

Citas Legales : Resolución SE 0015/1992 (../Busqueda?readForm&Resolución SE 0015/1992Start=1Tot=0), Resolución SE 0137/1992 (../Busqueda?readForm&Resolución SE 0137/1992Start=1Tot=0), Resolución SE 0077/1998 (../Busqueda?readForm&Resolución SE 0077/1998Start=1Tot=0), Ley 24.065 - artículo 56 incisos k) y s) (../Busqueda?readForm&Ley 24.065 - artículo 56 incisos k) y s)Start=1Tot=0), Ley 24.065 - artículo 63 inciso g) (../Busqueda?readForm&Ley 24.065 - artículo 63 inciso g)Start=1Tot=0), Decreto 01398/1992 (../Busqueda?readForm&Decreto 01398/1992Start=1Tot=0), Ley 19.587 (../Busqueda?readForm&Ley 19.587Start=1Tot=0), Decreto 00351/1979 (../Busqueda?readForm&Decreto 00351/1979Start=1Tot=0), Ley 08.398 (Buenos Aires) (../Busqueda?readForm&Ley 08.398 (Buenos Aires)Start=1Tot=0), Ley 19.552 (../Busqueda?readForm&Ley 19.552Start=1Tot=0)

Expediente Citado : ENRE 04431/1997 (../BusquedaExp?readForm&ENRE 04431/1997Start=1Tot=0)

(Nota del Centro de Documentación: manual de procedimiento para el análisis y tramitación de los informes de avance de los sistemas de gestión ambiental, aprobado por la Disposición ENRE 72/09 )

(/web/bibliotd.nsf/6112a4b947f112d80325712a004a9693/09736dccc7a8b35032579e3004ec97f?OpenDocument).

Procedimiento para el análisis y aceptación del estudio de evaluación de impacto ambiental, aprobado por la Disposición ENRE 106/2010 

(/web/bibliotd.nsf/6112a4b947f112d80325712a004a9693/a06e06f0959103a5032579e3005ceba2?OpenDocument).

Procedimiento para el análisis y la formulación de cargos y sanciones y procedimiento para la tramitación de recursos interpuestos por los agentes, aprobados por la Disposición ENRE 9/2011 

(/web/bibliotd.nsf/6112a4b947f112d80325712a004a9693/1c9c1ebccf160189032579e400557b69?OpenDocument))



**ENTE NACIONAL REGULADOR  
DE LA ELECTRICIDAD**

BUENOS AIRES, 26 DE NOVIEMBRE DE 1998

VISTO: El Expediente ENRE N° 4431/97 y las Resoluciones SE N° 15/92, N° 137/92 y N° 77/98,y

CONSIDERANDO:

Que en las Resoluciones citadas en el Visto, se establece la obligatoriedad de efectuar la medición de parámetros ambientales por parte de los transportistas y distribuidores;

Que para el caso particular de los sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica, corresponde la medición de los campos eléctricos, campos magnéticos, nivel de ruido audible y de radio interferencia en líneas e instalaciones complementarias;

Que los resultados de dichas mediciones deben ser informados al ENRE por los agente del MEM en cada uno de los informes trimestrales de avance del Plan de Gestión Ambiental;

Que hasta el presente dichas mediciones son efectuadas por los agentes del MEM mediante procedimientos no estandarizados o bien disímiles entre sí;

Que el ENRE, con el objeto de propiciar la estandarización de los procedimientos de medición elaboró el documento "Estudio comparativo de normas internacionales sobre niveles recomendados de campo eléctrico y magnético, ruido audible y radio interferencia a tener en cuenta en el diseño de líneas de transporte y distribución de energía eléctrica",

el que se encuentra apoyado en numerosa bibliografía nacional e internacional citada en el expediente;

Que tanto la Secretaría de Energía como los agentes del MEM han sido consultados acerca del anexo técnico de la presente Resolución;

Que el Directorio del ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD, esta facultado para el dictado del presente acto, en virtud de lo dispuesto en los artículos 56 incisos k) y s) y 63 inciso g) de la ley 24065 y su reglamentación contenida en el Decreto N° 1398 del 6 de agosto de 1992;

Por ello:

EL DIRECTORIO DEL ENTE NACIONAL  
REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD  
RESUELVE:

ARTÍCULO 1.- Apruébanse los procedimientos de medición de campos eléctricos y campos magnéticos, que integran el Anexo "INSTRUCCIONES para la medición de campos eléctrico y magnético en sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica", que forma parte de la presente resolución. Estos procedimientos deberán ser considerados como guías de referencia por parte de los agentes del MEM que deban efectuar mediciones de estos parámetros en las instalaciones bajo su responsabilidad.

ARTÍCULO 2.-. Los procedimientos de medición de radio interferencia y ruido audible por efecto corona y ruido (nivel sonoro), establecidos en la Resolución S.E. N° 77/98, son de observancia obligatoria.

ARTÍCULO 3.- La frecuencia de las mediciones y los sitios seleccionados para ello serán propuestos al ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD en ocasión de la presentación del Plan de Gestión Ambiental para el sistema bajo responsabilidad de la empresa. Los resultados de tales mediciones integrarán los informes trimestrales de avance previstos en la Resolución ENRE N° 32/94.

ARTÍCULO 4.- Regístrese, comuníquese, publíquese en extracto, dese a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese.

RESOLUCIÓN ENRE N° 1724

ACTA N° 428

RICARDO ALEJANDRO MARTINEZ LEONE,  
Vocal Tercero.-  
JUAN CARLOS DEROBERTIS,  
Vocal Segundo.-  
JUAN ANTONIO LEGISA,  
Presidente.

INSTRUCCIONES PARA LA MEDICIÓN DE CAMPOS ELÉCTRICO Y MAGNÉTICO EN SISTEMAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

A- CAMPOS ELÉCTRICOS

El campo eléctrico creado en la proximidad de un conductor cargado eléctricamente es un vector cuantificado por la intensidad de campo E. Se mide en Volt por metro (V/m).

Para caracterizar las condiciones de exposición se deberá usar el valor del campo eléctrico no perturbado (es decir, el campo que existiría en ausencia de personas u objetos).

A-1- Procedimientos de medición de campos eléctricos

La medición de campos eléctricos a frecuencia industrial se debe realizar de acuerdo con las especificaciones y guías que la Prenorma ENV 50166 – 1, que incluye entre sus normas de referencia :

- ANSI-IEEE Standard 644-1987 "IEEE Standard Procedure for Measurements of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines".
- IEC 833: "Measurement of Power Frequency Electric Fields" [2].
- International Labour Office, "Protection of Workers from Power Frequency Electric and Magnetic Fields: A Practical Guide", 1984.

Estos documentos describen la problemática de la medición de los campos, la clasificación y los principios de funcionamiento de los principales tipos de instrumentos.

A.2 Comentarios a la Norma IEC 833 - "Measurement Of Power Frequency Electric Fields" [2].

La Norma IEC 833 describe los tipos de instrumentos básicos y su forma de calibración, para mediciones de campos eléctricos a frecuencia industrial.

También da recomendaciones para la medición, y en particular, en el punto 7.2, para la medición en líneas aéreas trifásicas de transporte. Entre ellas se destacan :

- Respecto a la ubicación del aparato:

- No recomienda realizar mediciones a nivel del suelo, pues influencia notablemente en el valor del campo eléctrico medido. Por esto el aparato debe ser soportado sobre un trípode aislante.
- Para las sondas de potencial flotante (sin potencial de referencia fijo) las mediciones no pueden realizarse a una altura sobre el suelo menor a 2 veces la mayor dimensión diagonal de la sonda.
- El operador debe estar a una distancia de la sonda tal que el efecto de proximidad del observador sea menor al 30 %. Este error de proximidad depende de la altura del operador, de su distancia a la sonda y de la altura de la sonda sobre el suelo. A tal fin la Norma en su Figura 6 presenta curvas que ilustran sobre la variación de la perturbación en función de la distancia observador - dispositivo. De estas curvas se extracta que para asegurar un error menor al 3 % en todos los casos, el observador debe estar a más de 3m de la sonda.
- La línea entre el observador y el aparato de medición debe ser paralela a los conductores.
- Si el aparato es asimétrico, debe colocarse la sonda en posición horizontal fija.
  - Selección del lugar de medición:
- Lugar plano libre de objetos que puedan producir interferencias.
- Si en el lugar de medición existen objetos que no puedan desplazarse deberá indicarse su ubicación y dimensiones.
- La distancia entre los objetos y la sonda no debe ser menor que 2 veces la dimensión máxima de la sonda.
  - Condiciones ambientales:
- La alta humedad puede inducir a la formación de una película de condensación superficial sobre la sonda, produciendo una corriente de fuga sobre los electrodos que influirá en el valor medido.

Si se mide con humedad mayor del 80 % este efecto debe ser tenido en cuenta.

- La temperatura ambiente puede afectar la medición. Por ejemplo a diferencia entre dos mediciones idénticas una a 40 °C y otra a 0 °C es del 8%. La temperatura a la que se efectúan las mediciones no puede ser muy diferente a la de calibración.

La norma concluye que es imposible evitar los errores que pueden aparecer en la medición de campo eléctrico por lo que establece que la imprecisión total debe ser menor al 10 %.

## B - CAMPOS MAGNÉTICOS

El campo magnético es una magnitud vectorial.

La intensidad de campo magnético H se expresa en Amper por metro (A/m).

Para caracterizar campos magnéticos, particularmente en el contexto de los efectos biológicos se usa a menudo la densidad de flujo magnético, B, también conocida como inducción magnética. La densidad de flujo magnético se expresa en Tesla (T).

La densidad de flujo también se suele medir en Gauss, sobre todo en la bibliografía de origen Norteamericano. La equivalencia es  $1\text{m G} = 0,1\text{ T}$ .

### B-1- Procedimientos para la medición de campos magnéticos

Las mediciones de campos magnéticos a 50 Hz (o densidades de flujos magnéticos) se deben realizar de acuerdo con las especificaciones y guías que están indicadas en la bibliografía de la Prenorma ENV - 50166 - 1:

- ANSI-IEEE Standard 644-1987 "IEEE Standard Procedure for Measurements of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines".

- International Labour Office, "Protection of Workers from Power Frequency Electric and Magnetic Fields: A Practical Guide", 1984.

La utilización de las indicaciones de dichas Normas se recomienda hasta que se publiquen las pertinentes Normas IEC o CENELEC.

Los monitores de exposición personal ( a veces llamados "dosímetros") se pueden usar para mediciones de campos, solamente si su comportamiento es adecuado para tal uso.

Si se usan sondas de efecto Hall, se advierte que son sensibles también a los campos magnéticos estáticos (incluyendo el campo terrestre o "geomagnético").

## B.2 Elección del dispositivo de medición

La gama de frecuencias del dispositivo de medición debe ser conocida y comparada con el espectro frecuencial o el contenido armónico del campo a medir. Si el espectro frecuencial o el contenido armónico no se conocen de antemano, puede ser necesario hacer un análisis espectral para comprobar la adecuación del dispositivo al campo a medir.

La incertidumbre global del dispositivo de medición debe ser menor que el 10%.

Básicamente, un medidor de intensidad de campo tiene dos partes: la sonda o el sensor del campo y el detector que consiste en un circuito procesador de señales y un visualizador ("display") analógico o digital.

Los dispositivos pueden poseer sondas isotrópicas (tres elementos sensores ortogonales) o sondas anisotrópicas (elemento sensor uniaxial)

## B.3 Calibración

La calibración de los dispositivos de medición se debe realizar en sistemas que crean campos uniformes.

Un campo eléctrico uniforme se puede obtener entre dos placas paralelas substancialmente más anchas que su separación.

Un campo magnético uniforme se puede obtener con bobinas de Helmholtz o con varias disposiciones de bobinas cuadradas de tamaño adecuado.

## C. Presentación de Resultados

Los resultados de las mediciones que efectúen los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista, en los sistemas de transporte y distribución bajo su responsabilidad, serán enviados al ENRE conjuntamente con los informes trimestrales previstos en la Resolución ENRE N° 32/94.

Los protocolos a utilizar en el envío deberán contener la totalidad de la información que permita evaluar el procedimiento utilizado; la posición del instrumento de medición respecto a la instalación (línea, Subestación, Estación Transformadora, etc. ), el instrumento empleado y la fecha y forma de su última calibración; y las condiciones climáticas en las que se realizaron las mediciones.

Deberán acompañarse los gráficos y esquemas necesarios a la comprensión de los aspectos señalados mas arriba y en especial lo relativo a la configuración de la línea medida (simple terna, doble terna, disposición en bandera, disposición horizontal, cantidad de conductores por fase, etc.)

En los casos en que se informe acerca de campos magnéticos, será imprescindible indicar la intensidad de corriente por fase en el momento de la medición y la corriente nominal de diseño de la línea.

- Referencias BIBLIOGRAFICAS

- [1] Prenorma Europea ENV 50166-1, "Human Exposure to Electromagnetic Fields- Low Frequency (0 Hz to 10 kHz)", CENELEC, Bruselas, 1995.
- [2] International Standard IEC 833, "Measurement of Power Frequency Electric Fields", Primera Edición, 1987.
- [3] Cigré, Working Group 36.01 (Corona and Field Effects), "Electric Power Transmission and the Environment: Fields, Noise and Radiointerference", 1993.
- [4] World Health Organization, "Summary of the Environmental Health Criteria 35: Extremely Low Frequency Fields (ELF)", 1984.
- [5] World Health Organization, "Environmental Health Criteria 69: Magnetic Fields", 1987.

[6] L. E. Paulsson  
(Swedish  
Radiation  
Protection  
Institute), "Electric  
and Magnetic  
Fields Effects from  
a Regulator's Point  
of View", Cigré  
Session 1996,  
Panel 4 :

Electromagnetic  
Issue Management,  
P4-01, 1996.

[7] Decreto del  
Presidente del  
Consiglio dei  
Ministri, "Limiti  
Massimi di  
Esposizione ai  
Campi Elettrico e  
Magnetico  
Generati alla  
Frequenza  
Industriale  
Nominale (50 Hz)  
negli Ambienti  
Abitativi e  
nell'Ambiente  
Esterno (23-4-  
1992)", La  
Gazzetta Ufficiale  
della Repubblica  
Italiana, N° 104, 6  
de Mayo de 1992.

[8] Southern  
California Edison  
Company, EMF  
Education Center,  
"EMF Design  
Guidelines for  
New Electrical  
Facilities:  
Transmission,  
Substation,  
Distribution",  
1994.

[9] IEC and  
EDF(Direction des  
Etudes et  
Recherches),  
"Magnetically  
Induced Currents  
in the Human  
Body", IEC  
Thecnology Trend  
Assessment, 1995.

[10] Norma IRAM Link-->   
4062, "Ruidos (/libros.nsf/d734c7132cca786f0325706d00625395/d4ceaf872995d337032573250054ef5d?  
Molestos al OpenDocument)

Vecindario:

Método de

Verificación y  
Clasificación",

Octubre 1984.

[11] Ley Nacional Link--> 

N° 19587(1972) (/web/bibliotd.nsf/042563ae0068864b04256385005ad0be/dc01a666d2a1c2810325676d00687986?  
OpenDocument)

[11] Decreto N° Link--> 

351(1979) (/web/bibliotd.nsf/042563ae0068864b04256385005ad0be/98ddb0b2a62b0ebb03256977005d133b?  
OpenDocument)

[11] "Ley Nacional  
de Higiene y  
Seguridad del  
Trabajo", Edición  
1993.

[12] Cigré,

Working Group

36.01 (Corona and

Field Effects),

"Interferences

Produced by

Corona Effect of

Electric Systems:

Description of

Phenomena and

Practical Guide for

Calculation", 1974.

[13] IEEE Task

Force of the

Corona and Fields

Effects

Subcomitee, "A

Comparison of

Methods for

Calculating

Audible Noise of

High Voltage

Transmission

Lines", IEEE Vol

PAS-101, Octubre

1982.

[14] Norma IRAM

4074, "Medidores

de Nivel Sonoro",

1988.

[15] IEEE RI Task Force of the Radio Noise and Corona Subcomitee, "Review on Technical Considerations on Limits to Interference from Power Lines and Stations", IEEE Vol PAS-99, N° 1, Enero- Febrero 1980.

[16] International Standard CISPR 18-1: "Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High Voltage Equipment: Description of Phenomena", 1982.

[17] International Standard CISPR 18-2: "Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High Voltage Equipment: Methods for Measurement and Procedures for Determinating Limits", 1982.

[18] International Standard CISPR 18-3: "Radio Interference Characteristics of Overhead Power Lines and High Voltage Equipment: Code of Practice for Minimizing the Generation of Radio Noise", 1986.

[19] American National Standard ANSI C63.2, "Specifications for Electromagnetic Noise and Field Strength Instrumentation, 10 kHz to 1 GHz", Junio de 1980.

[20] International Standard CISPR 16: "CISPR Specification for Radio Interference Measuring Apparatus and Measurement Methods"

[21] Norma SC.-S. 3-80.02: "Norma Técnica para el Servicio de Radiodifusión Sonora con Modulación de Amplitud en la Banda de Ondas Hectométricas (535 a 1605 kHz)", Boletín Oficial de la Secretaría de Estado de Comunicaciones de la República Argentina, BSC 9611, 9 de Marzo de 1978.

[22] Anexo I, Resolución N° 342 S.C.-Norma SC - M.1- 50.01, "Normas Técnicas para la Medición de la Intensidad de Campo en el Servicio de Radio Difusión Sonora de bandas de Ondas Hectométricas y Métricas".

- [23] Ley Provincial Link-->   
8398, (/web/bibliotd.nsf/042563ae0068864b04256385005ad0be/00055f5b81d2e74c03256716005ac002?  
"Servidumbre OpenDocument)  
Administrativa de  
Electroductos",  
Provincia de  
Buenos Aires,  
Abril de 1975.
- [24] Ley Nacional Link-->   
19552, (/web/bibliotd.nsf/042563ae0068864b04256385005ad0be/8153bc56d4b0a85e032565b1004a2f24?  
"Servidumbre OpenDocument)  
Administrativa de  
Electroductos",  
Abril de 1972.
- [25] Especificación Link-->   
Técnica N° 12 de (/libros.nsf/2e7a81c4976710520325706d00621fcc/cb54ebb4ee4add8d03257117006455d4?  
Transener SA, OpenDocument)  
"Obras Civiles  
para Líneas de Alta  
Tensión-Sección 1-  
Reglamentación  
sobre Servidumbre  
de Electroductos".
- [26] Resolución 15 Link-->   
de la Secretaría de (/web/bibliotd.nsf/042563ae0068864b04256385005ad0be/20cd59cca0fcb1b9862564d0005d9a37?  
Energía de la OpenDocument)  
República  
Argentina,  
"Manual de  
Gestión Ambiental  
del Sistema de  
Transporte  
Eléctrico de Extra  
Alta Tensión",  
Septiembre 1992.
- [27] ANSI-IEEE  
Accredited Standard  
Comitee C2-1993,  
"National Electric  
Safety Code",  
Edición corregida,  
Febrero 1993.
- [28] International  
Standard IEC 651,  
"Sound Level  
Meters", Primera  
Edición, 1979.
- [29] International  
Standard IEC 651,  
"Amendment N°  
1: Sound Level  
Meters", Setiembre  
1993.

[30] American  
National Standard  
ANSI S1.4,  
"Specifications for  
Sound Level  
Meters", 1983.