

ANEXO C.06.4

ANÁLISIS DE CAMPOS DE BAJA FRECUENCIA Y EFECTO CORONA

 ICONO SRL Tel: (0291) 4556484 - info@iconosrl.com.ar	Estudio de Impacto Ambiental Adenda	GREENWIND S.A.
Doc. Nº: CECORTI-IA-2295-06/16	Central Eólica Corti Bahía Blanca - Buenos Aires	Fecha: 30/06/2016 Rev: A Página: 2 de 10

ANÁLISIS DE CAMPOS DE BAJA FRECUENCIA Y EFECTO CORONA

Índice

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	CONSIDERACIONES SOBRE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN EL PERÍMETRO DE LA ET 132/33 KV.....	4
3.	RADIO INTERFERENCIA Y RÚIDO AUDIBLE.....	5
4.	CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DEL ELECTRODUCTO DE 132 KV ET CORTI-ET BAHIA BLANCA.....	5
5.	CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DE BAJA FRECUENCIA SOBRE EL PARQUE EÓLICO.....	8
6.	CONCLUSIONES.....	9
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	10

 ICONO SRL Tel: (0291) 4556484 - info@iconosrl.com.ar	Estudio de Impacto Ambiental Adenda	GREENWIND S.A.
Doc. Nº: CECORTI-IA-2295-06/16	Central Eólica Corti Bahía Blanca - Buenos Aires	Fecha: 30/06/2016 Rev: A Página: 3 de 10

ANÁLISIS DE CAMPOS DE BAJA FRECUENCIA Y EFECTO CORONA

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene el análisis de los campos de baja frecuencia y efecto corona producido por las nuevas instalaciones requeridas para el funcionamiento de la “Central Eólica Corti”.

Uno de los aspectos más importantes desde la óptica ambiental son los efectos electromagnéticos originados sobre el medio ambiente por las instalaciones eléctricas de alta y media tensión. Particularmente se evalúan en el presente Anexo las intensidades de campo eléctrico, inducción magnética y los niveles de ruido audible e interferencia electromagnética en caso de presencia de efecto corona, en el marco de la Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía.

Los cálculos han sido realizados utilizando el programa “ad hoc” desarrollado por ICONO srl que permite determinar los niveles de campo eléctricos, campo magnéticos, radiointerferencia y ruido audible por efecto corona. Los resultados de este programa han sido validados con resultados disponibles de la literatura declarada en la Referencias del presente informe.

Un aspecto importante a resaltar en este estudio es que se han identificado dos zonas de evaluación relevantes con mayor acceso al público y que son:

- a) El Electroducto subterráneo de 132 KV entre la Estación Transformadora 132/33 KV de la Central Eólica Corti y la salida de línea (acometida) en 132 KV en la ET Bahía Blanca
- b) La zona donde progresan los colectores de 33 KV del Parque Eólico.

Respecto al interior de la Estación Transformadora del Parque Eólico no se han realizado evaluaciones dado que el acceso a la misma es restringido al personal de operación y mantenimiento

 ICONO SRL Tel: (0291) 4556484 - info@iconosrl.com.ar	Estudio de Impacto Ambiental Adenda	GREENWIND S.A.
Doc. Nº: CECORTI-IA-2295-06/16	Central Eólica Corti Bahía Blanca - Buenos Aires	Fecha: 30/06/2016 Rev: A Página: 4 de 10

2. CONSIDERACIONES SOBRE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN EL PERÍMETRO DE LA ET 132/33 KV

Las intensidades de Campo Eléctrico en el perímetro de las Estaciones Transformadoras son siempre significativamente inferiores a los límites admisibles siempre y cuando las acometidas desde los electroductos sean subterráneas como es el caso bajo análisis.

En tanto el Campo magnético es altamente dependiente de la corriente, configuración y profundidad de montaje de las acometidas subterráneas y se evaluará directamente sobre los electroductos subterráneos de 132 KV y red colectora del Parque Eólico.

2.1 CAMPO ELÉCTRICO

En el punto 4.1 del Anexo I de la Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía se establece que el valor límite superior de campo eléctrico no perturbado, para líneas en condiciones de tensión nominal y conductor a temperatura máxima anual, es 3 KV/m en el borde de la franja de servidumbre y fuera de ella a 1.0 m del suelo.

Como se antes se ha indicado para el caso del perímetro de la Estación Transformadora, en este caso particular sin electroductos aéreos de acometida el Campo Eléctrico $\ll 3$ KV/m Y por lo tanto se cumple ampliamente con los límites establecidos por la Resolución SE 77/98.

En el punto 4.1 de la Resolución 77/98, donde se especifica el límite para el nivel de campo eléctrico un valor de 3 KV/m, también se indica que “El nivel máximo de campo eléctrico, en cualquier posición, deberá ser tal que las corrientes de contacto para un caso testigo: niño sobre tierra húmeda y vehículo grande sobre asfalto seco, no deberán superar el límite de seguridad de CINCO MILI AMPERIOS (5mA)”.

Con los niveles de campo eléctrico obtenidos se puede afirmar que la corriente de contacto para el caso testigo que especifica la Resolución 77/98 resultará sensiblemente inferior a los 5 mA.

2.2 CAMPO MAGNETICO

En el punto 4.2 del Anexo I de la Resolución 77/98 de la Secretaria de Energía se establece que el valor límite superior de campo de inducción magnética para líneas en condiciones de máxima carga definida por el límite

 ICONO SRL Tel: (0291) 4556484 - info@iconosrl.com.ar	Estudio de Impacto Ambiental Adenda	GREENWIND S.A.
Doc. Nº: CECORTI-IA-2295-06/16	Central Eólica Corti Bahía Blanca - Buenos Aires	Fecha: 30/06/2016 Rev: A Página: 5 de 10

térmico de los conductores, es 25 μ T (250 mG) en el borde de la franja de servidumbre y fuera de ella a 1.0 m del suelo. Este mismo límite se adopta para el perímetro del Estación Transformadora del Parque Eólico

En la periferia la zona más comprometida es la de acometida de cables subterráneos lo que será tratado en la Red Colectora.

3. RADIO INTERFERENCIA Y RUIDO AUDIBLE

La interferencia electromagnética es originada por las líneas aéreas de transmisión y se caracteriza por ser un fenómeno altamente inestable. La principal causa de la inestabilidad mencionada es el estado superficial de los conductores que es impredecible e inmedible en términos prácticos, por lo que la predicción analítica del nivel de interferencia es ideal. Por supuesto también depende de las condiciones climáticas por donde progresa la traza del electroducto. Por otra parte la dependencia de la configuración geométrica de los conductores y subconductores si los poseyera, cantidad de ternas, alturas respecto al terreno, disposición de cable o cables de guardia y tamaños de los conductores son todos parámetros perfectamente modelables.

Los niveles de radio interferencia (RI) y de ruido audible (RA) se incrementan con el nivel de tensión y la experiencia muestra que cobran real relevancia para tensiones de operación superiores a los 300 KV.

En este caso particular el electroducto considerado para vincular el Parque Eólico al Sistema Argentino de Interconexión es un electroducto subterráneo simple terna en 132 KV por lo tanto no aplica la determinación de los niveles de Radiointerferencia y ruido audible.

4. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DEL ELECTRODUCTO DE 132 KV ET CORTI-ET BAHIA BLANCA

Si se analizan los Campos Electromagnéticos en el área donde se desarrolla el Parque Eólico puede observarse que debido a la presencia de numerosos electroductos de Extra Alta Tensión (500 KV), Alta Tensión (132 KV), y media tensión (33 KV, 13.2 KV y 7.6 KV) ya es una zona altamente polucionada electromagnéticamente.

4.1 CAMPO ELECTRICICO

Los cables unipolares de 132 kV adoptados en el proyecto poseen una pantalla metálica, la que se encuentra conectada a tierra (o potencial cero) en uno de sus extremos. Por esta condición de diseño, los cables de la

red colectora tendrán el campo eléctrico confinado dentro de los mismos ya que la pantalla metálica constituye una "Jaula de Faraday", por lo tanto la intensidad de campo será nula en el exterior de los cables.

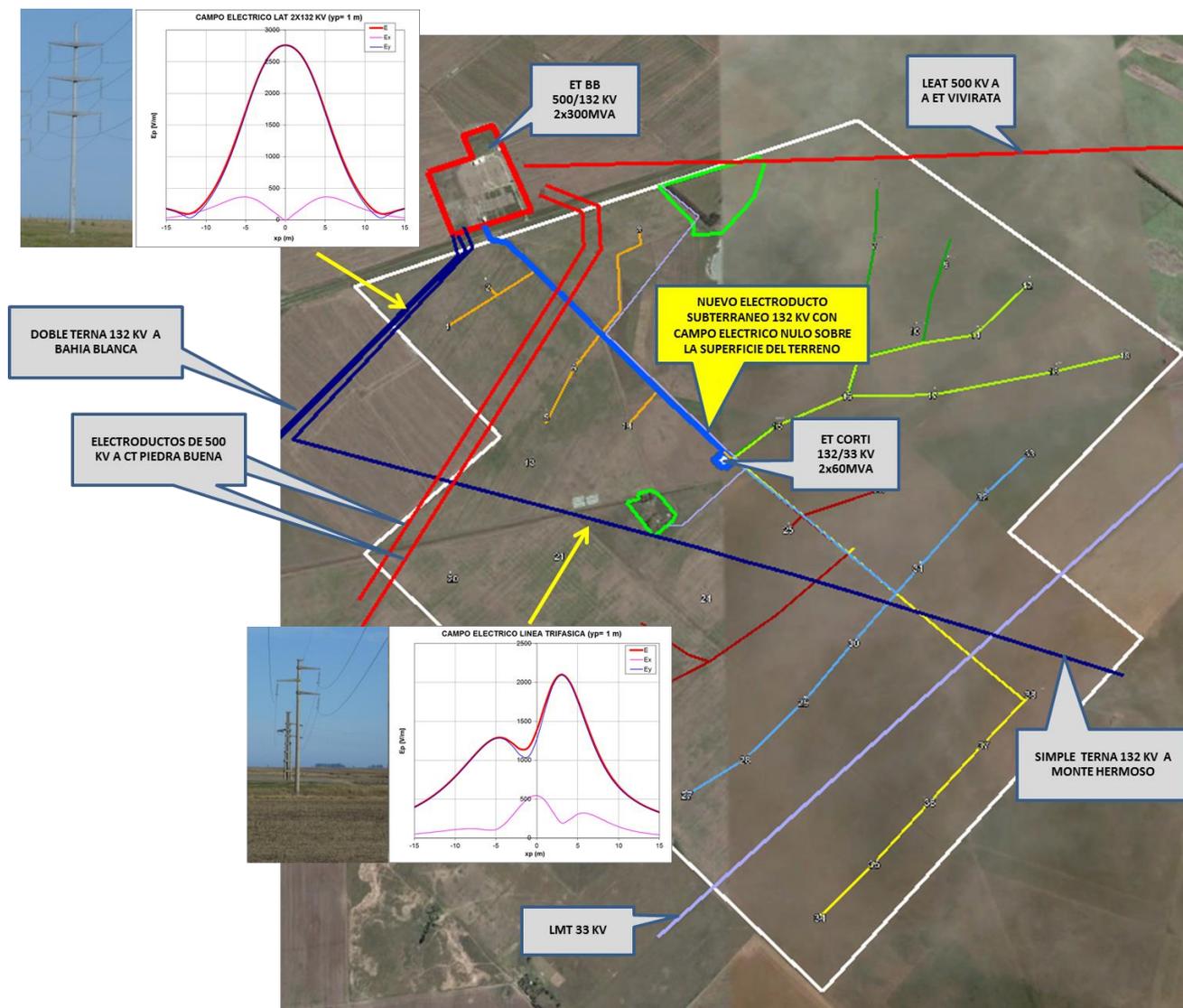


Figura Nº 1.

Sin considerar la polución electromagnética de los dos electroductos de 500 KV y el futuro a Vivoratá hoy en construcción, el nuevo electroducto subterráneo no aporta campo eléctrico sobre la superficie de la tierra.

4.2 CAMPO MAGNETICO

Sin considerar la polución electromagnética de los dos electroductos existentes de 500 KV y el futuro a Vivoratá hoy en construcción, en la figura 2 se ha calculado el campo magnético de los electroductos existentes en 132 KV. Se observa claramente que la zona del proyecto se encuentra muy polucionada debido a instalaciones de transmisión prexistentes al Proyecto.

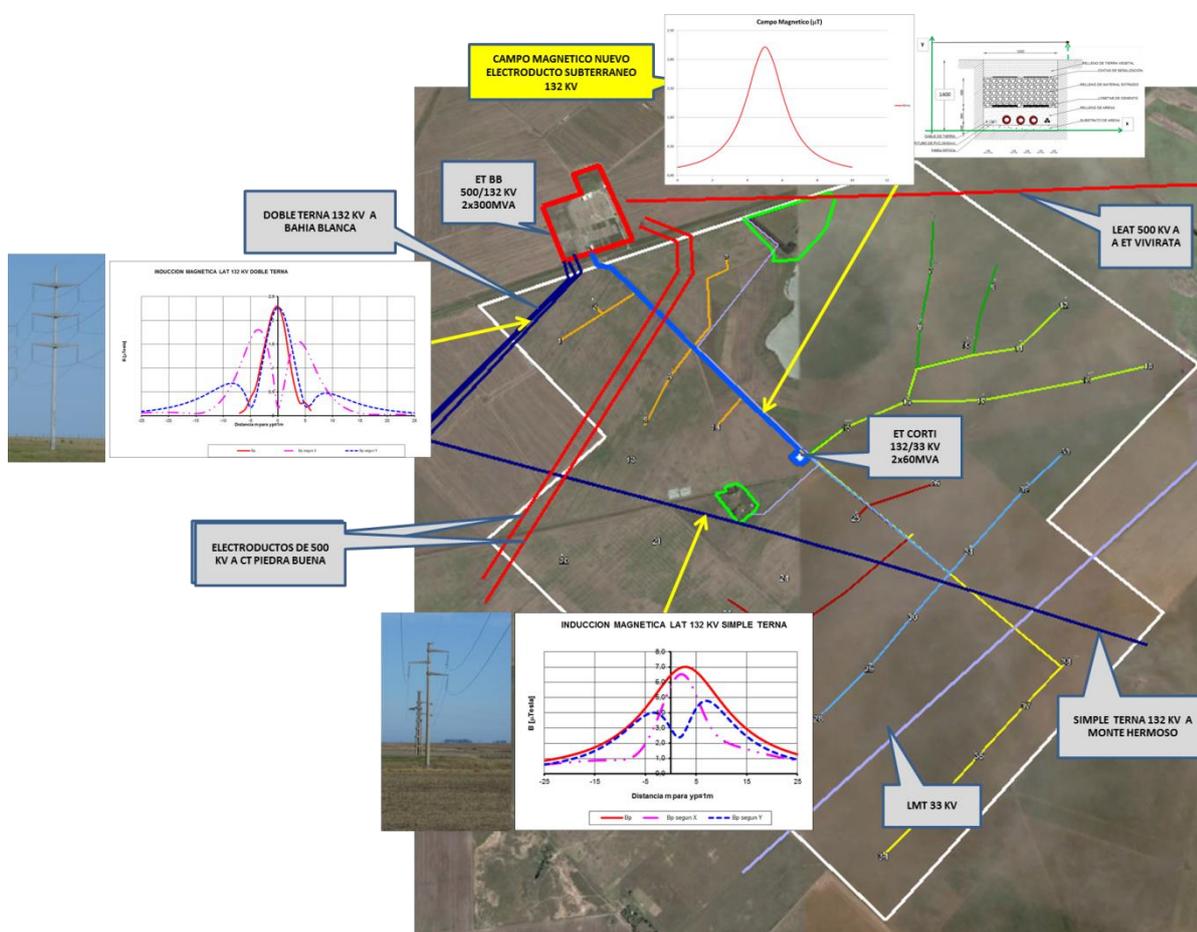


Figura Nº 2.

La aparición del nuevo electroducto subterráneo de 132 KV entre la Estación Transformadora Corti y la Estación Transformadora Bahía Blanca originará una campo electromagnético tal como se ilustra en la figura 2, el cual se encuentra por debajo del límite admisible establecido en el punto 4.2 del Anexo I de la Resolución 77/98 de la Secretaria de Energía.

 ICONO SRL Tel: (0291) 4556484 - info@iconosrl.com.ar	Estudio de Impacto Ambiental Adenda	GREENWIND S.A.
Doc. Nº: CECORTI-IA-2295-06/16	Central Eólica Corti Bahía Blanca - Buenos Aires	Fecha: 30/06/2016 Rev: A Página: 8 de 10

5. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DE BAJA FRECUENCIA SOBRE EL PARQUE EÓLICO

Respecto a la contaminación electromagnética dentro del Parque Eólico la zona más afectada es la que se corresponde con la traza de la red colectora de media tensión.

La red colectora de media tensión fue diseñada mediante un tendido subterráneo de cables de 33 KV unipolares aislados en polietileno reticulado XLPE.

5.2 CAMPO ELÉCTRICO

Los cables de 33 kV adoptados en el proyecto poseen una pantalla metálica, la que se encuentra conectada a tierra (o potencial cero) en sus dos extremos. Por esta condición de diseño, los cables de la red colectora tendrán el campo eléctrico confinado dentro de los mismos ya que la pantalla metálica constituye una "Jaula de Faraday", por lo tanto la intensidad de campo será nula en el exterior de los cables.

5.2 CAMPO MAGNÉTICO

En la figura 3 se muestran los resultados del cálculo del campo magnético a 1 metro sobre el nivel de piso y para distintas condiciones de montaje.

Al llegar a la Estación Transformadora Elevadora de 33 a 132 KV los cables se reagrupan en las distintas zanjias, de tal forma que en ciertos casos se juntan hasta 3 circuitos o sistemas en el caso más desfavorable. Esta disposición hace que en una parte del recorrido se tenga una mayor fuente de campo magnético.

En las zonas donde la traza de los colectores solo hay instalado un sistema trifásico de cables, la inducción magnética es la más baja estando por debajo de los 7 μ T. Sin embargo en la zona con agrupamiento de tres sistemas se alcanza el límite admisible por la normativa cercano a los 25 μ T. Este nivel máximo es posible disminuirlo redistribuyendo adecuadamente la secuencia de fases entre ternas, lo que deberá ser resuelto en la etapa de ingeniería de detalle del Proyecto.

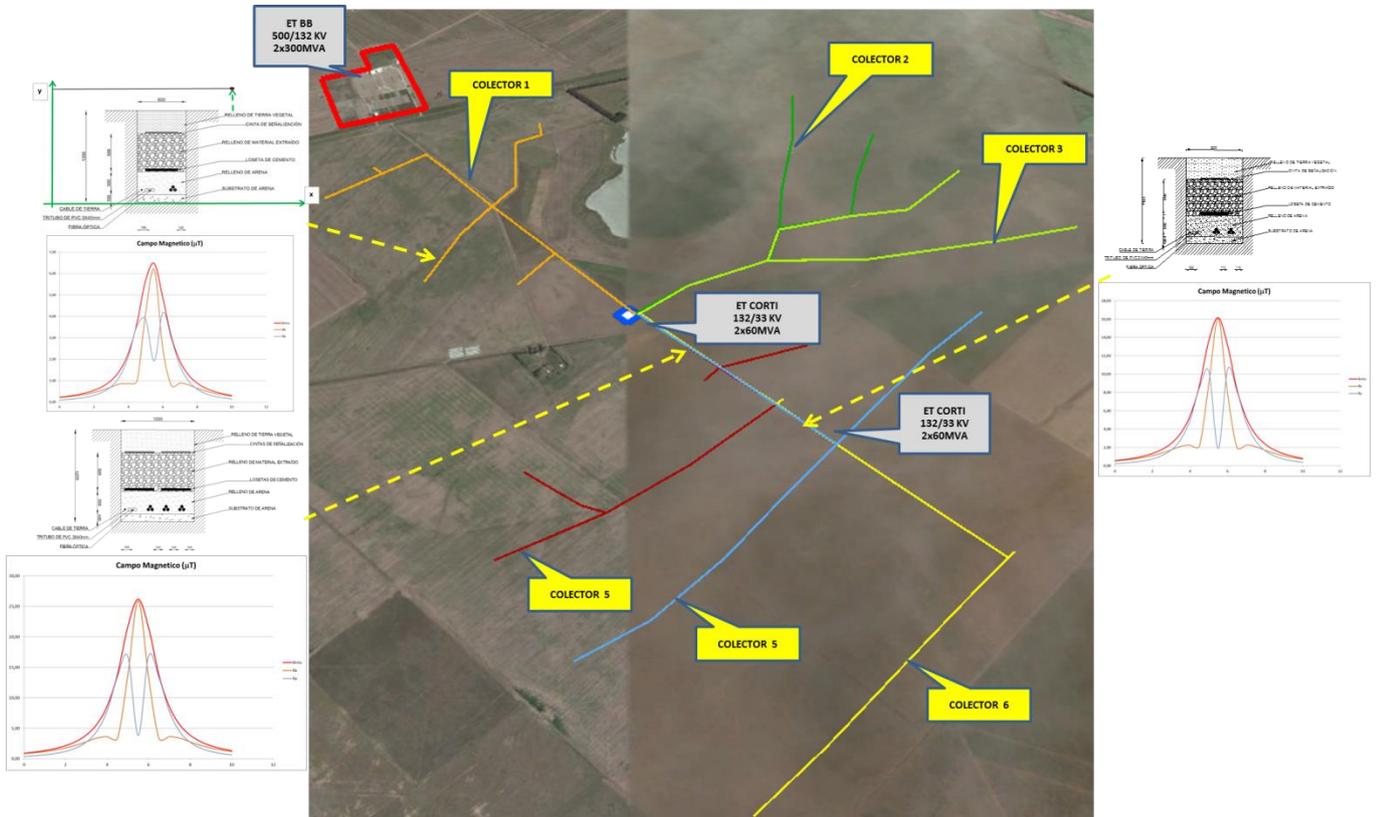


Figura Nº 3

6. CONCLUSIONES

De los resultados de las estimaciones realizadas por cálculo, bajo los supuestos adoptados, para todos los parámetros ambientales analizados en el presente Anexo del EIA del electroducto subterráneo de 132 KV, perímetro de la Estación Transformadora de 132/33 KV del Parque Eólico cumplen con lo requerido en la Resolución 77/98 de la Secretaría de Energía.

Respecto a los niveles de inducción magnética de la red colectora del Parque Eólico se encuentran en general por debajo de los límites máximos aceptados por el ENRE, salvo en la zona de agrupamiento de tres colectores en donde se alcanza en el caso más desfavorable el límite admisible aceptado por la normativa Argentina.

 ICONO SRL Tel: (0291) 4556484 - info@iconosrl.com.ar	Estudio de Impacto Ambiental Adenda	GREENWIND S.A.
Doc. Nº: CECORTI-IA-2295-06/16	Central Eólica Corti Bahía Blanca - Buenos Aires	Fecha: 30/06/2016 Rev: A Página: 10 de 10

Es importante resaltar que área de desarrollo del Proyecto ya se encuentra altamente impactada electromagnéticamente por los electroductos existentes de Extra Alta Tensión, Alta tensión y media tensión existentes.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Electric Power Research Institute. Transmission Line Reference Book, 345 kV and Above / Second Edition Revised. California. 1982.
- 2 Peek, F. Dielectric Phenomena in High Voltage Engineering. McGraw-Hill. New York. 1929.
- 3 IEEE Std. 656. "IEEE Standard Procedures for Measurement of Audible Noise from Overhead Transmission Lines". 1992.
- 4 IEEE Std. 644. "IEEE Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines". 1994.
- 5 IEEE Std. 539. "IEEE Standard Definitions of Term Relating to Corona and Field Effects of Overhead Power Lines". 1990.
- 6 IEEE Corona and Field Effects Subcommittee Report Radio Noise Working Group, "A Survey of Methods for Calculating Transmission Line conductor Surface Voltage Gradients". IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems. Vol. 1. No.6. USA. 1979.
- 7 ANSI/IEEE Std. 430. "IEEE Standard Procedures for the Measurement of Radio Noise from Overhead Power Lines and Substations". 1986.
- 8 N. H. Malik, "A review of the charge simulation method and its application", IEEE Trans. Electrical Insulation Vol. 24, February 1989.
- 9 IEEE, "Magnetic Field from Electric Power Lines-Theory and Comparison Measurements", IEEE Trans. on Power Delivery, Vol. 3, Nº 4, October 1988.
- 10 IEEE Subcommittee Report, "A comparison of methods for calculating audible noise of high voltage transmission lines", IEEE Trans. PAS. Vol.101, Nº 10, October 1982, pp.4090-4099
- 11 IEEE Radio Noise Subcommittee, "Comparison of radio noise predictions methods with CIGRE/IEEE survey results", IEEE Trans. PAS Vol.92, May/June, 1973.
- 12 IEEE Subcommittee, "Review of Technical Consideration on Limit to Interference from Power Lines and Stations", IEEE Trans. PAS Vol. 99, Jan/Feb, 1980, P. 365-388.