



*Ministerio de Economía
y Obras y Servicios Públicos
Secretaría de Energía*

MANUAL DE GESTION AMBIENTAL

DEL SISTEMA DE

TRANSPORTE ELECTRICO

DE EXTRA ALTA TENSION

SECRETARIA DE ENERGIA

REPUBLICA ARGENTINA



Ministerio de Economía
y Obras y Servicios Públicos
Secretaría de Energía

BUENOS AIRES, 11 SET. 1992

VISTO el expediente N° 751.795/92 del Registro de la SECRETARIA DE ENERGIA, y

CONSIDERANDO:

Que la Resolución de la Secretaría de Energía N° 475 del 4 de septiembre de 1987 prevé los mecanismos para la elaboración de propuestas normativas que permitan la incorporación de la dimensión ambiental en los proyectos y obras energéticas.

Que resulta necesaria la incorporación de los aspectos ambientales en el diseño, construcción y explotación de Líneas de Transmisión y Estaciones Transformadoras y/o de Compensación de Extra Alta Tensión, desde la etapa de proyecto hasta la de explotación.

Que en función de ello, la SECRETARIA DE ENERGIA convocó a las empresas: AGUA Y ENERGIA ELECTRICA SOCIEDAD DEL ESTADO, SERVICIOS ELECTRICOS DEL GRAN BUENOS AIRES SOCIEDAD ANONIMA e HIDRONOR SOCIEDAD ANONIMA, para integrarse a una Comisión Técnica encargada de proponer normas para la incorporación de los aspectos ambientales en la elaboración de los proyectos, construcción y explotación del sistema de transporte de extra alta tensión de energía eléctrica.



Ministerio de Economía
y Obras y Servicios Públicos
Secretaría de Energía

Que dicha Comisión elaboró la propuesta respectiva.

Que la SECRETARIA DE ENERGIA se encuentra facultada para el dictado del presente acto en virtud de lo dispuesto por el Artículo 17 de la Ley N° 24.065.

Por ello,

EL SECRETARIO DE ENERGIA

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Apruébase el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión, que en fotocopia autenticada se adjunta como Anexo I a la presente Resolución, de la que forma parte integrante.

ARTICULO 2°.- El Manual de Gestión Ambiental, que se aprueba por el artículo precedente, será de aplicación obligatoria para toda empresa u organismo, sea cual fuere su naturaleza jurídica, cuya actividad se encuentre sujeta a jurisdicción nacional, y tenga a su cargo la realización de proyectos y/o ejecución de obras de líneas de transmisión y estaciones transformadoras y/o compensadoras de extra alta tensión.

ARTICULO 3°.- Los organismos y empresas responsables de proyectos y/o ejecución de tales obras, deberán elevar a la SECRETARIA DE ENERGIA - en las condiciones y oportunidades que se establecen en el citado Manual - la información necesaria para un adecuado seguimiento de los mismos.



Ministerio de Economía
y Obras y Servicios Públicos
Secretaría de Energía

ARTICULO 4°.- Los costos resultantes del ajuste de los proyectos y/o ejecución de obras a los términos del Manual que se aprueba por el presente acto, se considerarán integrantes de los costos totales de los mismos.

ARTICULO 5°.- Las empresas responsables de la operación de líneas de transmisión de extra alta tensión actualmente en explotación, deberán efectuar dentro de los (15) quince meses a partir de la vigencia de la presente Resolución, un relevamiento de las condiciones ambientales de las instalaciones y una evaluación de los impactos actuales y potenciales durante el periodo de operación previsto. Sobre dicha base, y dentro del plazo de VEINTICUATRO (24) meses, a partir de esta Resolución, elevarán a la SECRETARIA DE ENERGIA, para su aprobación los programas de acción que correspondan para adecuar la operación a las normas de control ambiental pertinentes, dentro de las restricciones impuestas por el diseño original de la instalación.

ARTICULO 6°.- Créase en el ámbito de la SECRETARIA DE ENERGIA, la COMISION DE SEGUIMIENTO DE LA GESTION AMBIENTAL EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE ELECTRICO DE EXTRA ALTA TENSION, que estará a cargo de un funcionario que designe la Dirección Nacional de Planificación Eléctrica y se integrará con los representantes que las empresas designen a tales efectos. La citada Comisión deberá proponer la reglamentación que fuere menester instrumentar en relación a la

[Handwritten signature and initials]



Ministerio de Economía
y Obras y Servicios Públicos
Secretaría de Energía

aplicación del Manual que se aprueba por el Artículo 1º de este acto, así como evaluar el grado de cumplimiento de dicha normativa y realizar una revisión periódica de los contenidos de la misma.

ARTICULO 7º.- El presente acto comenzará a regir a partir de la fecha de su publicación.

ARTICULO 8º.- Comuníquese, publíquese, dese a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese.

RESOLUCION SE N° 15

ING. CARLOS M. BASTOS
SECRETARIO DE ENERGIA

MANUAL DE GESTION AMBIENTAL DEL
SISTEMA DE TRANSPORTE ELECTRICO
DE EXTRA ALTA TENSION

	CONTENIDO	PAG.
1.	INTRODUCCION	1
2.	ETAPAS DE DESARROLLO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE ELECTRICO	2
3.	REQUERIMIENTOS AMBIENTALES	5
3.1.	PREFACTIBILIDAD	5
3.1.1.	OBJETIVOS	5
3.1.2.	RESULTADOS	5
3.1.3.	ASPECTOS METODOLOGICOS	5
3.1.3.1	SISTEMA NATURAL	6
3.1.3.2.	SISTEMA SOCIAL	6
3.2.	PROYECTO BASICO	7
3.2.1.	OBJETIVOS	7
3.2.2.	RESULTADOS	7
3.2.3.	ASPECTOS METODOLOGICOS	7
3.2.3.1.	SISTEMA NATURAL	8
3.2.3.2.	SISTEMA SOCIAL.	8
3.2.4.	SELECCION DE LA TRAZA Y DE LOS EMPLAZAMIENTOS DEFINITIVOS	8
3.2.5.	ASPECTOS JURIDICOS E INSTITUCIONALES	9
3.2.6.	PROGRAMA GLOBAL DE GESTION AMBIENTAL	10
3.3.	PROYECTO EJECUTIVO	10
3.3.1.	OBJETIVOS	10
3.3.2.	RESULTADOS	10
3.3.3.	ASPECTOS METODOLOGICOS	11

3.3.3.1.	SISTEMA NATURAL	11
3.3.3.2.	SISTEMA SOCIAL	12
3.3.4.	PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL	13
3.4.	CONSTRUCCION	13
3.4.1.	OBJETIVOS	13
3.4.2.	RESULTADOS	13
3.4.3.	ASPECTOS METODOLOGICOS	13
3.4.4.	PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL	13
3.4.4.1.	ACCIONES Y MEDIDAS RESPECTO DEL SISTEMA NATURAL	14
3.4.4.2.	ACCIONES Y MEDIDAS RESPECTO DEL SISTEMA SOCIAL	14
3.5.	EXPLOTACION	15
3.5.1.	OBJETIVOS	15
3.5.2.	RESULTADOS	15
3.5.3.	ASPECTOS METODOLOGICOS	15
4.	GLOSARIO	17
5.	REFERENCIAS TECNICAS	20
	ANEXO - VALORES ORIENTATIVOS	

1. INTRODUCCION

El presente MANUAL forma parte de las acciones emprendidas por la Secretaría de Energía para evaluar y controlar los efectos ambientales del abastecimiento eléctrico, y persigue alcanzar los siguientes objetivos:

- Proporcionar el marco de referencia para la oportuna y adecuada consideración de aquellos aspectos vinculados al proyecto, construcción y explotación de líneas de transmisión de extra alta tensión y de las estaciones transformadoras y/o compensadoras correspondientes.
- Constituirse en una orientación para la identificación de las tareas necesarias para la gestión ambiental, en cada etapa del desarrollo de tales obras, la que estará integrada a la gestión global de las mismas.

Esta norma toma como referencia el Decreto FEN N° 634/91 y la Ley N° 24.065 del Marco Regulatorio de Energía Eléctrica, que definen las orientaciones básicas según las cuales se considerarán los aspectos ambientales en la reconversión del sector.

El primero, incluye dentro de la necesidad de concentrar la responsabilidad del Estado en el diseño y aplicación de políticas superiores y en la regulación y el control que sean necesarios, el establecer normas para la protección ambiental y el uso racional de los recursos.

La Ley N° 24.065/92 establece en su Art. 16 la obligatoriedad a los generadores, transportistas, distribuidores y usuarios de electricidad, de operar y mantener sus instalaciones y equipos en forma que no constituyan peligro alguno para la seguridad pública, y del cumplimiento de los reglamentos y resoluciones que se emitan al efecto.

De acuerdo al Art. 17 de la misma Ley, la infraestructura física, las instalaciones y la operación de los equipos asociados con la generación, transporte y distribución de energía eléctrica, deberán adecuarse a las medidas destinadas a la protección de las cuencas hídricas y de los ecosistemas involucrados, respondiendo a los estándares vigentes y los que establezca en el futuro en el orden nacional la Secretaría de Energía.

El presente Manual es aplicable a las relaciones entre la Secretaría y las empresas del sector responsables de la realización de proyectos y/o ejecución y operación de las obras correspondientes al sistema de transporte eléctrico de extra alta tensión, en lo referente a la observación de la política ambiental pertinente.

Se considera Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión al constituido por:

- Líneas de Transmisión Eléctrica de Extra Alta Tensión que interconectan centrales de generación con las estaciones transformadoras y a éstas entre sí, utilizando tensiones iguales o superiores a 220 kV.

- Estaciones Transformadoras y/o Compensadoras que corresponden a tales tensiones, y están vinculadas entre sí con las mencionadas Líneas de Transmisión.

Tales instalaciones tienen una inmediata y espacialmente definida relación con el medio. Por ello su diseño, instalación y operación deben incluir, además de los criterios de factibilidad técnica y económica aquellos asociados a los aspectos ambientales.

La consideración de estos aspectos permitirán optimizar la eficiencia de la instalación en el largo plazo, y el funcionamiento armónico con el ambiente, sobre todo cuando a raíz de su emplazamiento se pueden generar o potenciar determinados impactos y/o conflictos que pueden resultar gravosos para ambos componentes.

Siguiendo estas orientaciones, la presente norma propone los aspectos metodológicos para la identificación de las restricciones y oportunidades ambientales en las distintas etapas de las obras y de las acciones y medidas preventivas y/o correctivas necesarias.

Finalmente, como este instrumento tiende a facilitar el seguimiento de la política ambiental en el sector, se prevé que a partir de su implementación sea posible perfeccionarlo, incorporando la experiencia resultante de su aplicación, así como la derivada del avance del tema a nivel internacional.

2. ETAPAS DE DESARROLLO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE ELECTRICO

La siguiente caracterización permite identificar las distintas etapas de desarrollo de las obras, el ámbito geográfico y las actividades correspondientes. En todos los casos, y aún cuando desde el punto de vista metodológico aparezcan diferenciados los objetivos específicamente ambientales, se entenderá que los mismos deben estar integrados en una única concepción global, tendiendo a optimizar las características de diseño, construcción y operación del sistema de transporte eléctrico de extra-alta tensión.

Etapa	Ambito	Actividades
Prefactibilidad.	Zonas de trazas y emplazamientos posibles	<p>Análisis y evaluación preliminar de la factibilidad técnica, económica y ambiental de las distintas alternativas.</p> <p>Comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las alternativas de transmisión y de transformación y/o compensación, definiendo tensión, potencia y energía a transmitir, posibles trazas, y

emplazamientos de las estaciones
cantidad de ternas, preselección
de conductores, puntos de conec-
ción y transformación.

- Análisis preliminar de la factibilidad económica de cada alternativa, procurando identificar la más rentable, predefiniendo para ello un costo global por kilómetro de línea.
- Análisis y evaluación preliminar de los componentes del medio que puedan incidir sobre el diseño del proyecto, y de los efectos ambientales de las distintas alternativas.

Proyecto Básico. Zonas de emplazamientos y trazas alternativas

Selección de la ubicación de las estaciones y de la traza definitiva y evaluación-optimización general electromecánica, económica y ambiental.

Comprende:

- Definición y especificación técnica de las obras y suministros (estructuras, conductores, sistema amortiguante, aisladores, grapería, fundaciones, máquinas, equipos de maniobra y medición, edificios, etc).
- Evaluación de los efectos ambientales de las distintas alternativas de traza de líneas, de emplazamiento de las estaciones, y de tipos de estructuras, como asimismo de la influencia del medio sobre la obra. Se deberán considerar impacto visual, distancias eléctricas, radiointerferencias, ruido audible y campo electromagnético, riesgos de incendios, interferencias frente a escurrimientos hídricos, etc.
- Definición de los lineamientos básicos del Programa de Gestión Ambiental y de los diferentes niveles de impacto adoptados.
- Preparación de las bases generales de los documentos licitatorios.

- | | | |
|---------------------|--|--|
| Proyecto Ejecutivo. | Zonas de emplazamientos y traza definitivas. | <ul style="list-style-type: none"> - Gestión de permisos de paso para trabajos de selección y apertura de traza de líneas y emplazamientos de las estaciones. - Desarrollo del proyecto ejecutivo a partir del Proyecto Básico y preparación de documentos licitatorios. - Desarrollo y aprobación de los planos constructivos, y del cronograma de ejecución de las distintas fases de las obras. - Formulación del Programa de Gestión Ambiental, identificando objetivos y medidas preventivas y/o correctivas y efectuando las previsiones sobre los medios necesarios para su implementación. - Definición de los emplazamientos de las estaciones y de la franja de servidumbre, gestión de permisos de paso y trámites ante organismos involucrados por la ejecución de las obras. |
| Construcción | Zonas de emplazamientos y traza definitivas. | <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de las obras y desarrollo de las tareas contempladas en el Proyecto Ejecutivo. - Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas, económicas y ambientales por parte de Contratistas y Subcontratistas. - Implementación del Programa de Gestión Ambiental. |
| Explotación | Zonas de emplazamientos y Franja de servidumbre. | <ul style="list-style-type: none"> - Operación de la línea y estaciones y ejecución de las rutinas de mantenimiento predictivo, preventivo y/o correctivo, de acuerdo con las especificaciones del servicio, optimizando el transporte y suministro de energía eléctrica. - Verificación durante toda la vida útil de las obras y como parte del mantenimiento general, del cumplimiento de las |

pautas contenidas en el Programa de Gestión Ambiental, y proporción de las revisiones al mismo para optimizar los objetivos globales.

3. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

3.1. PREFACTIBILIDAD

3.1.1. OBJETIVOS

Identificar, a partir de las características globales de las diferentes alternativas de transmisión y de transformación y/o compensación, las condiciones ambientales prevaletientes en las zonas de las posibles trazas y emplazamientos de las estaciones correspondientes, efectuando:

- la caracterización de los componentes ambientales susceptibles de ser afectados por las obras.
- una apreciación preliminar de las limitaciones de carácter ambiental que podrían incidir en la construcción y operación de las mismas.

Los estudios a realizar se orientarán a detectar las potencialidades y restricciones existentes, y a prever los problemas que deberán ser investigados con mayor profundidad en las siguientes etapas.

3.1.2. RESULTADOS

Se obtendrán los siguientes resultados:

- Síntesis de la caracterización ambiental y los aspectos críticos en las zonas de trazas y emplazamientos alternativos.
- Identificación de las restricciones y facilidades ambientales respecto de las alternativas planteadas.

3.1.3. ASPECTOS METODOLOGICOS

Para el desarrollo de la gestión ambiental en esta etapa, se utilizará información secundaria, que será recopilada y analizada con el apoyo de cartografía e imágenes aéreas y satelitarias disponibles. La información cartográfica producida se expresará a escala 1:500.000 ó menor, de acuerdo con las características del caso en consideración.

A los fines de alcanzar los objetivos mencionados se procederá al tratamiento de las siguientes cuestiones:

3.1.3.1. Sistema natural

- Caracterización climática general correspondiente a las zonas de probable desarrollo de la línea y a las ubicaciones alternativas de las estaciones, a fin de evaluar la incidencia de los factores climáticos en la construcción y operación de las mismas.
- Relevamiento de las características del terreno en dichas zonas, e identificación de los usos del suelo.
- Identificación preliminar de los efectos de las instalaciones, tomando en consideración el carácter e importancia de los aspectos ambientales a ser afectados por los diferentes tipos constructivos y la influencia de la construcción y explotación de las obras en la evolución futura de determinados ambientes naturales, cuya preservación se tenderá a garantizar, ya sea por corresponder a áreas protegidas o para asegurar la menor afectación del paisaje.

3.1.3.2. Sistema Social

- Identificación de las características principales (número, tamaño y dispersión) de los centros poblados y de otros asentamientos existentes en las zonas alternativas, a efectos de evaluar las interacciones recíprocas con el proyecto.
- Reconocimiento de las características distintivas de la estructura productiva prevaliente en dichas zonas y estimación de los probables efectos derivados de la traza de la línea y el emplazamiento de las estaciones.
- Relevamiento preliminar de las redes camineras, ferroviarias, y de líneas de transmisión eléctrica de extra alta tensión, que podrían resultar involucradas en las diferentes alternativas.
- Identificación de políticas y/o planes de desarrollo vigentes o programados, que puedan influir en el diseño del proyecto y de la organización y estructura institucional existente, a fin de desarrollar una coordinación adecuada con los organismos pertinentes.

La documentación relativa a la caracterización ambiental, así como las conclusiones resultantes de su análisis, serán enviadas a la Secretaría de Energía para su seguimiento. Cuando se considere que algún proyecto no necesita satisfacer algunos de los requerimientos contemplados, la empresa responsable fundamentará tal exclusión en el informe correspondiente.

3.2. PROYECTO BASICO

3.2.1. OBJETIVOS

- Completar el conocimiento de los aspectos ambientales de las diferentes alternativas de traza y de emplazamientos de las estaciones, en función de la optimización del diseño de las obras y de la atenuación de sus probables efectos.
- Profundizar dicho análisis respecto de la alternativa seleccionada

3.2.2. RESULTADOS

Se obtendrán los siguientes resultados.

- Síntesis del diagnóstico ambiental correspondiente a las alternativas estudiadas, enfatizando los aspectos críticos detectados en la evaluación preliminar.
- Características principales de la alternativa seleccionada: traza, emplazamientos de las estaciones, tipo constructivo recomendado, tipo de estructuras y conductores, e indicadores ambientales tomados en consideración.
- Lineamientos básicos del Programa de Gestión Ambiental y condiciones que regulen las relaciones con los contratistas encargados de las provisiones y montajes para el cumplimiento de tales lineamientos.
- Establecimiento de las áreas de servidumbre y afectación correspondientes a la traza y los emplazamientos seleccionados, a los fines de la gestión ulterior y del tratamiento de los posibles conflictos en el uso del espacio.
- Pautas para la coordinación efectiva con los organismos relacionados con diferentes aspectos del proyecto ejecutivo, construcción y operación del sistema de transporte.
- Estimación preliminar de los costos de la gestión ambiental prevista, para su incorporación al presupuesto global de la obra.

3.2.3. ASPECTOS METODOLOGICOS

A los fines del desarrollo de esta etapa, se contará con la base de datos generada en la anterior, la que podrá ser enriquecida y ampliada con otras fuentes secundarias y datos derivados de relevamientos y pruebas exploratorias de campo.

La información cartográfica producida se expresará a escala 1:100.000 o de mayor detalle, según las características del caso en consideración.

Durante esta etapa se deberán estudiar los indicadores ambientales a considerar en la definición del Proyecto Ejecutivo de las obras.

Las cuestiones a tratar incluirán:

3.2.3.1. Sistema Natural

- Profundización del conocimiento de las variables climáticas que puedan incidir en la ejecución de las obras y su operación (temperaturas, vientos, etc.)
- Identificación y localización de los procesos geomorfológicos que guarden relación con las instalaciones, con especial referencia a su dinámica y su incidencia en puntos y tramos críticos.
- Caracterización del uso del suelo en las zonas de la traza definitiva y de emplazamiento de las estaciones y evaluación de las necesidades de su manejo, para impedir la ocurrencia de procesos erosivos o la alteración del escurrimiento superficial, que puedan afectar tanto a las obras como al medio.
- Identificación de tramos y puntos críticos en el trazado definitivo de las líneas y en la ubicación de las estaciones (zonas anegadizas, cruces con otras redes de infraestructura, incidencia sobre áreas naturales protegidas, etc.) y formulación de soluciones alternativas que tiendan a minimizar los efectos sobre el suelo, la vegetación natural y otras instalaciones, tanto en la etapa de construcción como en la de operación.
- Evaluación de los efectos sobre el sistema natural y estimación de costos de las medidas de atenuación o control de los mismos.

3.2.3.2. Sistema Social

- Reconocimiento de la estructura social y económica de las áreas incididas por la traza de la línea y por el emplazamiento de las estaciones e identificación de posibles daños a áreas productivas, a zonas de yacimientos arqueológicos o de interés histórico, paisajístico y turístico y a otros usos del espacio, incluyendo su evaluación económica.
- Identificación de los propietarios afectados, desarrollo de adecuados mecanismos de información hacia los mismos y evaluación de las posibilidades de reducir las afectaciones a sus bienes y actividades.

3.2.4. SELECCION DE LA TRAZA Y DE LOS EMPLAZAMIENTOS DEFINITIVOS

En base a la información generada, se procederá a sistematizar y evaluar las ventajas e inconvenientes que plantean las variantes en estudio, considerando los costos y beneficios inherentes a las características de diseño, construcción y operación de cada una de ellas, a fin de la selección de la traza y de los emplazamientos definitivos.

Se establecerá para ello una jerarquización de los diferentes impactos en función de su forma de incidencia (directos, indirectos); y de su permanencia en el tiempo (transitorios, permanentes).

Este análisis se orientará, además, a definir la estructura y conductores de la obra, tomando como criterios orientativos los utilizados hasta el presente por las empresas nacionales responsables de la ejecución de líneas de transmisión de extra-alta tensión (ver Anexo - Valores Orientativos) y los de aceptación internacional (International Electrotechnical Commission o similar) en lo que se refiere a:

- niveles de campo electromagnético.
- interferencia a emisiones de radio y televisión.
- perturbaciones corona.
- ruido audible.
- generación de tensiones, corrientes inducidas y descargas eléctricas.
- impacto visual de las obras.
- impacto sobre áreas de captación de agua de servicio, drenaje de aguas pluviales y evacuación de desagües sanitarios.

En el análisis de las estaciones transformadoras y/o compensadoras se agregarán los siguientes criterios:

- Posibilidad de derrames de líquidos refrigerantes.
- Impacto de la iluminación de los patios exteriores.
- Transferencia de potenciales peligrosos hacia afuera, a través de redes de agua, telefónicas, uso de cercas metálicas, etc.

3.2.5. ASPECTOS JURIDICOS E INSTITUCIONALES

- Relevamiento de la legislación aplicable a las distintas fases del desarrollo de las obras y su operación.
- Gestión de permisos de paso para la ejecución de estudios y trabajos preliminares en el marco de los mecanismos de información diseñados.
- Desarrollo de mecanismos de información y consulta con los diferentes organismos nacionales, provinciales y municipales con ingerencia en algunos aspectos del proyecto, a fin de evitar interferencias y optimizar la gestión global.
- ~~- Desarrollo de mecanismos de información y consulta con los diferentes organismos nacionales, provinciales y municipales con ingerencia en algunos aspectos del proyecto, a fin de evitar interferencias y optimizar la gestión global.~~

3.2.6. PROGRAMA GLOBAL DE GESTION AMBIENTAL

En esta etapa se formularán los lineamientos preliminares del Programa de Gestión Ambiental, el que quedará definido en la etapa siguiente. Tales lineamientos incluirán:

- Listado tentativo de los principales objetivos a asignar al Programa, de los diversos componentes de la gestión ambiental y de los medios requeridos para su implementación.
- Estimación de los costos que implican cada una de las acciones previstas, a fin de su consideración más detallada en la etapa siguiente.
- Identificación de las acciones que corresponda adoptar al inicio de la faz constructiva, tales como instalación de obradores, campamentos, etc., que pueden implicar alteraciones ambientales susceptibles de ser minimizadas oportunamente.

Toda la documentación de carácter ambiental recopilada y producida en la etapa de Proyecto Básico, así como sus principales conclusiones, serán enviadas a la Secretaría de Energía para su seguimiento.

3.3. PROYECTO EJECUTIVO

3.3.1. OBJETIVOS

- Definir, a partir de la alternativa seleccionada, la integración de los aspectos ambientales en el diseño, construcción y explotación de la línea de transmisión y de las estaciones transformadoras y/o compensadoras
- Especificar las medidas y acciones preventivas y/o correctivas necesarias para reducir la afectación al ambiente y estimar los costos correspondientes.
- Establecer los mecanismos formales para asegurar el logro de dichos propósitos.

3.3.2. RESULTADOS

Las tareas a realizar para alcanzar los objetivos señalados, se reflejarán en:

- El Programa de Gestión Ambiental a aplicar durante las etapas de construcción y explotación de las obras, y sus modalidades de implementación.
- La especificación de acciones puntuales que permitan adaptar las medidas de carácter ambiental a los ajustes resultantes del Proyecto Ejecutivo.

3.3.3. ASPECTOS METODOLOGICOS

Para el desarrollo de esta etapa y a partir de los antecedentes generados en las etapas precedentes, se procederá a obtener la información complementaria necesaria para el tratamiento de aquellos aspectos críticos sobre los que no se dispone de suficientes datos (comportamiento de determinados componentes del medio natural o social; aptitud de los criterios desarrollados para la predicción de impactos y su valorización; aplicabilidad de los procedimientos para la realización de peritajes y tasaciones, para la gestión de permisos de paso y servidumbres, etc.)

Se avanzará, asimismo, en la interacción con las instituciones y organismos involucrados a fin de coordinar medidas que redunden en la integración beneficiosa de la obra al medio.

La información cartográfica estará en relación al nivel requerido para la definición de la ingeniería de detalle del proyecto y la elaboración de los documentos licitatorios.

3.3.3.1. Sistema Natural

- Caracterización detallada de los parámetros climáticos con incidencia en el comportamiento de la instalación; y formulación de pautas para su consideración en las etapas de construcción y explotación.
- Definición de las características de diseño y trazado de los caminos de acceso y/o calles de servicio, así como su tratamiento y limpieza según los tipos de suelo y formaciones vegetales existentes procurando utilizar medios manuales o mecánicos a tal efecto.
- Especificación de prácticas de tratamiento del suelo en la franja de servidumbre, a fin de evitar o controlar posibles efectos erosivos o de acumulación de agua y escurrimientos superficiales.
- Especificación de las obras de captación de agua de servicio, drenaje de aguas pluviales y evacuación de desagües sanitarios.
- Instalar en las estaciones transformadoras y/o de compensación sistemas de contención y recuperación de líquidos refrigerantes, a fin de evitar, en caso de accidentes, la contaminación de los desagües pluviales y/o sanitarios.
- Especificación de prácticas de uso del suelo y definición de las restricciones impuestas por el diseño y explotación de las obras.
- Definición de aspectos específicos de diseño técnico constructivo y trazas de calles de servicio, en los tramos críticos detectados en la etapa anterior, en base a los estudios geomórficos.

- Especificación de los cuidados necesarios para evitar la transferencia de potenciales peligrosos hacia afuera de la estación, a través de redes de agua, redes telefónicas, etc. En las áreas urbanas, considerar el uso de muros de elevación en la periferia o límites de la subestación, en lugar de cercas metálicas.
- Elaboración de propuestas para resolver situaciones particulares a lo largo de la traza (atenuación del impacto visual en zonas de interés paisajístico, normas de seguridad en áreas de reserva natural, etc.).
- Para atenuar el impacto visual, en el caso de Estaciones Transformadoras, sobre todo en áreas urbanas, implementar el tratamiento paisajístico con cercas vivas a lo largo de los muros externos de la subestación, de manera que sean compatibles con los alrededores.
- Adoptar proyectos de iluminación para los patios externos que sean compatibles con las necesidades de operación y mantenimiento, de manera de evitar el realce innecesario o inadecuado de las instalaciones en el ambiente.
- Estudio y evaluación de formas alternativas de acceso en aquellos tramos donde la línea atraviere zonas que deban ser preservadas por razones económico-productivas, ecológicas, arqueológicas, históricas, paisajísticas, etc.

3.3.3.2. Sistema Social

- Análisis de los daños posibles durante la etapa constructiva en las áreas productivas y otros usos del espacio, incluyendo su evaluación económica.
- Establecimiento de los criterios y mecanismos para la reubicación de bienes y actividades involucradas en las áreas afectadas, incluyendo su evaluación económica.
- Fijación de los criterios para la localización de campamentos y obradores y la planificación de su posterior desmontaje.
- Finalización de la gestión de permisos de paso y construcción, y de servidumbre del electroducto.
- Información a los municipios sobre las posibilidades de uso del espacio en la franja de servidumbre y/o áreas contiguas.
- Evaluación de los resultados de las acciones de información y consulta cumplidos hasta el momento y la adecuación, si correspondiera, de los mecanismos utilizados.

3.3.4. PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL

Como parte del Proyecto Ejecutivo, se definirán en detalle, los objetivos y el plan de acción del Programa de Gestión Ambiental, el que precisará los temas a desarrollar, los medios a emplear, la oportunidad de ejecución de las respectivas medidas y sus costos correspondientes. Se definirá asimismo el sistema de evaluación periódica necesario, para el control y seguimiento de la gestión.

Toda la documentación pertinente producida en esta etapa, así como una síntesis del proyecto que garantice la compatibilización de los objetivos técnicos, económicos y ambientales, serán enviadas a la Secretaría de Energía para su seguimiento.

3.4. CONSTRUCCION

3.4.1. OBJETIVOS

- a) Verificar el cumplimiento de las especificaciones contenidas en el Programa de Gestión Ambiental.
- b) Definir el tratamiento de cuestiones no contempladas en el Programa y que tengan incidencia en las condiciones ambientales.
- c) Efectuar el seguimiento y control del cumplimiento, por parte de los contratistas de montaje, de las medidas ambientales incluidas en los documentos licitatorios.

3.4.2. RESULTADOS

Verificación a través de informes de inspección de obra, del cumplimiento de las normas ambientales establecidas y las modificaciones introducidas a las medidas preventivas y/o correctivas.

3.4.3. ASPECTOS METODOLOGICOS

La gestión ambiental en esta etapa, consistirá en la aplicación del Programa de Gestión Ambiental, que deberá ser profundizado en aquellos aspectos no contemplados y que se planteen durante la fase constructiva. Este tipo de información resultará de la labor de seguimiento efectuada y de los informes de inspección de obra respectivos.

Para ello, se efectuarán los ajustes necesarios, así como la elaboración de propuestas para su tratamiento.

3.4.4. PROGRAMA DE GESTION AMBIENTAL

El cumplimiento de las previsiones contenidas en el Programa de Gestión Ambiental durante esta etapa, se verificará entre otros, a través de los siguientes grupos de acciones.

3.4.4.1. ACCIONES Y MEDIDAS RESPECTO DEL SISTEMA NATURAL

- Manejo adecuado en la fase de limpieza de la franja de servidumbre y del lugar de emplazamiento de las estaciones como así también de las calles de acceso a las diversas obras. El desmonte y desmalezado será selectivo y restringido a las necesidades específicas de desarrollo de la obra y su mantenimiento. Se preferirá el empleo de medios manuales y/o mecánicos, evitando en lo posible la alteración de la capa de suelo fértil.
- Manejo adecuado en el movimiento de suelos, desmonte y desmalezado, a fin de evitar la ocurrencia o aceleración de procesos erosivos, la alteración de escurrimientos de aguas superficiales o su acumulación. Estas precauciones se adoptarán tanto en las calles de servicio como en los caminos de acceso a las mismas.
- Definición de la forma de acceso en aquellos lugares donde las obras afecten zonas que deben ser preservadas por razones económico-productivas, ecológicas, arqueológicas, históricas, paisajísticas, etc.
- Tratamiento de las tierras afectadas por la construcción y emplazamiento de la línea y estaciones, tendiente a restituir las al término de los trabajos respectivos a su estado natural, al máximo que sea posible, compatible con el servicio, y en el mínimo plazo.
- En los tramos donde las obras se desarrollen sobre áreas protegidas o de reserva ecológica, se adoptarán las medidas necesarias para evitar durante la construcción y explotación, la práctica de la caza, pesca, recolección de frutos, extracción de leña y otros productos, así como otras alteraciones de la flora y la fauna. Esta restricción comprenderá a todo el personal que participe en el desarrollo de la obra y su explotación.
- Si correspondiere, se procurará desactivar los caminos de acceso que no serán utilizados posteriormente, a fin de evitar la intrusión.
- Desmontaje de campamentos y obradores y demás instalaciones utilizadas durante la construcción y retiro de todos los materiales sobrantes o no usados, procurando restablecer los respectivos sitios a sus condiciones de origen.

3.4.4.2. ACCIONES Y MEDIDAS RESPECTO DEL SISTEMA SOCIAL

Al inicio de esta etapa deberán estar concluidos la gestión de permisos de paso y construcción, y demás trámites ante otros organismos involucrados.

A fin de evitar posibles conflictos, las acciones comprenderán, entre otras:

- Anticipación, a los titulares de las propiedades involucradas, de las fechas previstas para el inicio de las actividades de campo y tiempo de permanencia de contratistas de montaje, para facilitar la organización de las actividades afectadas y la reubicación de las instalaciones involucradas.
- De igual forma se procederá a informar a los organismos competentes, para el rescate y/o conservación de valores paleontológicos, arqueológicos, históricos y/o arquitectónicos que puedan resultar afectados por la ejecución de las obras.

La documentación generada en esta etapa y una síntesis de los resultados de la aplicación del Programa de Gestión Ambiental, serán enviados a la Secretaría de Energía, para su seguimiento.

3.5. EXPLOTACION

3.5.1. OBJETIVOS

- Efectuar la verificación permanente de las pautas contempladas en el Programa de Gestión Ambiental respecto de la operación de las instalaciones y de su mantenimiento, a fin de garantizar una eficiente y segura vida útil de las obras, así como una mínima incidencia de las mismas sobre las condiciones ambientales y la calidad de vida de la población.
- Mantener un sistema de evaluación periódica (estimación o medición, según corresponda) de los parámetros tomados como referencia para el control ambiental.

3.5.2. RESULTADOS

La observación de los criterios relativos al control ambiental se reflejarán en los informes que consignen la evolución registrada en dicha materia y propongan, si corresponde, los ajustes al proceso de seguimiento pertinente.

3.5.3. ASPECTOS METODOLOGICOS

Las tareas predominantes en esta etapa estarán centradas en el contralor, a cuyo efecto se deberá otorgar atención a la evolución de los principales factores que pueden afectar, con distinto peso, el óptimo funcionamiento de las instalaciones. A título de ejemplo se mencionan:

- perturbación corona
- puesta a tierra
- tensiones inducidas
- estado de erosión del suelo
- ocupación de la franja de servidumbre (construcciones, alambrados, etc.)
- cambios en el uso del espacio

- crecimiento de vegetación en la franja de servidumbre.
- derrames de líquidos refrigerantes en casos de accidentes.
- valores de puesta a tierra.
- transferencia de potenciales peligrosos hacia afuera de la Estación, a través de redes de agua, telefónicas, etc.

En la implementación del sistema de evaluación periódica se deberán efectuar las mediciones que permitan el seguimiento de los principales indicadores, en función de los cambios ocurridos en los sistemas naturales y sociales involucrados.

Dentro de lo posible, el seguimiento ambiental se incorporará a las rutinas de mantenimiento programado.

Asimismo se deberán prever mecanismos para la recepción y registro de quejas y reclamos por parte de los afectados, y desarrollar propuestas de medidas correctivas.

4. GLOSARIO

Ambiente

Todo aquello que rodea al ser humano y que comprende:
- elementos naturales, tanto físicos como biológicos.
- elementos artificiales (las tecnoestructuras).
- elementos sociales.
y las interacciones de éstos entre sí (Sánchez, 1982).

Conjunto de recursos, bienes y servicios cuyo usufructo va más allá de estructuras de propiedad y de las ventajas económicas coyunturales; constituye un activo social susceptible de una política específica dentro de las estrategias de largo plazo de un país. (Sunkel, 1981).

Area de servidumbre o de afectación de electroducto

Superficie del terreno necesaria para construir; conservar, mantener, reparar, vigilar y disponer todo el sistema de instalaciones, cables, cámaras, torres, columnas, aparatos y demás mecanismos destinados a transmitir, transportar, transformar o distribuir energía eléctrica (Art 3º Ley 19.552 Servidumbre administrativa de electroducto).

Area protegida

Unidad de conservación reconocida como parque, reserva, refugio, santuario o monumento natural, sujeta a un régimen especial de protección definido por la autoridad competente.

Calidad de vida

Noción contemporánea que señala el acento que cada sujeto pone en el tiempo presente como posibilidad de realización. Los significados de "calidad de vida" devienen según la jerarquización que cada sujeto realice respecto de la interrelación necesaria que guarden con las siguientes instancias: los objetos y su producción, las instituciones y las relaciones intersubjetivas (Benbenaste N., 1987.)

Control ambiental

La vigilancia, inspección y aplicación de medidas para la conservación del ambiente o para reducir y en su caso, evitar la contaminación del mismo. (Diario oficial, México 1982)

Diagnóstico ambiental

Evaluación circunstanciada de un sistema ambiental a través del análisis de su interrelación e interdependencia, a fin de detectar los posibles efectos que la obra producirá en el ambiente.

Erosión

Proceso de desgaste de la superficie terrestre y de remoción y transporte de los materiales del suelo o de las rocas originados por las lluvias, escurrimiento, corrientes pluviales, acción del mar, hielos, vientos y otros agentes geológicos, incluyendo la gravitación. (de Dios C.J. Ipucha Aguerre y V. Nicollier, 1971).

Evaluación de impacto

Estimación y/o medición de los indicadores de impacto ambiental.

Gestión ambiental

(= manejo ambiental). Etapa central en el proceso de ordenamiento ambiental, puesto que consiste propiamente en las decisiones sobre qué maniobras realizar, cómo realizarlas, en qué plazos y en último término en la selección paso a paso de las opciones posibles y más adecuadas en el proceso de desarrollo. (Sánchez, 1982).

Impacto ambiental

(= efecto ambiental). Modificación neta (positiva o negativa) de la calidad del medio ambiente humano incluidos los ecosistemas de que depende el hombre. (Gallopín, 1980)

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración en el medio o en algunos de los componentes del medio. (Estevan Bolea, 1977).

Impacto visual

Modificación neta de los recursos paisajísticos originada por la interposición de objetos, estructuras o por la apertura de fajas necesarias para el tendido de líneas de transmisión.

Indicador de impacto

Instrumento o herramienta de análisis ambiental que facilita el conocimiento de los factores claves que intervienen en el sistema compuesto por la fuente del impacto, el receptor y la respuesta que se genera. Permite asimismo evaluar las relaciones existentes entre tales componentes.

La presencia, ausencia o una calidad determinada de un elemento -especie en el caso de un indicador biológico- es utilizada como una representación de la calidad de un ecosistema.

Medio natural

Todo aquello que rodea al ser humano y que comprende a los elementos naturales tanto físicos como biológicos.

Medio social

Todo aquello que rodea al ser humano y que comprende los actores sociales y sus relaciones.

Patrimonio natural

Conjunto de elementos naturales y de los sistemas que ellos forman, que son susceptibles de ser transmitidos a las generaciones futuras o de transformarse.

(Comisión Interministerial de Cuentas de Patrimonio Natural, Francia, 1986).

Patrimonio cultural

Componentes del ambiente que tienen significación estética, histórica, científica o social u otro valor especial tanto para las generaciones futuras como para la actual.

Perturbaciones corona

Débil resplandor alrededor del conductor, debido a la ionización de las moléculas del aire producida por un alto gradiente de tensión en la superficie del mismo. Dicha perturbación genera ruido audible y campos electromagnéticos parásitos que pueden afectar las comunicaciones.

Sistema ambiental

Concepto aplicable al análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales, que incluye a la totalidad de los componentes naturales y sociales que existen o se manifiestan en un territorio determinado.

Noción que permite identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencias que caracterizan el funcionamiento de dichos conjuntos y efectuar previsiones respecto de los efectos, las interrelaciones entre el ambiente, la población y sus actividades.

A los fines del presente Manual, se lo considera compuesto por un Sistema natural y un Sistema social.

Tensión inducida

Diferencia de potencial eléctrico generada por inducción electromagnética.

5. REFERENCIAS TECNICAS

- Ley Nacional 19.552, de Servidumbre Administrativa de Electroductos.
- ELETROBRAS Centrais Elétricas Brasileiras S.A., Manual de Estudos de Efeitos Ambientales dos Sistemas Elétricos. Linhas de Transmissao e Subestações. Ministerio das Minas e Energia, 1986
- CIGRE. Conferencia Internacional de Grandes Redes Eléctricas. Simposio sobre las Líneas de Transmisión y el Ambiente. Estocolmo, junio 1981.
- CIGRE. 1986 The Environmental Impact of High voltage overhead transmission Lines.
- U.S. Department of the Interior 1979. Environmental Criteria for Electric Transmission System. GPO N° 001-010-00074-3, Washington DC: USDI.
- Banco Mundial. Electric Power Transmission System Rough Draft N°3: 17 OCT 90.

ANEXO

Valores orientativos.

INFORME SOBRE EL CUESTIONARIO "PROCEDIMIENTOS DE PROYECTO ADOPTADOS POR LAS EMPRESAS DEL SECTOR ELECTRICO SOBRE EFECTOS DE LOS CAMPOS ELECTRICOS Y MAGNETICOS. C.E. N° 36 G.T. 36.01"

Por

Ing. Ramón SANZ
Ing. GONZALEZ VERA
Agua y Energía Eléctrica

Ing. ANTONELLI G.
Ing. CASAS G.
Ing. ESTEBAN D.
Ing. ISOURIBEITE P.
Ing. AGUERO J.
U.N.L. Plata - L.A.T.

Ing. José L. PIÑEIRO
Hidronor

Debido a lo específico del tema se obtuvieron cuatro respuestas. Una correspondiente a la Universidad Nacional de La Plata (U.N.L.P.) muy completa en su aspecto conceptual, dos de Hidronor y una de Agua y Energía Eléctrica (Aye), de sectores asociados al proyecto de transmisión en 500 KV y otro de Aye de un sector asociado a transmisión de hasta 220 KV.

INTRODUCCION

A los fines de obtener mejor información sobre los criterios de proyecto utilizados por empresas eléctricas, la CIGRE brasileña confeccionó un cuestionario al respecto.

Dicho cuestionario fue enviado a las empresas eléctricas e institutos de investigación sobre el tema en la República Argentina.

El cuestionario enfoca, básicamente, los siguientes tópicos:

- campo eléctrico,
- campo magnético,
- radiointerferencia,
- ruido audible,
- corona visual,
- producción de gases.

En cuanto a su estructura se lo puede dividir en cuatro bloques principales:

- criterios,
- métodos de cálculo,
- experiencia en mediciones e instrumentación utilizada,
- técnicas de reducción del fenómeno y solución de problemas localizados.

Las respuestas al cuestionario deberían servir como base para trabajos futuros del Grupo de Trabajo (G.T.) en aquellos aspectos donde se vislumbraron grandes diferencias de criterio y/o metodológicas.

Las respuestas y conclusiones del cuestionario en la Argentina se resumen en el presente trabajo. El mismo servirá como base para otro futuro en el que se incluyan las respuestas de Argentina y Brasil.

COMPENDIO DE RESPUESTAS AL CUESTIONARIO

1. Efectos del Campo Eléctrico

Los efectos han sido considerados, en promedio, de media y baja probabilidad de ocurrencia y severidad, de acuerdo a las estadísticas y experiencias.

No son utilizadas normas o directivas a nivel de proyecto sino reglas prácticas y criterios vertidos en bibliografía de EPRI, ENEL, CIGRE e IEEZ.

Los puntos principales considerados relativos a efectos del campo eléctrico son:

- corrientes de contacto en régimen permanente, pequeñas descargas, efectos biofisiológicas e ignición de combustible.

El nivel máximo del campo eléctrico se halla entre los 13 y 15 KV/m para zonas de acceso restringido a personas y vehículos.

Los niveles de campo eléctrico resultantes en líneas de 500 KV son:

- zona rural de acceso restringido 13 a 15 KV/m
- cruces de rutas 7,6 a 10,5 KV/m
- borde franja de servidumbre 2 KV/m

En el caso de cruces de rutas o autopistas la altura mínima de los conductores al suelo se fija por el nivel máximo de campo eléctrico de modo de no superar el límite de seguridad para corrientes de contacto (5 mA) en el caso de niño sobre tierra húmeda y vehículo grande sobre asfalto seco.

Los niveles de campo eléctrico antedichos se calculan según algunas empresas con la tensión máxima de servicio y conductores a la temperatura máxima media anual y según otras con la tensión nominal y conductores a temperatura máxima anual.

Las empresas poseen programas de computación basados en el método analítico de las cargas imaginarias, en el cual se suponen conductores cilíndricos de longitud infinita y paralelos al terreno, que a su vez se supone plano y buen conductor.

Cuando se estudian cuestiones relativas a la seguridad se utiliza la altura máxima de conductores a temperatura máxima o máxima media anual, mientras que para molestias se usa la correspondiente a temperatura media anual.

Una compañía ha realizado mediciones de campo eléctrico mediante un medidor desarrollado por el IITRE de la Universidad Nacional de La Plata, cuyo sensor de campo es del tipo dipolo esférico montado sobre un soporte aislante, enlazado mediante fibra óptica al receptor. Se encontraron diferencias máximas del 9 % entre valores calculados y medidos.

Las empresas adoptan como límite de seguridad para corrientes de contacto 5 mA eficaces, correspondiente al límite de tetanización que afecta al 0,5 % de los niños, considerándose nula la resistencia del cuerpo humano.

Los objetos móviles considerados por las empresas son muy similares: furgón, máquina agrícola, camión y autobús, y se corresponden con los indicados en la bibliografía del EPRI, IEEE y CIGRE.

En la determinación de la traza de líneas de transmisión las empresas no consideran los efectos electrostáticos, adoptándose medidas correctivas a posteriori, que pueden ser puestas a tierra y/o seccionamientos.

Las pequeñas descargas se consideran de importancia pues son el efecto más percibido. A fin de eliminar la percepción de las mismas se ponen a tierra apropiadamente las estructuras permanentes en las cercanías de las líneas de transmisión.

En la determinación de las corrientes de contacto se sigue la bibliografía de Mr. Dano, ya sea en EPRI o IEEE.

Las empresas han realizado mediciones de corrientes de contacto en furgones, alambrados y objetos metálicos varios, obteniéndose valores concordantes con los de cálculo.

La posibilidad de ignición de combustible es considerada, pero no como factor dimensionante, en los cruces de ruta. Se verifican los criterios de energía almacenada y tensión inducida, con valores de ENEL o EPRI, según la empresa.

Ninguna de las compañías utiliza blindaje electrostático para reducir el nivel de campo eléctrico.

Las compañías han tenido varios casos de reclamaciones por efectos electrostáticos, en general de personas que realizan actividades agrícolas o ganaderas bajo las líneas de transmisión y por la existencia de objetos metálicos no adecuadamente puestos a tierra.

2. Efectos del Campo Magnético

Al igual que en el caso del campo eléctrico

no son utilizadas normas ni directivas a nivel de proyecto, sino reglas prácticas y criterios vertidos en bibliografía del EPRI, IEEE y CIGRE.

Los puntos principales relativos a efectos del campo magnético son las corrientes de contacto en régimen permanente y en estado de cortocircuito, debidos a objetos metálicos largos, cercanos a las líneas de transmisión.

Las empresas no fijan niveles máximos ni realizan mediciones de intensidad de campo magnético. No se realizan determinaciones directas de campo magnético sino de campo eléctrico longitudinal (LEF), o sea, de tensión inducida por unidad de longitud paralelamente a la línea por efecto de la variación de los campos magnéticos asociados a la misma.

Las empresas adoptan como límite de seguridad para corrientes de contacto un régimen permanente 5 mA, al igual que para el caso de efectos del campo eléctrico.

Para el límite de corriente de contacto transitoria, las empresas adoptan la fórmula de Dalziel con pesos corporales de 25 a 50 kg y tiempos de falla de 0,2 a 0,5s. También se usan valores de la IEC 479-1.

En la determinación de dichas corrientes se consideran resistencias totales (cuerpo humano más resistencia de calzado y contacto terreno-calzado) de 2000 a 4000 Ω , tomándose como resistencia del cuerpo humano 1000 Ω .

Los efectos del campo magnético no son considerados por las empresas en la definición de las trazas de sus líneas, adoptando medidas correctivas a posteriori para mitigar dichos efectos. En el caso de cercas y alambrados, que son los objetos más comúnmente encontrados en las cercanías de las líneas de transmisión, se usa el seccionamiento y puesta a tierra combinado, los demás casos se estudian en particular.

Para la determinación de las corrientes de contacto se sigue la bibliografía del EPRI e IEEE, en especial los artículos de J. Dabrowski y K. Valla.

Ninguna de las empresas ha realizado mediciones de corrientes de contacto debidas al campo magnético.

Los reclamos por efectos de campo magnético realizados son por acoplamientos con líneas de telecomunicaciones.

3. Radio Interferencia

En los proyectos de líneas de transmisión, subestaciones y en la preparación de especificación de componentes y equipamientos de más de 220 kV se tiene en cuenta el fenómeno de generación de RI.

Específicamente en 500 kV, es uno de los criterios de proyecto que ha limitado, en alguno de ellos, el diámetro mínimo de los conductores preseleccionados.

Los límites fijados en el país para las líneas 550 kV fueron, en su momento, elegidos en base a las recomendaciones de los consultores internacionales.

Por ejemplo, para las líneas de Hidronor, El Chocón, Ezeiza se fijó en límite de 40 y 30 db

de nivel medio (L 50 %) en condiciones de buen tiempo y a 30 y 61 m del eje de las líneas respectivamente y para Alicurá-Abasto L 50 < 47 db a 1 MHz y a 30 m del eje de la línea.

Actualmente los valores fijados por las Empresas que construyan líneas de 500 kv son de L 80 % < 55 a 57 db a 20 m de la fase externa.

Dicho criterio ha sido seleccionado, a partir de la experiencia obtenida de la operación de las líneas que no han producido reclamos y del análisis de bibliografía.

Se menciona además que se debe tener en cuenta la "franja perturbada" más allá de la cual se cumple con la especificación de servicio de comunicación de la Secretaría de Comunicaciones de la Argentina para protección de señales de radiodifusión que fija un valor de máxima interferencia de aproximadamente 31 db.

El programa de cálculo que disponen las Empresas, con ligeras modificaciones entre ellas, es uno que emplea un método analítico-experimental que hace uso del concepto de la función excitatriz de RI "r" y que contempla el fenómeno de propagación aplicando la teoría de la descomposición modal.

Dichas funciones generatrices son las obtenidas de el Proyecto 1000 KV del ENEL en el que las Empresas han intervenido.

El único grupo de trabajo que ha realizado mediciones es el de la U.N.L.P. IITREE que ha diseñado y desarrollado un medidor de nivel de RIV con detector "cuasi pico" y que cumple con las normas CISPR y ANSI.

La señal de ruido es recogida midiendo la componente vertical del campo eléctrico mediante una antena de varilla vertical corta de 1 m de altura soportado sobre un plano de tierra de 1m x 1m.

Dicho instituto ha realizado numerosas mediciones obteniendo resultados que se pueden considerar adecuados con respecto a los calculados.

4. Ruido Audible (RA)

Se ha considerado a nivel de 500 kv el fenómeno de generación de R.A. como criterio de proyecto para el diseño de las líneas.

El límite fijado por las Empresas es de 53 a 55 dbA, valor que no debe ser superado el 50 % de las veces en condición de conductor húmedo, a una distancia de 30 m desde el centro de la traza de la línea o en el límite de la franja de servicio.

Dicho límite ha salido en todos los casos, en base a publicaciones e informes internacionales.

El programa de cálculo que disponen las Empresas, emplea, al igual que para la R.I., las "funciones generatrices" determinadas experimentalmente durante el "Proyecto 1000 kv".

Esa función generatriz denominada "densidad de potencia acústica generada por unidad de longitud" fija la distribución de puntos de fuente de ruido a lo largo del conductor, que generan ondas esféricas no correlacionados entre sí. Se tiene en cuenta la reflexión de dichas ondas en el terreno y la atenuación del sonido en el aire.

Con respecto a las mediciones el IITREE, en colaboración con el Laboratorio de Acústica del

Lemit, ha realizado unas primeras experiencias cerca de una línea de 500 kv encontrando dificultades asociadas a la presencia de viento condición climática y técnica de medición.

El instrumental empleado es marca Bruel & Kjaer.

- Sonómetro modelo 2209 con redes de ponderación A B C D y lineal.
- Juego de filtros de 1/3 octavo modelo 1616, con frecuencias centrales 20 Hz a 40 KHz.
- Micrófono modelo 4145 de 1" de diámetro omnidireccional previsto de pantalla antiviento.
- Calibrado modelo 4230.

El ruido audible en las líneas de 500 kv es bajo y no se ha producido quejas debido al mismo.

5. Corona Visual

El efecto corona visual ha sido calculado, a partir de la fórmula Peek, con coeficientes de rugosidad de 0,70 a 0,75, como simple verificación de proyecto, no observándose dicho fenómeno en la operación de líneas.

6. Producción de Gases Tóxicos

El efecto de aumento de la concentración de ozono en la proximidad de las líneas, no ha sido, prácticamente, tenido en cuenta.

Hidronor emplea el valor límite recomendado por National Ambient Air Quality Standards de los E.E.UU. de una concentración media aritmética durante 1 hora de 0,120 partes por millón en volumen excedida a lo sumo una vez al año. El método de cálculo empleado es el indicado en el "Transmission Line Reference Book - 345 kv and above".

7. Conclusiones

Aunque hay algunas diferencias menores entre respuestas de las diferentes empresas se observa una general coincidencia de procedimientos de proyectos a nivel nacional en la República Argentina.

Será de interés comparar estos resultados con los que obtendrá Brasil de su encuesta nacional.



Ministerio de Economía y
Obras y Servicios Públicos
Secretaría de Energía

BUENOS AIRES. 27 MAY 1993

VISTO el Expediente Nº 750.985/93 del Registro de la
SECRETARIA DE ENERGIA, y

CONSIDERANDO:

Que la Resolución de la SECRETARIA DE ENERGIA N° 475 del 4
de septiembre de 1987 prevé los mecanismos para la elaboración
de propuestas normativas que permitan la incorporación de la
dimensión ambiental en los proyectos y obras energéticas.

Que resulta necesaria la incorporación de los aspectos
ambientales en el diseño y en la construcción de Centrales
Térmicas de Generación Eléctrica, desde la etapa de proyecto
hasta la de explotación.

Que en función de ello, se ha aprobado mediante la
Resolución N° 149 del 2 de octubre de 1990 de la ex-SUBSECRETARIA
DE ENERGIA, el Manual de Gestión Ambiental de Centrales Térmicas
Convencionales.

Que la SECRETARIA DE ENERGIA se encuentra facultada para el
dictado del presente acto, en virtud de lo dispuesto en el
Artículo 17 de la ley N° 24.065.

Por ello,

EL SECRETARIO DE ENERGIA

RESUELVE:

100



Ministerio de Economía y
Obras y Servicios Públicos
Secretaría de Energía

ARTICULO 1°.- Las disposiciones del "Manual de Gestión Ambiental de Centrales Térmicas Convencionales", aprobado por la Resolución ex- S.S.E. Nº 149 del 2 de octubre de 1990. serán aplicables a toda empresa u organismo dedicado a la generación de energía eléctrica de origen térmico, sea cual fuere su naturaleza jurídica, cuya actividad se encuentre sujeta a jurisdicción nacional, tanto las que se encontraren en explotación como las que se incorporaren en el futuro.

ARTICULO 2°.- Las empresas y/u organismos a que se refiere el artículo anterior deberán, asimismo, cumplir con las Condiciones y Requerimientos que como Anexo I, forman parte integrante de la presente Resolución.

ARTICULO 3°.- Deróganse los Artículos 5º y 6º de la Resolución S.S.E. Nº 149 del 2 de octubre de 1990 y los puntos 1. y 4.7 del Manual citado en el Artículo 1º de este acto.

ARTICULO 4°.- El presente acto comenzará a regir a partir de la fecha de su publicación.

ARTICULO 5°.- Comuníquese, publíquese, dese a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese.

RESOLUCION S.E. N° 154

MR. CARLOS M. CASTRO
SUCE. T. A. C. DE ENERGIAS



Ministerio de Economía y
Obras y Servicios Públicos
Secretaría de Energía

ANEXO I

CONDICIONES Y REQUERIMIENTOS

ARTICULO 1°.- Toda empresa u organismo dedicado a la generación de energía eléctrica de origen térmico, sea cual fuere su naturaleza jurídica, cuya actividad se encuentre sujeta a jurisdicción nacional, tanto las que se encontraren en explotación como las que se incorporaren en el futuro deberá cumplir con las siguientes condiciones y requerimientos:

a) Observar el cumplimiento estricto de la legislación ambiental, asumiendo la responsabilidad de adoptar las medidas que correspondan para evitar efectos nocivos sobre el aire, el suelo, las aguas y otros componente del ambiente.

b) Mantener los equipos e instalaciones principales y complementarios de generación, en condiciones tales que permitan niveles de contaminación, menores o iguales a los indicados por las leyes, decretos, reglamentaciones y normas -nacionales, provinciales y/o municipales- que corresponda aplicar en cada caso en particular.

c) Establecer y mantener durante todo el período de operación de las Centrales, sistemas de registro de emisiones, descargas y desechos, a fin de facilitar la verificación del cumplimiento de las normas de protección ambiental.



Ministerio de Economía y
Obras y Servicios Públicos
Secretaría de Energía

d) Las instalaciones deben ser operadas en condiciones tales que, utilizando fuel-oil como combustible de caldera, los valores de emisión por chimenea, para dióxido de azufre (SO₂) sean inferiores o iguales a 1.700 mg/Nm³ y para material particulado (MP) a 140 mg/Nm³.

En caso de utilizar gas natural como combustible de caldera, las emisiones de material particulado (MP) deben ser inferiores o iguales a 6 mg/Nm³.

En el caso de utilizar carbón como combustible de caldera, los valores de emisión de SO₂ deben ser inferiores o iguales a 1.700 mg/Nm³ y para material particulado (MP) a 120 mg/Nm³.

e) En el caso de centrales de vapor se deberá:

e.1) Para unidades inferiores a 50 MW, efectuar mediciones mensuales de concentraciones de SO₂, NO_x y MP, y de pH en el efluente de la planta de tratamiento de aguas.

e.2) Para unidades iguales o superiores a 50 MW, realizar las siguientes instalaciones:

e.2.1.) Quemadores de baja generación de óxidos de nitrógeno (NO_x) en las calderas principales de las unidades de generación a construirse.

e.2.2.) Detectores automáticos continuos con registradores gráficos, de concentraciones de SO₂, NO_x, y detector automático discontinuo de MP, en cada una de las chimeneas principales.



Ministerio de Economía y
Obras y Servicios Públicos
Secretaría de Energía

e.2.3.) Detector automático continuo con registrador gráfico de pH en el efluente de la planta de tratamiento de agua.

f) En el caso de centrales con turbinas de gas, se deberá:
Efectuar mediciones mensuales de concentraciones de SO₂, NO_x y MP y de valores de vibraciones y niveles sonoros.

ARTICULO 2°.- Si la empresa y/u organismo responsable del diseño, construcción y operación de Centrales Térmicas de Generación Eléctrica omitiera el cumplimiento de las medidas contempladas, será pasible de un apercibimiento por parte de la Autoridad de Aplicación y estará obligado a ajustarse a las condiciones establecidas en el artículo precedente dentro del término establecido por la mencionada autoridad.

Si transcurrido dicho plazo, persistiera el incumplimiento, la Autoridad de Aplicación podrá ordenar la interrupción de la instalación y/o funcionamiento de la unidad afectada hasta que se solucionen las causales de incumplimiento.