o se desconecta de la toma de corriente, aunque no desaparecerán los campos eléctricos del entorno del cable situado en el interior de la pared que alimenta al enchufe.

La transmisión y distribución de electricidad se realiza a tensión alta, mientras que en el hogar se utilizan tensiones bajas. Las tensiones de los equipos de transmisión de electricidad varían poco de unos días a otros; la corriente de las líneas de transmisión varía en función del consumo eléctrico.

### **Efectos sobre la salud de los CEM**

En la actualidad existe, entre la comunidad científica y en parte de la población mundial una gran preocupación por los riesgos que entraña para la salud humana la exposición cotidiana y sostenida a diferentes campos electromagnéticos, sean éstos de baja o alta frecuencia.

Muestra de esta preocupación ha sido la puesta en marcha del Proyecto Internacional sobre campos electromagnéticos o “Proyecto Internacional CEM”, en el marco de la Organización Mundial de la Salud (OMS) a partir del año 1996. El proyecto reúne conocimientos y recursos disponibles de organismos e instituciones científicas internacionales y nacionales<sup>ii</sup>. También numerosos encuentros y estudios realizados en el ámbito académico y científico internacional, con resoluciones que expresamente señalan la necesidad de modificar los estándares actuales de exposición a CEM, basándose en estudios de salud humana<sup>iii</sup>.

En el año 2001, expertos científicos de la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés), la agencia de la OMS especializada en ése tema, revisaron estudios relacionados a la carcinogenicidad de los campos eléctricos y magnéticos estáticos y de baja frecuencia (ELF). Usando la clasificación estándar de la Agencia que pesa las evidencias de estudios en seres humanos, en animales y de laboratorio, los campos magnéticos ELF fueron clasificados en el grupo “2B” como *posiblemente carcinogénos a los seres humanos*, basados en estudios epidemiológicos de leucemia en niños. Si bien se descartaron al momento las otras categorías (“cancerígeno humano cierto”, “energías y sustancias que no entran dentro del campo de riesgo”, ó “sustancias que con la información disponible, no representan riesgo alguno”), “2 B” es una señal roja, sobre todo para quienes tienen que hacer gestión. No quiere decir que no sea cancerígeno, establece el riesgo, nada menor en función de las cuatro categorías que tiene la IARC.

Señala uno de los informes del Proyecto CEM de la OMS: *“dos análisis recientes de estudios epidemiológicos proporcionan una visión profunda sobre la evidencia epidemiológica que desempeñó un papel crucial en la evaluación realizada por la IARC. Estos estudios sugieren que, en una población expuesta a los campos magnéticos promedios en exceso de 0,3 a 0,4  $\mu$ T, el doble de niños podrían desarrollar leucemia comparada a una población con exposiciones más bajas. A pesar de que la base de datos es grande, sigue habiendo una cierta incertidumbre si es que la exposición al campo magnético o algún otro factor(s) podría haber influido en el incremento de la leucemia”<sup>iv</sup>.*

Resulta oportuno considerar que el presente proyecto refiere a obras del tendido de cables de alimentación a estaciones transformadoras de 132 kilovoltios a 13,2 kilovoltios, su correspondiente estación, y el tendido de cables para alimentar los equipos que transforman la energía recibida a 220 voltios para el consumo domiciliario y a 330 voltios para el consumo industrial. En zonas urbanas, principalmente.

Como mencionamos anteriormente, además de estas fuentes existen otras radiaciones a las que se encuentra expuesta la población, tales como teléfonos celulares, electrodomésticos, WIFI, que si bien operan en frecuencias altas, durante su funcionamiento también generan un poderoso campo magnético que se suma al del cableado eléctrico y estaciones transformadoras (inmisión). En momentos de alto consumo aumentan los campos magnéticos que se generan.

Raúl Montenegro, biólogo, sintetiza la naturaleza compleja de estos fenómenos:

*“No se conoce con gran precisión cómo actúan los campos magnéticos sobre los seres vivos. Conocemos líneas de acción y que existen efectos, muchos de los cuales son deletéreos, negativos.*

*Por otro lado, lo que generan esos campos magnéticos son fenómenos que se llaman «de resonancia magnética nuclear»; es decir que a diferencia de los rayos X, que son una radiación ionizante que desplaza los electrones en los átomos, es una radiación no ionizante, que no afecta los electrones de los átomos, pero sí incide sobre los núcleos atómicos y genera fenómenos de resonancia.*

*Se ha visto, por ejemplo, que estos fenómenos de resonancia producen incrementos en la tasa de división celular en bacterias. Hay una mayor síntesis de ADN, que es el ácido desoxirribonucleico, la molécula que guarda el contenido genético de cada célula, y en fibroblastos humanos. Esto es muy importante: se ha visto que produce modificaciones intracelulares del flujo de iones. A partir de la década del 90 se han resumido mecanismos que actúan sobre estructuras moleculares que terminan siendo modificadas por estos campos que alteran la función de las membranas celulares.*

*Esto es absolutamente clave y digno de tener en cuenta porque nosotros integramos millones de células vivas y cada célula tiene membranas celulares; por lo tanto, cualquier fenómeno que afecte las membranas celulares o sus aspectos funcionales pasa a ser clave. También produce cambios en algunos fenómenos químicos dentro de las propias células. Esto se conoció a partir de las décadas del 70, 80 o 90.*

*Este es más o menos el esquema general. Podemos asumir que los campos electromagnéticos de frecuencias extremadamente bajas lo que hacen es generar dos tipos de universo. Por un lado están los efectos oncogénicos, o sea todo lo que tiene que ver con generación de cáncer. Recordemos que el cáncer se da cuando dentro del ADN, -el material genético que contiene toda la información de un organismo, clonalmente repetido en todas las células vivas- donde hay pequeñas porciones que se llaman «protooncogénicas», se altera la codificación de ese ADN y la célula deja de funcionar bien y deja de tener un freno. Allí es como si la célula sólo tuviera un acelerador, y entonces comienza a dividirse sin que haya un freno interno. Uno de los efectos o uno de los universos es justamente esta potencialidad de oncogenia.*

*Por otro lado, están los efectos no oncogénicos. O sea que son efectos que no están relacionados con la generación de esta alteración en el ADN y la producción de células cancerosas.*

*Lo que es importante, esto es clave recordarlo, es que nos encontramos expuestos a campos electromagnéticos que tienen una particularidad. Los campos magnéticos actúan los 365 días del año y, a su vez, en ese pulso diurno, va a haber un momento en que van a ser más fuertes, que es cuando mayor consumo hay en las redes y cuando mayor transformación hay en la estaciones. Decía que es simultáneo con otros contaminantes materiales y energéticos que también actúan y que generan, junto con los campos magnéticos, cócteles de contaminantes. Nosotros no estamos expuestos a campos magnéticos de 7 a 8 ni de 9 a 10, por ejemplo, a las microondas de las antenas de telefonía celular, ni de 11 a 12, a un contaminante químico, sino que la exposición a todo esto se da en forma conjunta.*

*Entonces, estos efectos terminan siendo tremendamente complejos por esa misma razón”<sup>v</sup>.*

Resumiendo los antecedentes en estudios en el plano internacional, Montenegro señala:

*“Tenemos efectos generales en base a distintas revisiones bibliográficas como abortos tempranos a valores de 1,6  $\mu$ T, depresión de la acción antioncogénica de melatonina en células*



*cancerosas, o sea, reducción de la capacidad del organismo para controlar células cancerosas, a valores de 1,2  $\mu T$  y, por los distintos trabajos, leucemia en niños, con valores iguales o superiores a 0,3  $\mu T$ ".*

### **Algunos antecedentes jurídicos y normativos que regulan la emisión de CEM**

- El 18 de mayo de 2002 un juez de Queensland, Australia, ordenó que una subestación eléctrica a ser construida en zona residencial "No debe exceder los 0,4  $\mu T$ ". La empresa de energía Energex acató la decisión judicial que fue extendida a los tendidos de líneas eléctricas aéreas e incluso subterráneas.

- En junio de 2005 un sindicato de quienes trabajan en las bibliotecas y una proveedora de equipamientos para bibliotecas –RAECO- firmaron un acuerdo para que los miembros de ASU –sindicato de los obreros de las grandes bibliotecas- no quedaran expuestos a campos magnéticos de frecuencia extremadamente baja que fueran superiores a 0,4  $\mu T$ . En el documento firmado por las partes, se hace referencia a que la "evidencia actual indica que los problemas de salud pueden aumentar con exposición prolongada por encima de 0,4 microteslas."

- El Ministerio de Vivienda, Planificación Espacial y Medioambiente de Holanda tomó como política precautoria para el período 2004-2005 establecer un límite máximo de exposición de 0,4  $\mu T$  para todo nuevo tendido de líneas eléctricas. Este ministerio también prohibió construir edificios y otros emprendimientos que expusieran a personas a campos magnéticos que fueran iguales o superiores a ese límite.

- En Suiza, de acuerdo con los límites máximos para proteger la salud en las nuevas instalaciones que se hacen a partir del año 1999, el valor es de 1  $\mu T$  (*Norma ONIR*).

- Para tres regiones de Italia –Véneto, Emilia y Toscana- las nuevas instalaciones a partir del año 2000 tienen como valor permitido 0,2  $\mu T$

- En Queensland, Australia, vimos un caso judicial que estableció un mandato para una empresa eléctrica, y a partir de 2002 se estableció que no podía ser superior a 0,4 microteslas.

La legislatura de la provincia de Buenos Aires, en el año 2001 sancionó la Ley 12.085, estableciendo que la traza del tendido para transporte y/o distribución de energía eléctrica en media, alta y extra alta tensión que deba atravesar égidios urbanos y suburbanos "*deberá ser subterránea o aquella que garantice la menor polución electromagnética de acuerdo al dictamen de los órganos de control en cada caso*". Los fundamentos de esta norma, señalan: "*El Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación, Secretaría de Salud en el expediente 2.731/96-8 del 22 de abril de 1996 dice que: "... En general estos diferentes estudios a campos moderados tanto eléctricos (E) como magnética (H) indicarían una gran controversia debiendo por lo tanto a nuestro criterio apelarse sin duda al principio de precaución..." y más adelante dice: "este departamento sugiere precaución en el trazado de las líneas de alta tensión (AT), en un corredor (ROW) de por lo menos 35 metros por cada lado de la línea central. Los mismos no deberían pasar por localidades densamente pobladas y mucho menos por escuelas y centros de salud. Asimismo se recomienda continuar con los estudios de los posibles efectos biológicos serios a nivel laboratorio y epidemiológicos..."*

La Sala 1 de la Cámara en lo Contencioso, Administrativo y Tributario de la Ciudad de Buenos Aires dictó un fallo en 2008, ratificado luego por el Superior Tribunal de Justicia de la Ciudad, ordenando a la empresa EDESUR y al gobierno local a que retire la cámara transformadora de energía eléctrica (13,2 kV a 220 v) ubicada en el interior de la Escuela Primaria N°11 Antonio C. Bucich, en La Boca, a raíz de un amparo presentado por la Defensoría del Pueblo de la Ciudad de Buenos Aires. La Defensoría ya había iniciado acciones por otro caso registrado en el Liceo N° 1 del Distrito Escolar 2° “José Figueroa Alcorta”, sito en Avda. Santa Fe n° 2778. Existen varios casos de este tipo de transformadores al interior de establecimientos educativos en la Ciudad de Buenos Aires.

Recientemente, en noviembre de 2012, la Sala 2 del Tribunal en lo Contencioso, Tributario y Administrativo de Jujuy determinó la inmediata suspensión de la ampliación de la capacidad de potencia de la empresa de electricidad EJESA S.A. que opera en el barrio Malvinas Argentinas, en San Salvador de Jujuy. La acción de amparo presentada por los vecinos del barrio señalado destaca más de once casos de cáncer entre fallecidos y enfermos en las viviendas frente a la estación eléctrica, desde su puesta en marcha en 1992.

En el año 2003 la Cámara de Apelaciones de La Plata emitió un fallo que obliga a Edesur y al ENRE, Ente Nacional Regulador de a Electricidad, a suspender las obras de cableado destinado a la sobrealimentación de la Estación ubicada en el centro del barrio Sobral de Ezpeleta, Quilmes, señalando que *“aún cuando los niveles registrados sean inferiores a los permitidos legalmente, prima facie resultan suficientes para poner en peligro la salud y la calidad de vida de las personas”*. La empresa y el ENRE continuaron objetando la decisión. En el año 2007 el ENRE solicitó un estudio epidemiológico a la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de La Plata para establecer la relación entre las enfermedades de la población afectada y la exposición a los CEM de la estación eléctrica. Las conclusiones del estudio sirvieron para la resolución del litigio a favor de la empresa: los autores dedujeron que no hay efecto cancerígeno por estar cerca de la subestación.

Los mismos resultados determinaron además la resolución de otro litigio iniciado por vecinos de Berazategui, por la construcción de la Subestación Eléctrica Rigolleau. El Juez de la cámara, Adolfo Ziulu de la Cámara Federal N° 2 de La Plata, falló a favor de la empresa Edesur.

Sin embargo, en una revisión posterior realizada por profesionales y académicos que participan del Programa Ambiental de Extensión Universitaria de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, cuestionaron aspectos metodológicos de importancia, tales como la falta de información referida a los campos electromagnéticos en la zona donde se llevó adelante el estudio, no hubo medición de la intensidad del campo magnético en las diferentes distancias planteadas. O la omisión de casos de enfermedad y fallecimientos que ya habían sido identificados por relevamientos comunitarios realizados por los propios vecinos en tiempo anterior.

Sin embargo, aún a pesar de estas fallas metodológicas –determinantes para las conclusiones finales- el equipo del Programa de Extensión señaló que el estudio revela una fuerte incidencia de todas las manifestaciones de salud con respecto a la distancia al cableado y a la estación: *“hay diferencias estadísticamente significativas en las manifestaciones de la salud según la distancia de la planta emisora”*.

## La normativa vigente en Argentina

Si bien aun falta mucho por investigar, resulta válido considerar que la información alcanzada debiera ser utilizada para actualizar las normas vigentes, poniendo en el centro el principio precautorio para la protección del ambiente y la salud de la población.

El principio de precaución constituye uno de los pilares de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, *“Con el fin de proteger el medio ambiente, los estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro grave o irreversible la ausencia de información o certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces, en función de los costos, para impedir la degradación del medio ambiente”*

Nuestra Ley General de Ambiente en su artículo 4 toma el principio de precaución como uno de los principios rectores de la misma. En su artículo 2 plantea además que la política ambiental nacional deberá establecer procedimientos y mecanismos para la minimización de riesgos ambientales.

Cabe señalar en ese sentido que *“los análisis de riesgos son procesos evaluativos que tienen por objeto la caracterización científica de los efectos adversos que podría generar una fuente de peligro y su probabilidad de ocurrencia, lo que permitiría identificar, evaluar, seleccionar e implementar acciones para reducirlos (CRAM, 1997) mediante un sistema de gestión (Peluso et al, 2003 a). De lo anterior se deduce que, si bien actualmente los estudios de riesgo no cuentan con una utilización enmarcada en la normativa argentina, los mismos pueden llegar a constituir importantes instrumentos técnicos de aplicación de uno de los objetivos fundamentales de la política ambiental nacional”*<sup>vi</sup>

A pesar del avance en los debates señalados en gran parte de la comunidad científica local y el mundo, en nuestro país no existe legislación para que proteja la salud de la población de los campos magnéticos. Solamente existe un antiguo valor de estándar ambiental, no sanitario, establecido a través de la Secretaría de Energía, a partir de una evaluación totalmente sesgada e incluso muy limitada para su época, que estableció mediante la resolución 77/1998 el **límite ambiental** de 25 microteslas.

Es decir que nuestro país no tiene normas para proteger la salud, pero si un valor ambiental que en muchos informes técnicos, hechos desde organismo públicos, sirve de base para afirmar que se cumple con la ley porque el valor está por debajo de 25 microteslas. Esto es jurídica y legalmente incorrecto y por ello este proyecto plantea la utilización de un estándar sanitario precautorio de 1 microtesla, como límite de instalación y 0,3 microteslas como límite en el borde de las viviendas colindantes.

Mediciones tomadas en la mencionada subestación de Sobral, muestran valores de 1,50 microteslas, hasta 8,4 microteslas, dentro y fuera de las viviendas. La estación transformadora ubicada en Padre Bruzzone y Río Salado ya ha producido 170 muertes.

La realidad nos muestra como la buena ciencia es importante. La buena ciencia nos da suficiente evidencia sobre el aumento de la probabilidad de leucemias infantiles ante exposiciones crónicas a campos de 0,3 microteslas y superiores. Hay que ser absolutamente temerario para no considerar la solvencia estadística de los trabajos que sustentan este estado precautorio.

Esto es muy importante. En una revisión muy reciente que publica CLAPP hace una revisión de todas las formas de energía y sustancias que tienen poder cancerígeno y revisan todos los trabajos con referato y buena base estadística del 2005 al 2008. Ellos indican que la exposición a radiación no ionizante continúa siendo asociada con leucemia. Hacen el escaneo y no encuentran trabajos que hagan que sólidamente se caiga la investigación sino que al contrario refuerzan el concepto que venimos mencionando.

La mencionada comisión interdisciplinaria del Programa Ambiental de Extensión Universitaria de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata señala:

*“Dado que necesariamente debe legislarse sobre los límites máximos de radiación admisible, las autoridades deben imponer dichos límites utilizando la mayor prudencia y haciendo uso de la información disponible. Siendo este punto materia de legislación para parte de cada país, nos encontramos con valores que pueden ser disímiles en cierto grado. Por otra parte diversas instituciones, como la Organización Mundial de la Salud (OMS-WHO) y otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales promueven la unificación de dichos límites con la actualización periódica de los mismos en base a los nuevos resultados de las investigaciones.*

*(...) Lamentablemente, en Argentina la situación es realmente caótica. Los límites de radiación se fijan mediante el “Estándar Nacional de Seguridad” aprobado a nivel nacional por la Resolución N° 202/95 del Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación, que refiere al “Manual de estándares de seguridad para la exposición a radiofrecuencias comprendidas entre 100 kHz y 200 Ghz, (Portela A., Svarka J.J., Matute Bravo E.B. y Loureiro L.A.) del año 1988. Además de lo anticuado del estudio, en relación con el rápido desarrollo del campo y el crecimiento de la presencia de radiaciones en áreas pobladas, las múltiples normas regionales deben guardar concordancia con éstas. Sin embargo, se pueden encontrar algunas discrepancias.*

*(...) Uno de los aspectos importantes y de extrema relevancia, es que de manera alguna se pueden utilizar dichas normas en tanto que el límite inferior de frecuencia legisla en de 100 kHz, en cuanto que las líneas de transmisión eléctricas operan en 50Hz, muy por debajo de lo considerado en las normas, existiendo un vacío legal grave”*

Nosotros sabemos, en base a la buena ciencia, que está en peligro la salud de los niños -incluidos embriones, fetos y bebés- cuando los campos superan los 0,3 microteslas, ya que la probabilidad de que puedan contraer leucemia linfoblástica o leucemia miocítica duplican el riesgo que tienen poblaciones no expuestas.

Por otro lado, hay posibilidades técnicas y tecnológicas de bajar las exposiciones por debajo de 0,3 microteslas. Se puede hacer; hay posibilidades tecnológicas y hasta posibilidades de traza y de diseño. **No hay que confundir conceptos de ingeniería con conceptos que tienen que ver con el funcionamiento las células humanas. Los límites necesariamente deben estimarse desde una mirada interdisciplinaria.**

Al mismo tiempo: *in dubio pro salute*; es decir, frente a la duda, primero está la salud y no el dinero de las grandes corporaciones o de mensajes de algunos profesionales que, utilizando la mala ciencia, creen que se pueden mantener los valores de 25 microteslas.

Por otro lado, la gravedad de lo expuesto nos obliga a establecer la adecuación de las actuales instalaciones y tendidos eléctricos, como así también ser más precisos y exigentes a la hora de realizar los estudios de impacto ambiental y los organismos que deben realizarlo y controlarlos, ya que es necesario incorporar estudios multicausales, así como la sumatoria de campos electromagnéticos de todas las fuentes sobre las personas afectadas.

Todo esto nos lleva a tener en cuenta que el estudio de impacto ambiental debe ser acompañado por un estudio sanitario de la población afectada, con las correspondientes mediciones de campos CEM, para tener la certeza del lugar donde se pretende instalar la obra, ya que de encontrarnos ante la realidad de una población afectada por otros factores, deberá reconsiderarse la alternativa de instalación.

En el mismo sentido, se considera indispensable iniciar estudios sanitarios y mediciones de CEM en las obras ya instaladas, de manera de poder contar con más elementos para la evaluación de riesgo y en los casos donde sea necesario, implementar las medidas sanitarias correspondientes.

Resulta conveniente establecer con firmeza el derecho a la información por parte de los involucrados antes de aprobar este tipo de obras, como así mismo el legislar la necesaria participación de los mismos en los organismos de control y seguimiento de las obras. De esta realidad surge la necesidad de crear un Comité interdisciplinario que elabore un protocolo base para el relevamiento sanitario, que estará a cargo de la autoridad sanitaria correspondiente y la creación de un Consejo Consultivo conformado por los vecinos afectados, quienes tendrán la posibilidad de hacer un seguimiento de esta ley, basados en el principio de la participación ciudadana en el control de sus derechos primarios.

Reiteramos que el presente proyecto de ley de ningún modo pretende negar la importancia de contar con la energía eléctrica suficiente para satisfacer las crecientes necesidades de la sociedad moderna, sino por el contrario busca que la misma no afecte la salud de la población y particularmente los segmentos etarios más afectados, como son los niños, ancianos, y las mujeres embarazadas. Sabemos que es posible poner en consonancia las necesidades de un mundo moderno en desarrollo con la protección de la salud humana.

Existe una discusión intensa en el mundo de la ciencia, como también existe otros países que establecieron hace años los estándares aquí propuestos, otras tecnologías apropiadas, otros métodos alternativos que posibilitan bajar las emisiones de CEM de manera significativa.

Lo propuesto en el presente proyecto es posible como es posible cuidar la salud de la población, solo es necesario un marco normativo moderno, la voluntad política de llevarlo adelante y una mayor responsabilidad empresarial.

No se debe desconocer el creciente conflicto social que genera toda la temática vinculada a las emanaciones CEM. Son cada día más los habitantes de distintos puntos del país (Gran Buenos Aires, Misiones, Córdoba, Jujuy) que en defensa de su salud reclaman que las subestaciones eléctricas sean ubicadas fuera los cascos urbanos, y que el tendido de cable se haga respetando las existentes normas internacionales de protección. Tampoco hacer oídos sordos a los pronunciamientos favorables de la Justicia, que son dictados a pesar de las limitaciones y contradicciones establecidas en las normas existentes y en el ámbito científico.

La problemática y el debate están instalados a nivel mundial. No resulta conveniente repetir los errores cometidos no hace muchos años atrás, cuando se negaba el efecto nocivo para la salud, del tabaco, el PCb o el amianto. Poderosos intereses económicos influyeron fuertemente en todos estos casos, pero finalmente se optó por la salud. En este caso debeos actuar en forma preventiva de manera rápida y efectiva.

Hay evidencias científicas suficientes que prueban que la exposición a largo plazo y acumulativa a la emanación electromagnética es nociva. Es hora de ponernos a la altura de los acontecimientos y responder a la creciente demanda de nuestra sociedad, abrir el debate que desde distintas localidades de nuestro país se está requiriendo.

Por todo lo expuesto, les solicito a mis pares acompañen con su voto afirmativo esta iniciativa.

---

<sup>i</sup> Síntesis elaborada sobre el material disponible del Proyecto Internacional CEM de la Organización Mundial de la Salud. <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/>

<sup>ii</sup> <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/>

<sup>iii</sup> Pueden consultarse las siguientes **resoluciones y documentos**, referidos a CEM de baja frecuencia:

- Informe Bioinitiative (2007), participaron 26 científicos expertos en la materia, más de 1500 investigaciones de la literatura científica más reciente en revisión. Resumen público  
[http://www.nodo50.org/porlasbuenasondas/IMG/pdf/bioinitiative\\_Espanol.pdf](http://www.nodo50.org/porlasbuenasondas/IMG/pdf/bioinitiative_Espanol.pdf)
- Resolución de Porto Alegre (2009), del Seminario Internacional sobre RNI, la salud y el Ambiente, organizado por la Universidade Federal do Río Grande do Sul y por el Ministerio Público de Río Grande do Sul, patrocinado y promovido por el Ministerio de Salud de Brasil, por la Comisión Internacional de Seguridad Electromagnética, por el Consejo por el Medio Ambiente de Porto Alegre (COMAM/PA) y el Centro de Cuidado de la Salud de Río Grande do Sul (CEVS/RS), entre otros. Resolución en castellano:  
[http://www.nodo50.org/porlasbuenasondas/IMG/pdf/Resolucion\\_Porto\\_Alegre\\_-\\_Version\\_Espanol.pdf](http://www.nodo50.org/porlasbuenasondas/IMG/pdf/Resolucion_Porto_Alegre_-_Version_Espanol.pdf).  
Programa y trabajos presentados: <http://www.ufrgs.br/ppgee/rni.htm>
- Panel Científico Seletun (2007), Panel sobre los Riesgos para la salud de los campos electromagnéticos: Puntos de Consenso, Recomendaciones y Fundamentos. Resolución en Castellano:  
[http://www.apdr.info/electrocontaminacion/Documents/Declaraci%C3%B3n/Seletun\\_2009\\_cas.pdf](http://www.apdr.info/electrocontaminacion/Documents/Declaraci%C3%B3n/Seletun_2009_cas.pdf)
- En el año 1998 el NIEHS (Instituto Nacional de Ciencias de Salud Ambiental de EE.UU, por sus siglas en inglés) categoriza los campos magnéticos en el grupo 2B, como posible cancerígeno.
- En el año 2000 se realizó un trabajo conducido por Ahlbom y colaboradores, donde se analizaron nueve estudios epidemiológicos, un metaanálisis, sobre nueve poblaciones distintas, donde se analizó un universo total de 3.203 niños con leucemia y un control de 10.338 niños que actuaron en un estudio de caso control. Para 44 niños con leucemia y 62 niños control con exposiciones iguales o mayores a 0,4 µT el riesgo de contraer leucemia, sobre todo leucemia linfoblástica, fue de 2 veces con valores extremos de 1,27 y de 3,13. Una significación estadística fuerte y contundente: la exposición a campos iguales o mayores a 0,4 µT duplicaba el riesgo de que los niños expuestos en forma crónica pudieran contraer leucemia.

- 
- Ese mismo año, desde la Escuela de Salud Pública de la UCLA, una universidad de California, Greenland y colaboradores también hicieron un metaanálisis: doce estudios epidemiológicos que relacionaban niños con leucemia junto con los casos control. Encontraron que a exposiciones iguales o mayores a  $0,3 \mu\text{T}$  se aumentaba el riesgo de contraer leucemia en 1,7 veces, en un extremo mínimo de 1,2 y máximo de 2,3. También contundente
  - El grupo AGNIR reúne a investigadores de distintas universidades. En este caso, en base a los estudios disponibles, cuerpos técnicos establecen cuáles son los niveles de riesgo. Determinó que un nivel de  $0,4 \mu\text{T}$  está asociado a una duplicación del riesgo de leucemia en niños menores de 15 años.
  - En 2006, Kabuto y colaboradores realizan un trabajo con 312 niños de 0 a 15 años con leucemia linfoblástica aguda (LLA) y leucemia mielocítica aguda (LMA), tratados sobre la base de un control de 603 niños, tomando en cuenta campos magnéticos iguales o superiores a  $0,4 \mu\text{T}$ . El control se daba en niños sin leucemia expuestos a campos magnéticos inferiores a  $0,1 \mu\text{T}$ . Resultado textual: “Nuestros resultados proveen información adicional de que estas exposiciones a campos magnéticos fueron asociadas con un alto riesgo de leucemia en niños, particularmente, leucemia linfoblástica aguda”.
  - “Resolución de Benevento” (2006), resultado de la conferencia internacional “Aproximación al Principio de Precaución y los campos electromagnéticos: Racionalidad, legislación y puesta en práctica”, organizada por la Comisión Internacional para la Seguridad Electromagnética (ICEMS) en Italia. Expresa con toda claridad que existen “nuevas evidencias acumuladas que indican que hay efectos adversos para la salud como resultado de las exposiciones laborales y públicas a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos, o CEM en los niveles de exposición actuales”. Afirmando en el artículo cuarto que “los argumentos según los cuales los campos electromagnéticos (CEM) de intensidad débil no pueden afectar sistemas biológicos no representan el conjunto actual de la opinión científica”. Ver aquí los materiales de la resolución:  
[http://www.avaate.org/article.php?id\\_article=376](http://www.avaate.org/article.php?id_article=376)

<sup>iv</sup> Proyecto CEM-OMS. Hoja informativa 263, octubre 2001. En castellano: [http://www.who.int/docstore/peh-emf/publications/facts\\_press/sfact/fs263.htm](http://www.who.int/docstore/peh-emf/publications/facts_press/sfact/fs263.htm)

<sup>v</sup> Exposición en la Audiencia Pública “Campos electromagnéticos y su impacto en la salud”, realizada en la Cámara de Diputados de la Nación el día 11 de junio de 2012. El Prof. Dr. Raúl A. Montenegro es Biólogo, Profesor Titular de Biología Evolutiva en la Universidad Nacional de Córdoba, Presidente de la Fundación para la defensa del ambiente (FUNAM) y Premio Nóbel Alternativo 2004 (RLA-Estocolmo, Suecia).

<sup>vi</sup> “Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental” por Natalia Elizabeth Othax, en Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental Premio de Monografía Adriana Schiffrin 2004– Fundación Ambiente y Recursos Naturales.