

*El Senado y la Cámara de Diputados de la Nación Argentina...*

*Sancionan con fuerza de Ley*

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

ARTICULO 1º - 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 frecuencia extremadamente baja 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-, contemplando los estándares sanitarios que promuevan el buen vivir de la población de los lugares sensibles.

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.

ARTÍCULO 2º - A los efectos de la presente ley, se entiende por:

- ESTÁNDAR SANITARIO: aquel que asegura que la población no recibirá radiaciones electromagnéticas por encima de 0,3 microteslas.
- 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.
- 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  $\mu$ T = 10 mG).
- 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.
- BUEN VIVIR: concepto basado en una sociedad donde conviven los seres humanos en armonía entre sí y con la naturaleza.

DE LA CONSTRUCCION DE ESTACIONES Y SUBESTACIONES ELECTRICAS Y DE LAS OBRAS PARA EL  
TENDIDO DE CABLES

DE MEDIA Y ALTA TENSION

ARTICULO 3º - Las estaciones y subestaciones eléctricas mencionadas en el artículo 1º deberán establecerse por fuera de zonas pobladas. De no ser posible y una vez agotadas todas las alternativas, podrán hacerlo cumpliendo las siguientes condiciones:

- No deberán instalarse en zonas lindantes a lugares de uso sensibles.
- Deberán mantener 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 o lugar de uso sensible.
- 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 4º- Límites de inducción magnética admisible

a) En el borde de la línea municipal y todos los ejes divisorios de las primeras viviendas colindantes o lugares sensibles el valor límite deberá mantenerse por debajo de los 0,3 microteslas. Dicho valor límite de instalación deberá verificarse en condiciones de funcionamiento nominal de referencia.

d) La traza del tendido de cables de media y alta tensión que atraviesen ejidos urbanos y suburbanos, deberá ser subterránea, garantizando que el valor límite en el borde de la línea municipal y todos los ejes divisorios de las primeras viviendas colindantes sea siempre menor a 0,3 microteslas.

En ambos casos, los límites serán medidos según condiciones establecidas en el ANEXO 2 de la presente ley.

DE LA DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL

DE LAS OBRAS PROYECTADAS

ARTICULO 5º- 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 3º y 4º, la autoridad competente realizará una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

Para el proceso de Evaluación además del Estudio de Impacto Ambiental presentado por la empresa, deberá contemplar 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 13º, 14º y 15º.

ARTICULO 6º- En caso de que los indicadores de las mediciones de CEM resulten más altos que los índices establecidos en la presente, 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 7º- La autoridad competente 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 ESTACIONES TRANSFORMADORAS EN FUNCIONAMIENTO

ARTICULO 8º - A partir de la entrada en vigencia de la presente ley las autoridades correspondientes deberán realizar, según lo establecido en los artículos 13º, 14º y 15º, un estudio de medición de Campos Electromagnéticos (CEM) y un estudio epidemiológico de la población lindante a las obras mencionadas en el artículo 1º ya instaladas o en funcionamiento.

En caso que no cuenten con los requisitos planteados en el artículo 4º deberán adecuar su tecnología e instalaciones para lograr los mínimos de inducción electromagnética allí establecidos. Deberán hacerlo en un plazo perentorio, que no podrá superar los CINCO (5) años a partir de finalizado el estudio de medición. Las empresas deberán garantizar el servicio eléctrico a los usuarios durante el período de adecuación.

En caso que el informe sanitario arroje resultados desfavorables, la autoridad competente podrá disponer la relocalización de las instalaciones en funcionamiento. De no ser posible, 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.

En base a la identificación de las estaciones ubicadas en forma lindante a zonas de riesgo y a los informes sanitarios que arrojen resultados desfavorables, la autoridad competente establecerá un orden de prioridades para la readecuación a norma o relocalización de las obras, que será notificada a las empresas titulares prestadoras del servicio.

ARTICULO 9º - Las empresas titulares prestadoras del servicio deberán presentar antes de los CIENTO OCHENTA (180) días, un informe con carácter de declaración jurada describiendo los procedimientos a realizar para la readecuación de las obras correspondientes, 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.

El informe presentado por la empresa se encontrará a disposición de todos los interesados con una antelación no menor a NOVENTA (90) días de la fecha de realización del mecanismo de consulta previsto en el artículo 10º.

#### 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 QUINCE (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 al Consejo Consultivo y a la población involucrada en el área de influencia de las obras, como mínimo a los SESENTA (60) días hábiles previos a la fecha de realización.

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

- PRESENTACIONES O PONENCIAS. Deberán incluir en forma clara si manifiesta 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 base a lo establecido en el artículo 4º 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 en forma continua de los límites de CEM en las viviendas lindantes a las obras e instalaciones según las condiciones establecidas en el artículo 4º. 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, 14º y 15º de la presente ley.

#### DEL INFORME SANITARIO DE LA POBLACION

#### Y ESTUDIO DE MEDICION DE CEM

ARTICULO 13º- 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 14º- 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 15º- En caso de las obras instaladas y en funcionamiento, ambos estudios se realizará a la población que habita dentro de un radio de DOSCIENTOS (200) metros medidos desde el borde exterior de las estaciones, y aquéllas lindantes a la traza del cableado de alta tensión, dentro de los QUINIENTOS (500) metros a lo largo contados a partir del borde exterior de la estación correspondiente.

En caso de las estaciones proyectadas fuera de zonas pobladas, ambos estudios se realizarán sólo a la población que habita lindante al tendido de líneas afectado. Para las obras proyectadas en zonas pobladas, ambos estudios se realizarán a la población que habita en el límite de la franja de protección establecida en el artículo 3º.

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 3º, 4º y 8º 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.

#### COMITÉ INTERDISCIPLINARIO

ARTICULO 16º- 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 7º y 9º, 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 10º.
- 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.
- Sugerir nuevos estándares o tecnologías que puedan desarrollarse a futuro a nivel internacional.

#### CONSEJO CONSULTIVO

ARTICULO 17º- Créase en el ámbito de cada jurisdicción, un CONSEJO CONSULTIVO, convocado por el ámbito legislativo que corresponda y 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 otros sectores de la comunidad.

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 10º, 11º y 12º
- participar de la elaboración de la información que se brindará a la población, en los casos mencionados en los artículos 6º y 9º.
- participar en los mecanismos de consulta establecidos en el artículo 10º, 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.
- Sugerir nuevos estándares o tecnologías que puedan desarrollarse a futuro a nivel internacional.

#### REGIMEN DE SANCIONES

ARTICULO 18º- 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 atendiendo lo establecido en la presente ley. 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 proporcionales 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 19º- Todo incumplimiento o trasgresión de la presente ley, hará pasible a sus responsables de la aplicación de las siguientes sanciones:

- a) Apercibimiento. Esta sanción se podrá aplicar en una sola oportunidad.
- b) Multa de hasta diez mil (10.000) sueldos básicos de la categoría inicial para los empleados de la Administración Pública Nacional. Dicha sanción se aplicará en una sola oportunidad.
- 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 Nº 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, en forma conjunta con el MINISTERIO DE SALUD DE LA NACIÓN. Son funciones de la Autoridad de Aplicación:

- Administrar y mantener actualizado un registro de los resultados de los ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS 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 22º- El Poder Ejecutivo Nacional reglamentará la presente ley en el plazo de 90 días de su sanción.

ARTICULO 23º- Comuníquese al Poder Ejecutivo.

## FUNDAMENTOS

Señor Presidente:

Este proyecto tiene como antecedente el Expediente 1309-D-2016 que ha perdido estado parlamentario.

Hemos considerado principalmente la protección sanitaria de la población lindante a este tipo de obras en relación a un particular tipo de contaminación, conocido como electromagnetismo. En la actualidad, ante el aumento de la demanda de consumo eléctrico en nuestro país, las empresas que brindan este servicio han optado en muchos casos por aumentar la potencia o la tensión de la capacidad instalada, desatendiendo aspectos en materia ambiental y sanitaria que consideramos importantes. Aspectos que vienen siendo objeto de investigación a nivel nacional e internacional con resultados que ameritan una difusión responsable y un continuo monitoreo por parte de los actores intervinientes.

Las medidas que aquí se proponen son fruto de un proceso de elaboración colectiva de vecinos/as afectados en forma directa, por vivir a pocos metros de cables de 13.000 ó 132.000 voltios. O compartir las medianeras de sus viviendas con estaciones transformadoras de media o baja tensión, o encontrarse éstas 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 humana.

Este proyecto intenta sintetizar los caminos institucionales, judiciales, académicos y de movilización que han recorrido estos vecinos junto a distintos profesionales para poder ejercer el derecho a un ambiente sano. Reafirma su compromiso en la búsqueda de soluciones que partiendo de las normativas existentes, los avances científicos- tecnológicos y la realidad concreta, logren poner en consonancia planes para un mayor y mejor abastecimiento eléctrico con el necesario cuidado de la salud de la población. (1)

Mapa del Relevamiento Epidemiológico comunitario realizado por vecinos en distintas localidades de la Provincia de Buenos Aires



Radiaciones de baja frecuencia y su efecto en la salud.

Podemos imaginar las ondas electromagnéticas como series de ondas muy uniformes que se desplazan a la velocidad de la luz; unas pertenecen al campo eléctrico y otras al magnético. Se denomina frecuencia al número de oscilaciones o ciclos por segundo que producen estas ondas, mientras que la expresión "longitud de onda" se refiere a la distancia entre una onda y la

siguiente. La electricidad, las microondas y los campos de radiofrecuencia están en el extremo del espectro electromagnético correspondiente a frecuencias bajas.

Tal como lo señala el Profesor Dr. Raúl Montenegro (UNC), no se conoce con gran precisión cómo actúan los campos magnéticos sobre los seres vivos. Se conocen líneas de acción y efectos posibles, muchos de ellos negativos. A nivel celular, la energía que transportan los campos electromagnéticos (de aquí en adelante CEM) de baja frecuencia no tiene capacidad de romper enlaces químicos o afectar los electrones de los átomos, como sí sucede por ejemplo con los rayos X. Sin embargo esta energía incide en los núcleos de los átomos, generando un fenómeno conocido como "de resonancia magnética nuclear".

Estos fenómenos de resonancia, al presentarse en forma constante o en períodos prolongados, pueden producir incrementos en la tasa de división celular en algunas bacterias; también una mayor síntesis de ADN (ácido nuclear de las células donde se "guarda" el contenido genético). En fibroblastos humanos (células del tejido conectivo) se ha visto que producen 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. También producen cambios en algunos fenómenos químicos dentro de las propias células. Esto se conoció a partir de las décadas del 70, 80 y 90.

Los CEM de frecuencias extremadamente bajas pueden generar efectos oncogénicos, o sea todo lo que tiene que ver con generación de cáncer. Esto se da cuando dentro del ADN se altera la codificación y la célula deja de funcionar bien, como si tuviera un acelerador: comienza a dividirse sin que haya un freno interno.

Características de los CEM de frecuencia extremadamente baja

En los CEM de frecuencia extremadamente baja se reconocen ciertas características para sus 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 se mide en voltios por metro (V/m) y disminuye conforme aumenta la distancia desde la fuente.

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. 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 eléctricos existentes en torno al cable del velador van a desaparecer cuando éste se desenchufe o se desconecte de la toma de corriente, pero los campos eléctricos existentes en el cableado presente en las paredes de la casa, que suministran la energía a ése toma corriente, van a permanecer.

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 el segundo de los casos, en el campo magnético, la fuente que los origina es la corriente eléctrica; coexisten en el entorno del aparato eléctrico campos magnéticos y eléctricos. Cuanto mayor sea la intensidad de la corriente, mayor será la intensidad del campo magnético. 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 ( $\mu\text{T}$ ).

Los materiales comunes como las paredes de los edificios no bloquean los campos magnéticos. Al igual que los campos eléctricos, su intensidad disminuye rápidamente conforme aumenta la distancia desde la fuente.



- Provincia de Buenos Aires, 2001: Legislatura sanciona 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". En sus fundamentos señala: "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" (...) "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..."".

- Ciudad de Buenos Aires, 2008: La Sala 1 de la Cámara en lo Contencioso, Administrativo y Tributario de la Ciudad de Buenos Aires dicta un fallo 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 (13.200 voltios a 220 v) ubicada en el interior de la Escuela Primaria Nº11 Antonio C. Bucich en La Boca, por un amparo presentado por la Defensoría del Pueblo de la Ciudad. La Defensoría ya había iniciado acciones por otros casos de transformadores ubicados en el interior de establecimientos educativos de la Ciudad de Buenos Aires.

- San Salvador de Jujuy, 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 de esa ciudad. La acción de amparo presentada por vecinos 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. Anterior al fallo los vecinos el Defensor del Pueblo de Jujuy había dictado una resolución

- San Salvador de Jujuy, diciembre de 2012: El Consejo Deliberante de esa localidad dicta una ordenanza estableciendo que "las plantas transformadoras y/o compensadoras de tensión igual o mayor a 13,2 kvoltios no podrán ser instaladas a una distancia física menor a 150 mts, desde el perímetro de las mismas, a todo establecimiento educativo, centro sanitario, ni grupos habitacionales donde exista permanencia de personas con exposición a los campos electromagnéticos de baja frecuencia, en el marco del principio precautorio en la Ley 25.675, Ley General de Ambiente". La misma fue suspendida por una orden cautelar que interpuso el Municipio.

En el plano internacional se destacan: 1) la Norma ONIR en Suiza (1999) que fija un límite máximo para las nuevas instalaciones de un microtesla ( $1 \mu\text{T}$ ) para proteger la salud; 2) las normas establecidas en tres regiones de Italia: Véneto, Emilia y Toscana (2000) que fijan como valor permitido  $0,2 \mu\text{T}$ . 3) en Holanda (2004/2005) el Ministerio de Vivienda, Planificación Espacial y Medioambiente fijó un máximo de exposición de  $0,4 \mu\text{T}$  para todo nuevo tendido de líneas eléctricas, prohibiendo además la construcción de edificios que expusieran a personas a campos magnéticos iguales o superiores a ese límite.

La comunidad científica y la contaminación electromagnética. Relevamientos sanitarios en la Provincia de Buenos Aires

En la actualidad, en diversos sectores de la comunidad científica existe una preocupación por los riesgos que presentan para la salud humana la exposición cotidiana y sostenida a diferentes fuentes de emisión de campos electromagnéticos: líneas de alta y media tensión, estaciones transformadoras, torres de telefonía móvil, WIFI, WIMAX, etc. La investigación en ese sentido ha tenido un importante desarrollo en las últimas décadas, en un marco complejo, donde la demanda de aparatos con nuevas tecnologías crece exponencialmente en la sociedad y los sectores económicos ligados a productos y servicios relacionados con las fuentes de emisión ejercen una presión importante al momento de determinar líneas de acción científica y legal.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) a partir del año 1996 puso en marcha el Proyecto Internacional sobre Campos Electromagnéticos o "Proyecto Internacional CEM", que reúne conocimientos y recursos disponibles de instituciones científicas del mundo. Un informe del Proyecto (2001) señala: "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 [Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer-OMS]. 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 podría 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 podría haber influido en el incremento de la leucemia" (2) .

La Agencia mencionada revisó estudios relacionados a la carcinogenicidad de los campos eléctricos y magnéticos estáticos y de baja frecuencia (ELF, por sus siglas en inglés). 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", o "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 de la IARC.

Como señala el informe del Proyecto CEM mencionado, ya en el año 2000 la OMS había recomendado a gobiernos e industrias "informarse de los últimos progresos científicos y deben proveer al público información equilibrada, clara y comprensiva sobre los riesgos potenciales de EMF, así como sugerencias que sean seguras y tengan precios bajos para reducir las exposiciones. Deben también promover investigaciones que conducirán a mejorar la información que contribuirá a la elaboración de las evaluaciones de los riesgos a la salud".

Existen 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 (3)

En lo que respecta a nuestro país, los estudios epidemiológicos sobre riesgos CEM son escasos. En el año 2003 la Cámara de Apelaciones de La Plata, respondiendo a un recurso presentado por vecinos afectados emitió un fallo que obligaba a Edesur y al Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) a suspender las obras de cableado para la sobrealimentación de la estación de Barrio Sobral en Ezpeleta, Quilmes, señalando que "aun 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 objetaron la decisión y en 2007 el Ente Regulador solicitó a la Facultad de Medicina de la UNLP un estudio epidemiológico de la población involucrada; las conclusiones dedujeron que no hay efecto cancerígeno por estar cerca de la subestación. Los resultados jugaron a favor de EDESUR en las acciones legales iniciadas por los vecinos de Sobral y los de Berazategui, por la construcción de la Subestación Eléctrica Rigolleau.

La revisión posterior del estudio realizada por profesionales y académicos del Programa Ambiental de Extensión Universitaria de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, cuestionó aspectos metodológicos de importancia: no hubo medición de la intensidad del campo magnético en las diferentes distancias planteadas y se omitieron casos de enfermedad y fallecimientos identificados por relevamientos comunitarios realizados anteriormente por los propios vecinos. Aun a pesar de los vicios señalados, los profesionales afirmaron que el estudio muestra que "hay diferencias estadísticamente significativas en las manifestaciones de la salud según la distancia de la planta emisora".

De allí que durante el año 2013 un equipo de profesionales de esa Universidad decidió encarar un nuevo relevamiento epidemiológico de la población involucrada con la estación de Sobral, usando como "grupo testigo", de comparación, las viviendas que rodean la Subestación Eléctrica Rigolleau, que en ese año inició sus actividades. El nuevo estudio, esta vez realizado a pedido de los vecinos, se presentó en 2014 en la Universidad Nacional de La Plata. Las conclusiones afirman las hipótesis que vinculan los CEM con determinadas patologías relevadas en la población.

La normativa CEM vigente en nuestro país

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 que proteja la salud de la población de los campos magnéticos vinculados a las obras del sistema de distribución eléctrica. Solamente existe un antiguo valor de estándar ambiental, no sanitario, establecido a través de la Secretaría de Energía de la Nación mediante la resolución 77/1998, a partir de una evaluación totalmente sesgada e incluso muy limitada para su época, que estableció el límite ambiental de 25 microteslas, muy por encima de los indicadores presentes en numerosos estudios posteriores que evalúan riesgos para la salud humana.

Por otro lado, los límites de radiación se fijan mediante el "Estándar Nacional de Seguridad" aprobado por la Resolución Nº 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.; año 1988). Es decir, para campos electromagnéticos que operan en frecuencias más altas que las del sistema de distribución eléctrica. D

(1) El puntapié inicial del proyecto fueron los testimonios y aportes recogidos 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, convocada por la Diputada Victoria Donda. Allí los/as vecinos/as presentaron los casos de la estación Sobral en Quilmes, la subestación Rigolleau en Berazategui, la de Padua-San Alberto en Ituzaingó; las obras proyectadas en Vicente López y José C. Paz, todos del conurbano bonaerense. Además la estación de Bº Malvinas Argentinas y el proyecto en Bº Los Naranjos de 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 Nº1 "Figueroa Alcorta" y la Escuela Nº 11 "Antonio J. Bucich", de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; el caso del Bº Mariano Moreno en Posadas, Misiones, entre otros. También participaron el Prof. Dr. Raúl A. Montenegro, 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); y profesionales del Programa Ambiental de Extensión Universitaria de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata, entre otros.

(2) Proyecto CEM-OMS. Hoja informativa 263, octubre 2001. En castellano:

[http://www.who.int/docstore/peh-emf/publications/facts\\_press/sfact/fs263.html](http://www.who.int/docstore/peh-emf/publications/facts_press/sfact/fs263.html)

(3) 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 Rio Grande do Sul y por el Ministerio Público de Rio 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 Rio 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), sobre los riesgos para la salud de los campos electromagnéticos: Puntos de Consenso, Recomendaciones y Fundamentos. Resolución en Castellano:

[http://www.apdr.info/electrocontaminacion/Documentos/Declaraci%C3%B3ns/Seletun\\_2009\\_cas.pdf](http://www.apdr.info/electrocontaminacion/Documentos/Declaraci%C3%B3ns/Seletun_2009_cas.pdf)

- NIEHS (Instituto Nacional de Ciencias de Salud Ambiental de EE.UU, por sus siglas en inglés), 1998, categoriza los campos magnéticos en el grupo 2B, como posible cancerígeno.

- Ahlbom y colaboradores (2000), metaanálisis: nueve estudios epidemiológicos sobre nueve poblaciones distintas; 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  $\mu$ T el riesgo de contraer leucemia, sobre todo leucemia linfoblástica, fue de 2 veces con valores extremos de 1,27 y de 3,13. La exposición a campos iguales o mayores a 0,4  $\mu$ T duplicaba el riesgo de que los niños expuestos en forma crónica pudieran contraer leucemia.

- Escuela de Salud Pública de la UCLA, (2000, California), Greenland y colaboradores, metaanálisis: doce estudios epidemiológicos que relacionaron niños con leucemia junto con los casos control. Encontraron que a exposiciones iguales o mayores a 0,3  $\mu$ T se aumentaba el riesgo de contraer leucemia en 1,7 veces, en un extremo mínimo de 1,2 y máximo de 2,3.

- 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  $\mu$ T está asociado a una duplicación del riesgo de leucemia en niños menores de 15 años.

- Kabuto y colaboradores (2006) 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  $\mu$ T. El control se daba en niños sin leucemia expuestos a campos magnéticos inferiores a 0,1  $\mu$ 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.php3?id\\_article=376](http://www.avaate.org/article.php3?id_article=376)

Por todo lo expuesto solicito a mis colegas me acompañen en el presente proyecto.

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. 1º 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. 1º 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:

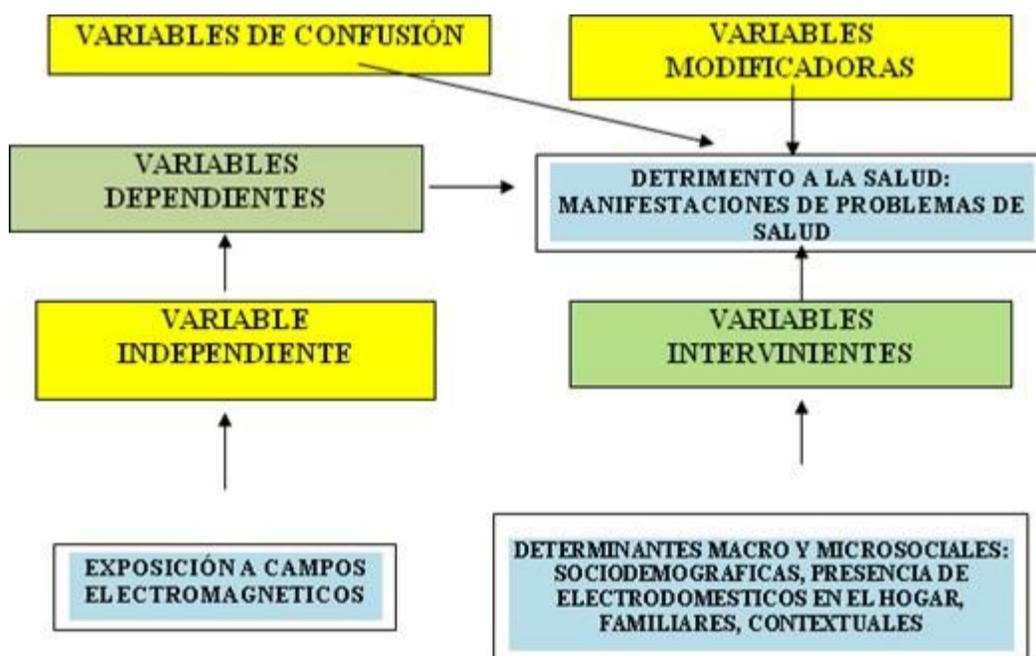
- Perfil topográfico geológico. Características de los suelos, composición física, química, biológica. Acuíferos, freáticos y napas.
- Exposición a fuente generadora de CEM (incluidas las domesticas)
- Localización y característica de la edificación residencial, industrial, comercial, administrativa, 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). Depositorios 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 témporo 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, o en corriente máxima nominal definida por el límite térmico de los conductores, o la que corresponda a la potencia máxima instalada, 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 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.

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 DOS METROS (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 y continuos 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 y continuos. 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.