

ANÁLISIS DE LA GUÍA AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

LUIS FELIPE MARTÍNEZ CADENA

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
PEREIRA
2015**

**ANÁLISIS DE LA GUÍA AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA**

LUIS FELIPE MARTÍNEZ CADENA

Monografía

**Director:
M.Sc. Antonio H Escobar Z.**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
PEREIRA
2015**

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
CAPITULO 1.....	12
1. ENTIDADES REGULADORAS DEL SECTOR ELÉCTRICO EN COLOMBIA.....	12
1.1. DESCRIPCION DE LAS ENTIDADES REGULADORAS DEL SECTOR ELECTRICO EN COLOMBIA.....	13
1.2. MARCO LEGAL AMBIENTAL EN COLOMBIA.....	15
1.3. NORMATIVAS.....	16
1.4. LICENCIAS AMBIENTALES PARA PROYECTOS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.....	17
CAPITULO 2.....	18
2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).....	18
2.1. BENEFICIOS DE LA EIA.....	18
2.2. RIESGOS ASOCIADOS A UNA EIA.....	19
CAPITULO 3.....	20
3. PROYECTOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA Y AFECTACIÓN AL MEDIO.....	20
3.1. ASPECTOS LEGALES.....	20
3.2. REGLAMENTOS TÉCNICOS.....	20
CAPITULO 4.....	24
4. GUIA AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA (SIAME).....	24
4.1. OBJETIVO PRIMORDIAL DE LA GUÍA.....	24
4.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	24
4.3. CLASIFICACIÓN DE UNA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN.....	25
4.4. CLASIFICACIÓN DE UNA SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN.....	26
4.5. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN.....	29
4.6. NORMAS CONSTITUCIONALES Y MARCO JURÍDICO APLICABLES A PROYECTOS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.....	30
4.7. ESTUDIOS AMBIENTALES APLICABLES A PROYECTOS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.....	31
4.8. PERMISOS DE USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES.....	32
4.9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN.....	35
4.10. MARCO ORGANIZATIVO Y DE PLANIFICACIÓN.....	36
CAPITULO 5.....	41
5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	41
5.1. LISTA DE CHEQUEO - IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN.....	43
5.2. PARTICIPACION COMUNITARIA.....	44

5.3.	USO, ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS	44
5.4.	MEDIDAS DE MANEJO	45
CAPITULO 6.....		47
6.	IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN EN ÁREAS RURALES	47
6.1.	ACTIVIDAD: EXCAVACIÓN Y OBRAS CIVILES.	47
6.2.	ACTIVIDAD: DESPEJE DE SERVIDUMBRE	47
6.3.	IMPACTOS TIPO: AFECTACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL, BOSQUES RIPARIOS Y CALIDAD DEL PAISAJE.....	49
6.4.	ACTIVIDADES: MANTENIMIENTO Y DESMANTELAMIENTO.....	52
6.5.	LISTA DE CHEQUEO - IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN.....	54
CAPITULO 7		61
7.	GUÍA TÉCNICA PARA EL MANTENIMIENTO FORESTAL	61
7.1.	CARACTERÍSTICAS DE LOS ÁRBOLES	61
CAPITULO 8		68
8.	ELECTROCUCIÓN DE AVES POR LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.	68
8.1.	PANORAMA MUNDIAL	68
8.2.	LA ELECTROCUCIÓN DE AVES EN MÉXICO	68
8.3.	LAS ESPECIES EN MAYOR RIESGO	70
8.4.	LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROBLEMA	70
8.5.	ALGUNAS SOLUCIONES	71
CAPITULO 9		74
9.	PROBLEMAS DE SALUD CAUSADOS POR REDES ELÉCTRICAS	74
9.1.	CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y EFECTOS SOBRE LA SALUD	75
9.2.	LEGISLACIÓN DE OTROS PAÍSES	77
9.3.	DISTANCIAS DE SEGURIDAD	77
CAPITULO 10.....		79
10.1.	PROYECTO DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA LIMPIO AL MEDIO AMBIENTE.....	79
10.2.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DISPAC (La energía del Chocó).....	79
10.3.	CONSIDERACIONES PREVIAS AL DESARROLLO DE CUALQUIER PROYECTO	79
10.4.	LICENCIA AMBIENTAL	80
10.5.	ESTRUCTURA DEL PACA	81
10.6.	CONTENIDO DE FICHAS	81
CAPITULO 11.....		83
	CONCLUSIONES	83
BIBLIOGRAFÍA.....		85

LISTA DE TABLAS

1. Tabla 1 se pueden observar las distancias de seguridad para diferentes lugares y situaciones establecidas por el RETIE.-----	20
2. Tabla 2. Actividades previas y de construcción de las líneas de distribución-----	28
3. Tabla 3 Normas del sector eléctrico-----	31
4. Tabla 4. Descripción de actividades-----	41
5. Tabla 5. Matriz de interacciones.-----	42
6. Tabla 6. Matriz de impactos-----	43
7. Tabla 7. Apertura de trocha permitida según el nivel de tensión-----	45
8. Tabla 8: afectaciones-----	48
9. Tabla 9. Criterios de selección de subestación-----	54
10. Tabla 10. Mortalidad por especie de ave en varias localidades del norte de Chihuahua -- -----	69
11. Tabla 11. Número de aves electrocutada en ocho líneas de distribución eléctrica en el área de Janos, entre mayo de 2005 y enero de 2006-----	71
12. Tabla 12. Plan de acciones y cumplimiento ambiental para la ejecución de las actividades de distribución y comercialización de energía-----	81
13. Tabla 13. Contenido de las Fichas de Manejo Ambiental-----	82

LISTA DE FIGURAS

1. Figura 1. Esquema Organizacional del sector eléctrico Colombiano-----	12
2. Figura 2. La EIA como instrumento para incorporar la variable ambiental-----	18
3. Figura 3. Descripción grafica de sistema de distribución eléctrica según la CREG ---	25
4. Figura 4. Clasificación de las líneas de distribución-----	26
5. Figura 5. Ubicación de los Centros de Consumo Tipo de Construcción de la Subestación-----	26
6. Figura 6. Requerimientos Ambientales para las diferentes Fases del Desarrollo de un Proyecto de Redes de Distribución-----	27
7. Figura 7. Descripción de las actividades previas a la construcción de las líneas de distribución-----	29
8. Figura 8. Marco jurídico general para proyectos de distribución eléctrica-----	30
9. Figura 9: Esquema remoción de cobertura vegetal-----	49
10. Figura 10: subestaciones de distribución-----	54
11. Figura 11: Distintas morfologías de los arboles-----	61
12. Figura 12: Reducción de copa-----	62
13. Figura 13: Método ingles-----	63
14. Figura 14: Reducción sobre cabezas-----	63
15. Figura 15: Aclareo-----	64
16. Figura 16: Operación de mantenimiento corriente-----	64
17. Figura 17: Equilibrio de la copa-----	65
18. Figura 18: Reducción lateral-----	65
19. Figura 19: Reducción en V-----	66
20. Figura 20: Poda de aclareo en túnel-----	66
21. Figura 21: Realce de copa-----	67
22. Figura 22: Desmoche-----	67
23. Figura 23: Aves posadas en estructuras eléctricas-----	71
24. Figura 24: Muerte de aves por electrocución-----	72
25. Figura 25: Efecto Corona diagrama de amplitud de la energía acústica vs tiempo----	74

JUSTIFICACIÓN

La principal razón por la cual se realiza el presente manual ambiental es preservar la originalidad del medio; plantas, especies animales y seres humanos, también prevenir cualquier efecto negativo que pueda ser causado a alguno de los entes directamente sometidos a cambios que se puedan generar por la construcción y mantenimiento de las redes de distribución eléctrica. Este trabajo pretende dar a conocer a las entidades prestadoras del servicio eléctrico la problemática ambiental que se origina a partir de la construcción de las redes de distribución eléctrica con el fin de disminuir su impacto.

Este tema de investigación es realmente importante, ya que en proyectos como este se compila gran variedad de información en forma inteligible y precisa, la cual finalmente será de gran utilidad para diferentes medios o entidades que muestren interés en la problemática, siendo este trabajo una guía para mostrar desde un punto de vista más panorámico el impacto que causan estas redes, contando con la posibilidad de tener acceso a información y documentos en los temas que allí se exponen. Algunos de estos aspectos son normas o están implícitas en las normas técnicas eléctricas y otras no hacen parte de las normas. En el ámbito ambiental tanto como en el eléctrico es de gran importancia contar con una guía que se encargue de fusionar la información existente acerca del daño ambiental que causa este tipo de redes; gracias a esto es posible ilustrar brevemente las expectativas de investigación y colocarlas a disposición de los directamente interesados; también es de vital importancia el agrupamiento de impactos; ya que debido a este es posible facilitar la búsqueda de posibles problemas y soluciones correspondientes al proceso de investigación. En este trabajo se facilitará la búsqueda de información relacionada con el tema en exposición, datos en forma clara y resumida cuyo propósito fundamental es ilustrar a las personas interesadas con los eventos que pueden influir en el deterioro ambiental causado indirectamente por las redes de distribución eléctrica.

Con la puesta en marcha de las normas que imponen los lineamientos ambientales a las centrales prestadoras del servicio eléctrico serán muchos los directamente beneficiados; animales que pueden ser víctimas por colisión o contacto con este tipo de redes, los árboles que pueden ocasionar roce con estas redes y producir catástrofes inimaginables y los humanos que pueden verse afectados de cierta manera al ser expuestos a la radiación producida por los campos eléctricos. Todos estos efectos pueden ser atenuados si se cumplen rigurosamente las reglas que imponen las autoridades ambientales y que se exponen en este trabajo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar las normas ambientales existentes en Colombia relacionadas con la construcción y mantenimiento de líneas de distribución de energía eléctrica.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Estudiar cada una de los impactos ambientales ocasionados por la construcción y mantenimiento de redes de distribución eléctrica.
2. Describir los efectos positivos y negativos que causan estas redes eléctricas a la salud humana y a los diferentes organismos que conforman el ecosistema.
3. Analizar las normas ambientales que exigen los organismos de protección del medio ambiente a las empresas prestadoras del servicio eléctrico con el fin de minimizar los efectos negativos y acentuar los positivos.
4. Brindar a los usuarios y propietarios de proyectos una guía rápida de orientación para la construcción y mantenimiento de redes de distribución eléctrica; para el uso adecuado de los recursos eléctricos de manera que se minimice al máximo la huella ambiental causada.

NOTA ACLARATORIA DEL DOCUMENTO

El documento es una recopilación de la información existente en Colombia, por lo anterior se advierte que en el documento existen textos transcritos de las fuentes sin alterar sus contenidos.

GLOSARIO

Biótico: hace referencia a lo característico de los seres vivos o que están vinculado a ellos. También es aquello perteneciente o relativo a la biota. (El conjunto de la flora y la fauna de una determinada región).

Abiótico: refiere al medio en el que no es posible la vida, nombra a lo que no forma parte de los seres vivos.

Demografía: es el estudio interdisciplinario de las poblaciones humanas. La demografía trata de las características sociales de la población y de su desarrollo a través del tiempo. Los datos demográficos se refieren, entre otros, al análisis de la población por edades, situación familiar, grupos étnicos, actividades económicas y estado civil; las modificaciones de la población, nacimientos, matrimonios y fallecimientos; esperanza de vida, estadísticas sobre migraciones, sus efectos sociales y económicos; grado de delincuencia; niveles de educación y otras estadísticas económicas y sociales.

Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA): el objetivo del DAA es el de suministrar la información requerida para evaluar y comparar las diferentes opciones bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad, con el fin de optimizar y racionalizar el uso de los recursos ambientales y evitar o minimizar los riesgos, efectos e impactos negativos.

Edafología: es la ciencia que tiene por objeto estudiar los constituyentes del suelo, su morfología, propiedades y evolución en el tiempo.

Geología: la geología es el estudio de la tierra y de los fenómenos que en ella aparecen. Si bien es una ciencia muy amplia destacamos de ella la Geología Ambiental para su aplicación específica en los estudios de impactos en el medio ambiente.

Impacto ambiental: cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

Medidas de compensación: son las acciones dirigidas a compensar y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados,, corregidos, mitigados o sustituidos.

Medidas de corrección: son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.

Medidas de mitigación: son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Medidas de prevención: son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Términos de Referencia: es el documento que contiene los lineamientos generales que la autoridad ambiental señala para la elaboración y ejecución de los estudios ambientales.

Medio Ambiente: entendemos el ambiente de manera integral y dinámica entre el medio natural y el medio social, abordado a partir de las siguientes dimensiones analíticas: física, biótica, cultural, política y económica.

Proliferación: multiplicación abundante de alguna cosa.

Medidas de Compensación: Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puede ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.

Medidas de Corrección: Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.

Medidas de Mitigación: Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Medidas de Prevención: Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

INTRODUCCIÓN

Para el estudio en cuestión se considera de vital importancia la opinión de diferentes entidades que se encargan de velar por el bienestar ambiental del país; y se emplean documentos de total validez, con el fin de ratificar muchas afirmaciones que se hacen en este trabajo.

Los proyectos de distribución eléctrica son estratégicos para el desarrollo económico y social de áreas rurales, urbanas locales, regionales y nacionales; estos proyectos de infraestructura eléctrica se han convertido en el origen de innumerables investigaciones ambientales. Con el fin de mitigar el impacto que estas obras causan al entorno en operación y mantenimiento que han estado en el ojo de los ambientalistas durante mucho tiempo y quienes después de cuantiosos análisis han logrado integrar a estos procesos una guía ambiental para proyectos de distribución eléctrica, que rige desde el momento en que fue firmada por el ministerio del medio ambiente en el año 1997 y que tiene como principal objetivo el convenio de concertación para una producción más limpia con el sector eléctrico.

Las actividades que se deben realizar en las obras de distribución eléctrica no cesan después de la construcción de la línea; ya las empresas prestadoras del servicio deben cumplir con un mantenimiento riguroso durante toda su vida útil con el fin de compensar, mitigar y corregir el impacto; lo cual implica que se realice un adecuado manejo ambiental en la conservación forestal de redes de distribución eléctrica, además se debe garantizar la seguridad de las personas que viven o transitan cerca de estas líneas.

Las redes de distribución eléctrica deben cumplir con normas contenidas en el Reglamento Técnico de las Instalaciones Eléctricas (RETIE), entre ellas *"mantener las distancias de seguridad en lo que concierne a las cercanía o contacto con la vegetación"*; además se encuentra sujeto a normas internacionales según lo mencionado por la Dirección General de Energía (2010) y quienes gracias a sus lineamientos obligan a las empresas prestadoras del servicio eléctrico a realizar intervenciones en la poda, tala y trasplantes de arbustos para garantizar la buena prestación del servicio y evitar choques eléctricos o mayores impactos ambientales.

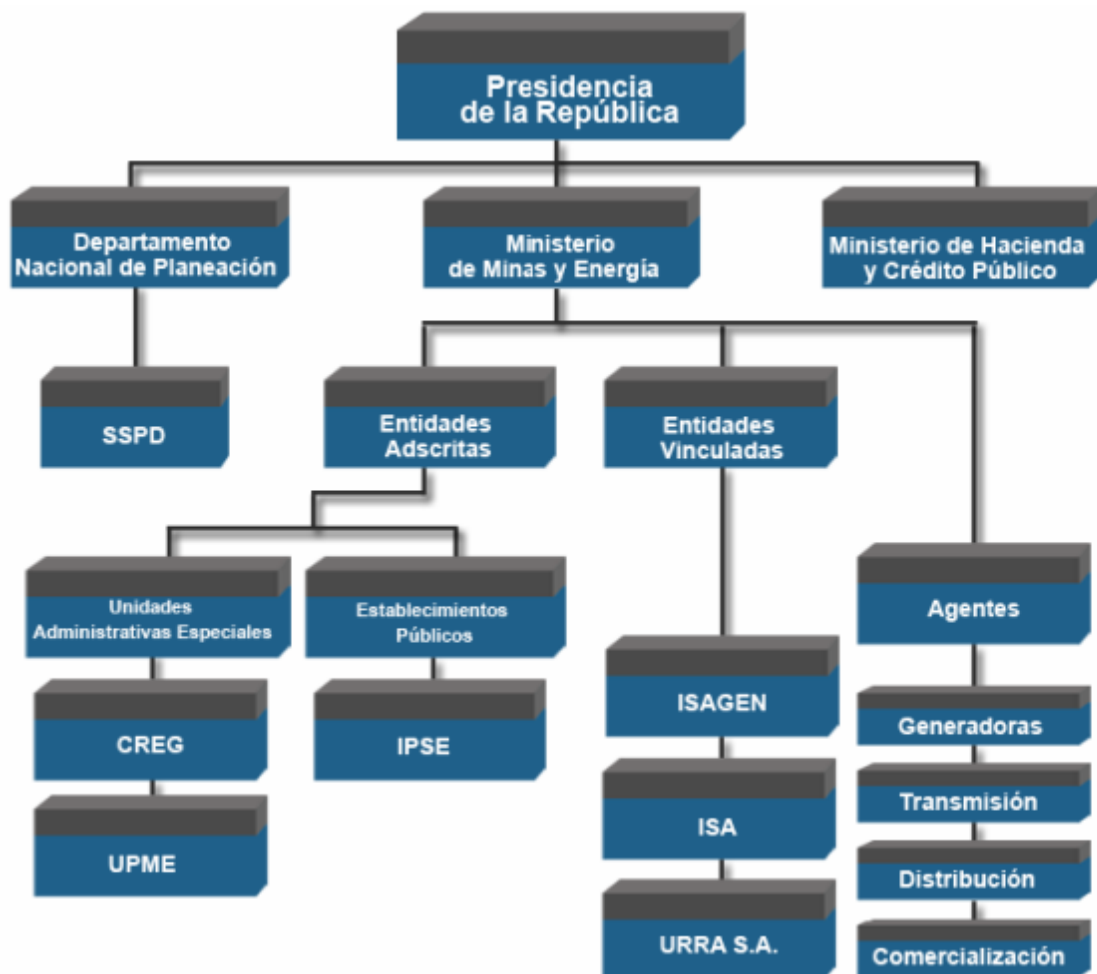
CAPITULO 1

1. ENTIDADES REGULADORAS DEL SECTOR ELÉCTRICO EN COLOMBIA

Aunque los impactos ambientales causados por las redes de distribución eléctrica no son muy notorios a simple vista realmente existen, siendo las entidades reguladoras del sector eléctrico las encargadas de garantizar la perfecta prestación de servicio y protección del medio ambiente de acuerdo a lo estipulado por las autoridades ambientales.

Las máximas autoridades en Colombia son:

Figura 1. Esquema Organizacional del sector eléctrico Colombiano



1.1. DESCRIPCION DE LAS ENTIDADES REGULADORAS DEL SECTOR ELECTRICO EN COLOMBIA

- **Ministerio de Minas y Energía (MME)**

Adopta la política nacional en materia de exploración, explotación, transporte, refinación, procesamiento, beneficio, transformación y distribución de minerales e hidrocarburos, así como la política sobre generación, transmisión, interconexión, distribución y establecimiento de normas técnicas en materia de energía eléctrica, sobre el uso racional de energía y el desarrollo de fuentes alternas, y en general, sobre todas las actividades técnicas, económicas, jurídicas, industriales y comerciales relacionadas con el aprovechamiento integral de los recursos naturales no renovables y de la totalidad de las fuentes energéticas del país en concordancia con los planes generales de desarrollo.

- **Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT)**

Tiene como objetivos primordiales contribuir y promover el desarrollo sostenible a través de la formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación en materia ambiental, recursos naturales renovables, uso del suelo, ordenamiento territorial, agua potable y saneamiento básico y ambiental, desarrollo territorial y urbano, así como en materia habitacional integral. En especial orienta la adopción de criterios de sostenibilidad en la gestión de los sectores productivos e institucionales, procurando la incorporación de sistemas de gestión ambiental, reconversión tecnológica y el cambio en los patrones de consumo.

- **Departamento Nacional de Planeación (DNP)**

Es una entidad eminentemente técnica que impulsa la implantación de una visión estratégica del país en los campos social, económico y ambiental, a través del diseño, la orientación y evaluación de las políticas públicas colombianas, el manejo y asignación de la inversión pública y la concreción de las mismas en planes, programas y proyectos del Gobierno. Debe entenderse que las políticas del Sector energético están en concordancia con las políticas macro definidas por el DNP.

- **Ministerio del Interior y Justicia**

Es el responsable de coordinar la atención integral del Estado a los Asuntos Políticos, para el fortalecimiento de nuestra democracia y de la Justicia, para proteger los derechos fundamentales de los ciudadanos. Se involucra en temas de participación pública en torno a los proyectos de energía.

- **Comisión Reguladora de Energía (CREG)**

Su misión es regular los servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica y gas combustible de manera técnica, independiente y transparente, promoviendo el desarrollo sostenido de estos sectores, regulando los monopolios, incentivando la competencia donde sea posible y atendiendo oportunamente las necesidades de los usuarios y las empresas de acuerdo con los criterios establecidos en la Ley.

- **Unidad de Planeación Minero Energético (UPME)**

Tiene por objetivo planear en forma integral, indicativa, permanente y coordinada con las entidades del sector minero energético, tanto entidades públicas como privadas, el desarrollo y aprovechamiento de los recursos energéticos y mineros, y producir y divulgar la información minero energética requerida.

- **Corporaciones Autónomas Regionales (CARs)**

Las CARs son las encargadas por la Ley de administrar dentro del área de jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente.

- **Entidades de Control Procuraduría y Contraloría**

La misión de la procuraduría es vigilar el cumplimiento de la Constitución y la Ley, promover la protección de los derechos fundamentales, el respeto de los deberes ciudadanos y proteger el patrimonio público, siendo referente de eficiencia, eficacia y valoración ética en el ejercicio de la función pública. La Contraloría General de la República (CGR) es el máximo órgano de control fiscal del Estado. Como tal, tiene la misión de procurar el buen uso de los recursos y bienes públicos y contribuir a la modernización del Estado, mediante acciones de mejoramiento continuo en las distintas. Entidades públicas

- **Superintendencia de servicios públicos Domiciliarios**

Su misión es la de vigilar y controlar la prestación de servicios públicos, proteger la competencia y los derechos de los usuarios.

- **XM Compañía de expertos en mercados S.A**

Es una filial del grupo empresarial ISA, encargada de prestar los servicios de planeación y coordinación de la operación de los recursos del Sistema Interconectado Nacional y la administración del sistema de intercambios comerciales de energía eléctrica en el Mercado Mayorista, así como la liquidación y administración de los cargos por uso de las redes del sistema interconectado nacional. Igualmente, presta servicios especializados afines para diferentes sectores productivos del país y la región.

- **Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM)**

Tiene como función generar conocimiento y producir y suministrar datos e información ambiental, además de realizar estudios, investigaciones, inventarios y actividades de seguimiento y manejo de la información que sirvan para fundamentar la toma de decisiones en materia de política ambiental y para suministrar las bases para el ordenamiento ambiental del territorio, al manejo, el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales biofísicos del país.

- **Gobernaciones y Alcaldías**

Los representan la Federación Colombiana de Departamentos y la Federación Colombiana de Municipios, cuya función es velar por el fortalecimiento de los mismos.

- **Senado de la república**

Expide las Leyes, ejerce las funciones de Control Político, Público, Judicial y Electoral, las Protocolarias y Administrativas, observando los principios consagrados en la Constitución Política de Colombia y las leyes, dentro de un marco de justicia social y bien común.

- **Empresas Privadas encargadas de generación y transmisión**

Con base en el sistema de planificación, las empresas privadas operan los proyectos de generación y transmisión con base en las leyes colombianas.

- **Organizaciones no Gubernamentales**

Existen diversas ONGs que procuran velar por el desarrollo sostenible y los derechos humanos. Sus funciones pueden ser de apoyar en proyectos, compartir información relevante, hacer un llamado de atención sobre procesos entre otras.

1.2. MARCO LEGAL AMBIENTAL EN COLOMBIA

- **Ley 272: Ley de la Industria Eléctrica (1998)**

Contiene el marco jurídico general para la industria eléctrica y establece la base jurídica para la privatización del sector. La ley divide el mercado de la electricidad en tres sectores: la generación, la transmisión y la distribución. Decreto 24-1998: Reglamento de la ley de la industria eléctrica.

- **Ley 612: Ley de Reforma y Adición a la Ley No. 290, Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo"(2007)**

Reforman los artículos 2, 11 y 12, 14, 18, 20, 23 y 29 Numeral 7 del artículo 49, adiciona el artículo 29 bis. Se transfieren al Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), las facultades, competencias y recursos otorgados a la Administración Forestal Estatal (ADFOREST), Créase el Ministerio de Energías y Minas (MEM), el Instituto Nicaragüense de la Juventud y el Instituto Nicaragüense de Deportes, el Instituto Nacional de Información de Desarrollo, el Instituto Nicaragüense de la Pesca y Acuicultura, adscriben al Ministerio de Energía y Minas, la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (ENATREL), Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL) y la Empresa Nicaragüense del Petróleo (PETRONIC).

- **Ley 583: Ley creadora de la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica, ENATREL (2007)**

Crease la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica, ENATREL, como un ente Descentralizado del Poder Ejecutivo con autonomía técnica y administrativa bajo la rectoría sectorial del Presidente de la República, entidad de servicio público y del dominio del Estado Nicaragüense, con personalidad jurídica y patrimonio propio, de duración indefinida y con plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones.

1.3. NORMATIVAS

Normativa de Concesiones y Licencias Eléctricas INE. Establece los Requisitos específicos para la obtención de la licencia de Transmisión, aprobada por el MEM.

- **Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias (Banco Interamericano de Desarrollo - Inter-American Development Bank)**

Estrategia de Medio Ambiente BID, (GN-2208-4, 2003)

La Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias que el BID propone en el área de medio ambiente, busca posicionar al BID para apoyar de manera efectiva las metas de sostenibilidad ambiental en América Latina y el Caribe sobre la base de los principios del desarrollo sustentable que llevaron a la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente de 1992, la que conlleva a retomar las siguientes consideraciones de la misma:

- a) Establece la dirección de las acciones orientadas a mejorar los resultados de sostenibilidad, para lo cual se define el medio ambiente como un componente transversal e integral del desarrollo económico y social sostenible.
- b) Orientan que el proceso de EIA deberá incluir como mínimo: pre evaluación y caracterización de impactos; consulta adecuada y oportuna y proceso de difusión de información; examen de alternativas, en las que se incluye como opción la alternativa sin proyecto. Además, se le deberá prestar la atención del caso al análisis del cumplimiento de los requisitos legales pertinentes; a los impactos directos, indirectos, regionales o acumulativos utilizando líneas de base según sea requerido; a los planes de gestión y mitigación de impactos presentados en un PGAS; incorporación de los resultados de la Evaluación Ambiental en el diseño del proyecto; a las medidas para el adecuado seguimiento de la implementación de PGA. Se deberá preparar un informe de EIA con su respectivo PGAS, el cual se pondrá a disposición del público previamente a la misión de análisis, de acuerdo con lo especificado en la Política de Disponibilidad de Información (OP-102).
- c) Permiten a su vez entre otros, conjugar variables técnicas, económicas, legales, ambientales, sociales y culturales para definir el corredor más adecuado para una línea, pudiéndose también identificar y estimar los efectos ambientales e implicaciones económicas que pudieran darse por la ejecución del proyecto. [1]

1.4. LICENCIAS AMBIENTALES PARA PROYECTOS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

El foro nacional ambiental presenta un documento que aclara cada una de las dudas acerca de las licencias ambientales que se deben presentar para poder llevar a cabo un proyecto de distribución eléctrica. Este documento tiene como fin presentar el desarrollo que han tenido en la legislación colombiana las licencias ambientales, su implementación y su proceso de reglamentación, con el fin de establecer las consecuencias positivas y negativas en la protección del medio ambiente.

Mediante el proceso de licenciamiento ambiental se evalúan los posibles impactos que los proyectos, obras o actividades puedan generar, constituyéndose en uno de los principales instrumentos de planificación ambiental en Colombia, que responde al papel de interventor del Estado en los procesos de desarrollo, con el fin de garantizar el mejoramiento de la calidad de vida y el adecuado manejo del ambiente.

Para el sector eléctrico, No requieren de licencia ambiental las subestaciones eléctricas sobre líneas existentes; la restitución o sustitución de unidades de generación térmica por otras de tecnologías más limpias; la ampliación de líneas de transmisión de circuito sencillo a doble y triple circuito; repotenciación de líneas de energía existentes; sistemas de generación sobre instalaciones preexistentes de desarrollo hidráulico; líneas de conexión de plantas de generación al sistema interconectado nacional no mayor de treinta (30) kilómetros; las pequeñas centrales hidroeléctricas; las centrales térmicas con capacidad de generación menor o igual a diez (10) megavatios; las plantas de generación de energía con fuentes solar o de biomasa, menores de un (1) megavatio; las *redes de distribución eléctrica del Sistema Interconectado Nacional*; los sistemas de telecomunicaciones sobre infraestructura existente; la construcción o instalación de grandes torres electromagnéticas entre otros. Recientemente se excluyó de licencia ambiental a las centrales generadoras de energía a partir del recurso hídrico menor de 100 MW. [2]

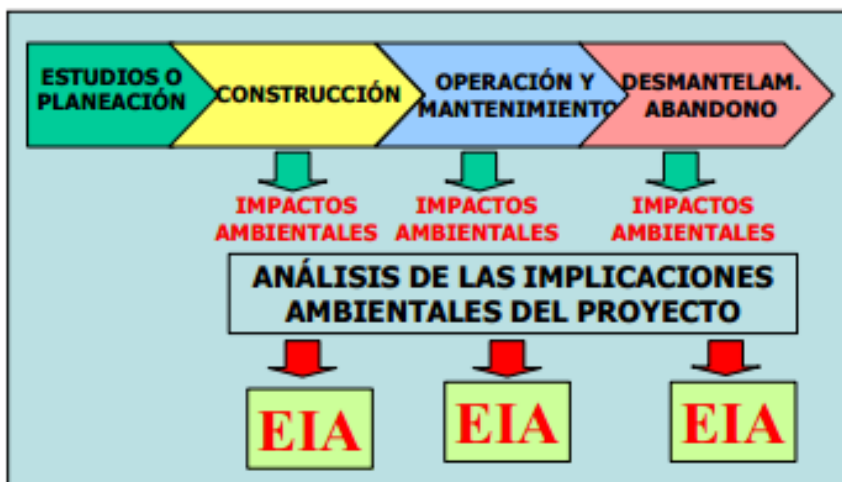
CAPITULO 2

2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un procedimiento jurídico-administrativo de recolección de información, análisis y predicción destinada a anticipar, corregir y prevenir los posibles efectos directos e indirectos que la ejecución de una determinada obra o proyecto causa sobre el medio ambiente. Permitiendo a la Administración adoptar las medidas adecuadas a su protección.

Gracias a este instrumento apto para la toma de decisiones y para las planificaciones ambientales exigidas por las autoridades ambientales competentes es posible, definir medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación de impactos y efectos negativos de un proyecto, obras o actividades.

Figura 2. La EIA como instrumento para incorporar la variable ambiental



2.1. BENEFICIOS DE LA EIA

M. HusáinSadar, en su libro *Evaluación de impacto ambiental* (1996), expone algunos elementos a favor de la EIA y de los riesgos por su omisión, que son perfectamente aplicables en nuestro país, las cuales se describen textualmente a continuación:

“Entre los beneficios que brinda la aplicación de la EIA a los proyectos de desarrollo económico se destacan:

- Usos más eficiente y productivo (sostenible) de los recursos naturales,
- Los costos de los proyectos son menores a largo plazo (pocos cambios costosos en las etapas avanzadas del proyecto; menor probabilidad de desastres ambientales, procesos judiciales o actividades de descontaminación costosas),
- Se mejora la planificación futura de los proyectos de desarrollo económico,

- d) El público tiene oportunidad de adquirir conocimiento sobre los efectos ambientales, de expresar sus preocupaciones y de brindar su aporte en el proceso de evaluación, lo que conduce de ese modo a la adopción de decisiones mejores,
- e) El público tiene la oportunidad de poder influir en el proceso de adopción de decisiones, piedra angular de toda sociedad democrática y que se preocupa por sus habitantes, lo cual acrecienta la confianza del público en las instituciones privadas y públicas,
- f) Se fomentan relaciones armoniosas – mayores posibilidades de que los responsables de adoptar decisiones sean considerados buenos “ciudadanos corporativos”.

2.2. Riesgos asociados a una EIA

Complejos litigios, costosas actividades de descontaminación, y la obligación inesperada de suministrar una compensación monetaria (el personal de alta dirección puede ser – ha sido – enjuiciado, multado y encarcelado por su comportamiento irresponsable en cuanto al medio ambiente); “sorpresas” muy costosas en etapas avanzadas del proyecto y que pueden dar (y han dado) pérdidas intolerables para los promotores de los proyectos; pérdida de confianza por parte del público en las instituciones privadas y públicas o en los individuos con puestos jerárquicos (presidentes de empresa, políticos, etc.); Empeoramiento de las condiciones ambientales que conduce al deterioro de la base de recursos naturales del país; Reacción negativa del consumidor con respecto a la industria y a las empresas responsables de los desastres ecológicos.” [4]

CAPITULO 3

3. PROYECTOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA Y AFECTACIÓN AL MEDIO

3.1. ASPECTOS LEGALES

La legislación establece la adopción de guías ambientales como herramientas de gestión y autorregulación (MAVDT, 1997; 1998, 1999; 2005; Velasco, 1999; Díez, 2010)¹¹, y apuntando a los objetivos del milenio, las organizaciones deben encontrar medidas que les permitan garantizar la sostenibilidad ambiental. [4]

3.2. REGLAMENTOS TÉCNICOS

- Retie

Se califica como instalación eléctrica de distribución todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados para transporte y transformación de la energía eléctrica, cuyas tensiones nominales sean iguales o superiores a 110 V y menores a 57,5 kV. Estos sistemas constan de subestaciones de distribución, circuitos primarios o “alimentadores”, que suelen operar en el rango de 7,6 kV a 44 kV, y que alimentan a la carga en una zona geográfica definida); transformadores de distribución, con capacidades superiores a 3 kV en postes, a nivel del suelo o en bóvedas; celdas de maniobra, medida y protección para los transformadores de distribución secundaria en el caso de subestaciones de potencia; circuitos de baja tensión, que llevan la energía desde el transformador de distribución a lo largo de las vías, espacios públicos o terrenos de particulares; y ramales de acometida, que entregan la energía al equipo de entrada de servicio del usuario.

En la **Tabla 1** se pueden observar las distancias de seguridad para diferentes lugares y situaciones establecidas por el RETIE.

Descripción	Tensión nominal entre fases (kV)	Distancia (m)
Distancia mínima al suelo “d” en bosques de arbustos, áreas cultivadas, pastos, huertos, etc.	500	8,6
	230/220	6,8
Siempre que se respete los requisitos propios de zonas de servidumbre en lo que se refiere a la	115/110	6,1
	66/57,5	5,8
	44/34,5/33	5,6
	13,8/13,2/11,4/7	5,6

máxima altura que pueden alcanzar la copa de los arbustos o huertos allí plantados	,6	
	<1	5
Distancia vertical "g" en cruce con ríos, canales navegables o flotantes, adecuados para embarcaciones con altura superior a 2 m y menor de 7 m.	500	7,9
	230/220	6,3
	115/110	5,6
	66/57,5	5,4
	44/34,5/33	5,2
	13,8/13,2/11,4/7	5,2
	,6	
Distancia vertical "g" en cruce con ríos, canales navegables o flotantes, no adecuadas para embarcaciones con altura mayor a 2m.	<1	4,6
	500	7,9
	230/220	6,3
	115/110	5,6
	66/57,5	5,4
	44/34,5/33	5,2
	13,8/13,2/11,4/7	5,2

Fuente: RETIE, 2008

Para dar cumplimiento a la normatividad técnica del RETIE las actividades que se realizan en el mantenimiento forestal de redes de distribución eléctrica son: rocería, poda, tala y generación de residuos vegetales.

- Resolución 97 de 2008

Por la cual se aprueban los principios generales y la metodología para el establecimiento de los cargos por uso de los Sistemas de Transmisión Regional y Distribución Local. Que según lo previsto en la Ley 143 de 1994, Artículo 6o, la actividad de distribución de energía eléctrica, se rige por los principios de eficiencia, calidad, continuidad, adaptabilidad, neutralidad, solidaridad y equidad.[12]

- Ley 99 de 1993

Por la cual se crea el ministerio del medio ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental –SINA. A partir de esta ley surgen las CAR las cuales ejercen la autoridad ambiental las cuales otorgan los permisos ambientales.

- Decreto 1791 de 1993

Se establece el régimen de aprovechamiento forestal. CAPÍTULO VIII del aprovechamiento de árboles aislados.

- Artículo 55º

Cuando se quiera aprovechar árboles aislados de bosque natural ubicado en terrenos de dominio público o en predios de propiedad privada que se encuentren caídos o muertos por causas naturales, o que por razones de orden sanitario debidamente comprobadas requieren

ser talados, se solicitará permiso o autorización ante la Corporación respectiva, la cual dará trámite prioritario a la solicitud.

- Artículo 56°

Si se trata de árboles ubicados en predios de propiedad privada, la solicitud deberá ser presentada por el propietario, quien debe probar su calidad de tal, o por el tenedor con autorización del propietario. Si la solicitud es allegada por persona distinta al propietario alegando daño o peligro causado por árboles ubicados en predios vecinos, sólo se procederá a otorgar autorización para talarlos, previa decisión de autoridad competente para conocer esta clase de litigios.

- Artículo 57°

Cuando se requiera talar o podar árboles aislados localizados en centros urbanos que por razones de su ubicación, estado sanitario o daños mecánicos estén causando perjuicio a la estabilidad de los suelos, a canales de agua, andenes calles, obras de infraestructura o edificaciones, se solicitará por escrito autorización, a la autoridad competente, la cual tramitará la solicitud de inmediato, previa visita realizada por un funcionario competente técnicamente la necesidad de talar árboles.

- Artículo 58°

Cuando se requiera talar, trasplantar o reubicar árboles aislados localizados en centros urbanos, para la realización, remodelación o ampliación de obras públicas o privadas de infraestructura, construcciones, instalaciones y similares, se solicitará autorización ante la Corporación respectiva, ante las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos o ante las autoridades municipales, según el caso, las cuales tramitarán la solicitud, previa visita realizada por un funcionario competente, quien verificará la necesidad de tala o reubicación aducida por el interesado, para lo cual emitirá concepto técnico.

La autoridad competente podrá autorizar dichas actividades, consagrando la obligación de reponer las especies que se autoriza talar. Igualmente, señalará las condiciones de la reubicación o trasplante cuando sea factible.

Parágrafo.- Para expedir o negar la autorización de que trata el presente artículo, la autoridad ambiental deberá valorar entre otros aspectos, las razones de orden histórico, cultural o paisajístico, relacionadas con las especies, objeto de solicitud.

- Artículo 59°

Los productos que se obtengan de la tala o poda de árboles aislados, en las circunstancias descritas en el presente capítulo, podrán comercializarse, a criterio de la autoridad ambiental competente.

- Artículo 60°

Cuando para la ejecución de proyectos, obras o actividades sometidas al régimen de licencia ambiental o plan de manejo ambiental, se requiera de la remoción de árboles aislados en un volumen igual o menor a veinte metros cúbicos (20 m³), no se requerirá de ningún permiso, concesión o autorización, bastarán las obligaciones y medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación, impuestas en la licencia ambiental, o contempladas en el plan de

manejo ambiental. Sin perjuicio, en este último caso, de las obligaciones adicionales que pueda imponer la autoridad ambiental competente.

- Decreto 1713 de 2002

Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

- Artículo 49 capítulo IV: transporte

Características de los vehículos transportadores de residuos sólidos.

Con el fin de fusionar cada uno de los estudios ambientales vistos desde los impactos negativos que presentan los proyectos de distribución eléctrica, el séame (sistema de información ambiental minero energético) puso a disposición de las empresas prestadoras del servicio y de la comunidad en general una guía ambiental; la cual se tomara como base o guía para una adecuada puesta en marcha de cualquier proyecto que se adelante.[5]

CAPITULO 4

4. GUIA AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE DISTRIBUCION ELECTRICA (SIAME)

La guía ambiental para proyectos de distribución eléctrica se enmarca dentro de los principios fundamentales del convenio de concertación para una producción más limpia con el sector eléctrico, firmado en 1997 por el ministerio del medio ambiente, las corporaciones autónomas regionales, las unidades ambientales, las empresas del sector y entidades de apoyo. Los principios fundamentales que soportan el convenio son: la integralidad (esfuerzos coherentes y articulados), la concertación (diálogo continuo y coordinado entre las entidades e instituciones), la internalización de los costos ambientales (eficiencia económica vs. eficiencia ambiental) y la gradualidad (ejecución de acciones de acuerdo con las posibilidades reales de desarrollo, a corto, mediano y largo plazo). Todo lo anterior se soporta dentro del marco del desarrollo sostenible orientado a un mejoramiento continuo de la calidad de vida de los colombianos y al logro de una mejor gestión pública y empresarial para el control y reducción del deterioro ambiental producido por las actividades constructivas, operativas y de mantenimiento del sector.

4.1. OBJETIVO PRIMORDIAL DE LA GUÍA

El objetivo primordial de la guía es brindar a los usuarios, propietarios de proyectos, contratistas de construcción, interventores, consultores, proveedores y autoridades ambientales una herramienta efectiva de consulta y orientación conceptual, jurídica, metodológica y procedimental que facilite y optimice el proceso de gestión ambiental a través de las diferentes fases del ciclo de vida de un proyecto de distribución eléctrica. Dentro de sus objetivos específicos, se tienen los siguientes:

- Unificar criterios y fortalecer la gestión ambiental.
- Realizar una planificación ambiental efectiva.
- Unificar criterios de evaluación ambiental y mejorar la comunicación entre las partes interesadas.
- Presentar en forma analítica y coherente una serie de medidas típicas de manejo, control y seguimiento ambiental que parte del análisis de los efectos de un proyecto de distribución sobre su entorno, y que pueden ser aplicadas en forma eficaz por los usuarios de la Guía.
- Dar cumplimiento y aplicabilidad a la legislación ambiental vigente.

4.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

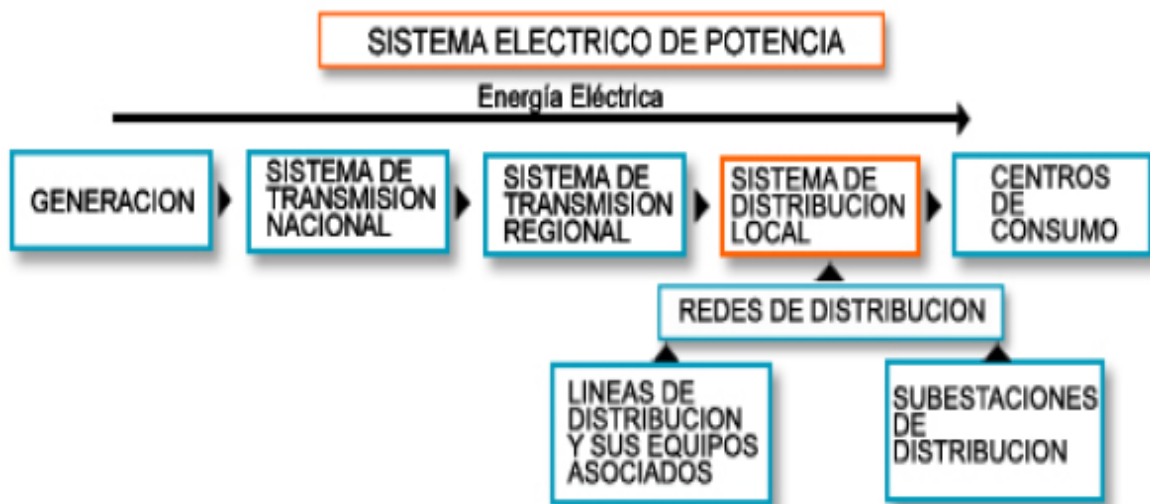
Las entidades del sector eléctrico colombiano, particularmente las empresas distribuidoras de energía eléctrica, pueden encontrar en este documento un derrotero práctico para iniciar, mejorar, corregir o complementar su gestión ambiental en cada una de las fases de un proyecto de distribución, desde su planeamiento y diseño hasta su desmantelamiento y cierre, incluyendo la remodelación y/o ampliación de sistemas existentes.

Las autoridades ambientales pueden hacer uso efectivo de esta guía dentro de su proceso de control y seguimiento de proyectos para, ya que ésta recoge lo esencial de un proyecto de distribución eléctrica en términos de su afectación al entorno natural y socioeconómico, y

presenta soluciones típicas y viables para su prevención, corrección, mitigación y/o compensación.

La guía será de gran utilidad para demás entes que tengan a su cargo el planeamiento, el análisis de factibilidad, el diseño, la construcción y la operación y mantenimiento de un sistema de distribución eléctrica, ya que ésta suministra orientaciones y criterios claros para la correcta y efectiva incorporación de la variable ambiental a lo largo del desarrollo de un proyecto de distribución eléctrica.

Figura 3. Descripción grafica de un sistema de distribución eléctrica según la CREG

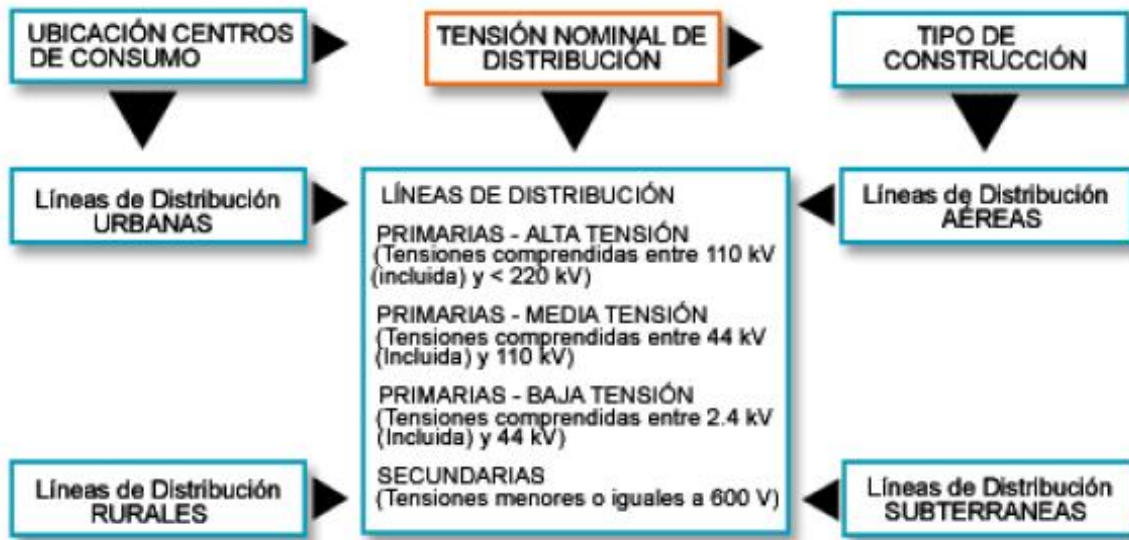


Es el sistema de transmisión de energía eléctrica compuesto por redes de distribución municipales o distritales, conformado por el conjunto de líneas y subestaciones, con sus equipos asociados, que operan a tensiones menores de 220 kV y que no pertenecen a un sistema de transmisión regional ” (Resolución CREG 218/97).

4.3. CLASIFICACIÓN DE UNA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

Las líneas de distribución se clasifican de acuerdo con las siguientes características: ubicación de los centros de consumo, tensión nominal de distribución y tipo de construcción de la línea.

Figura 4. Clasificación de las líneas de distribución



4.4. CLASIFICACIÓN DE UNA SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN

Las subestaciones de distribución (S/E) son aquellos puntos de transformación de los niveles de voltaje de transmisión o subtransmisión a niveles de suministro, que controlan directamente el flujo de potencia al sistema, con transformadores de potencia y otros equipos de protección. Las subestaciones de distribución se clasifican de acuerdo con las siguientes características:

Figura 5. Ubicación de los Centros de Consumo Tipo de Construcción de la Subestación

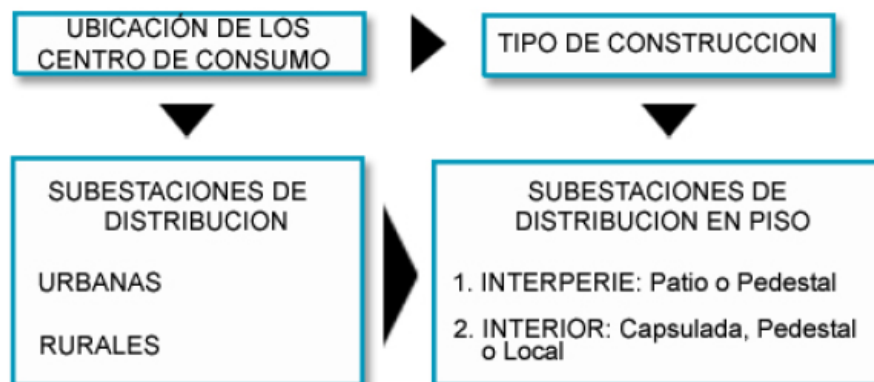


Figura 6. Requerimientos Ambientales para las diferentes Fases del Desarrollo de un Proyecto de Redes de Distribución

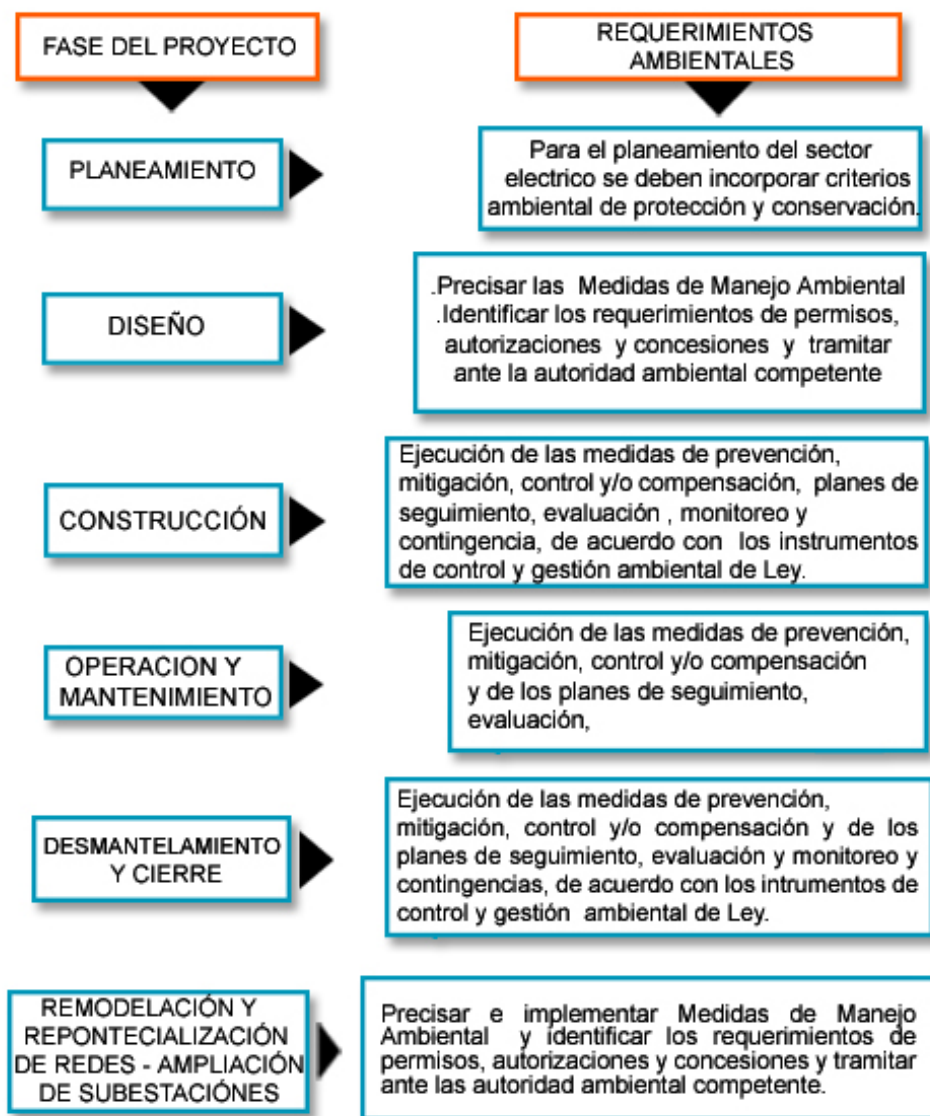
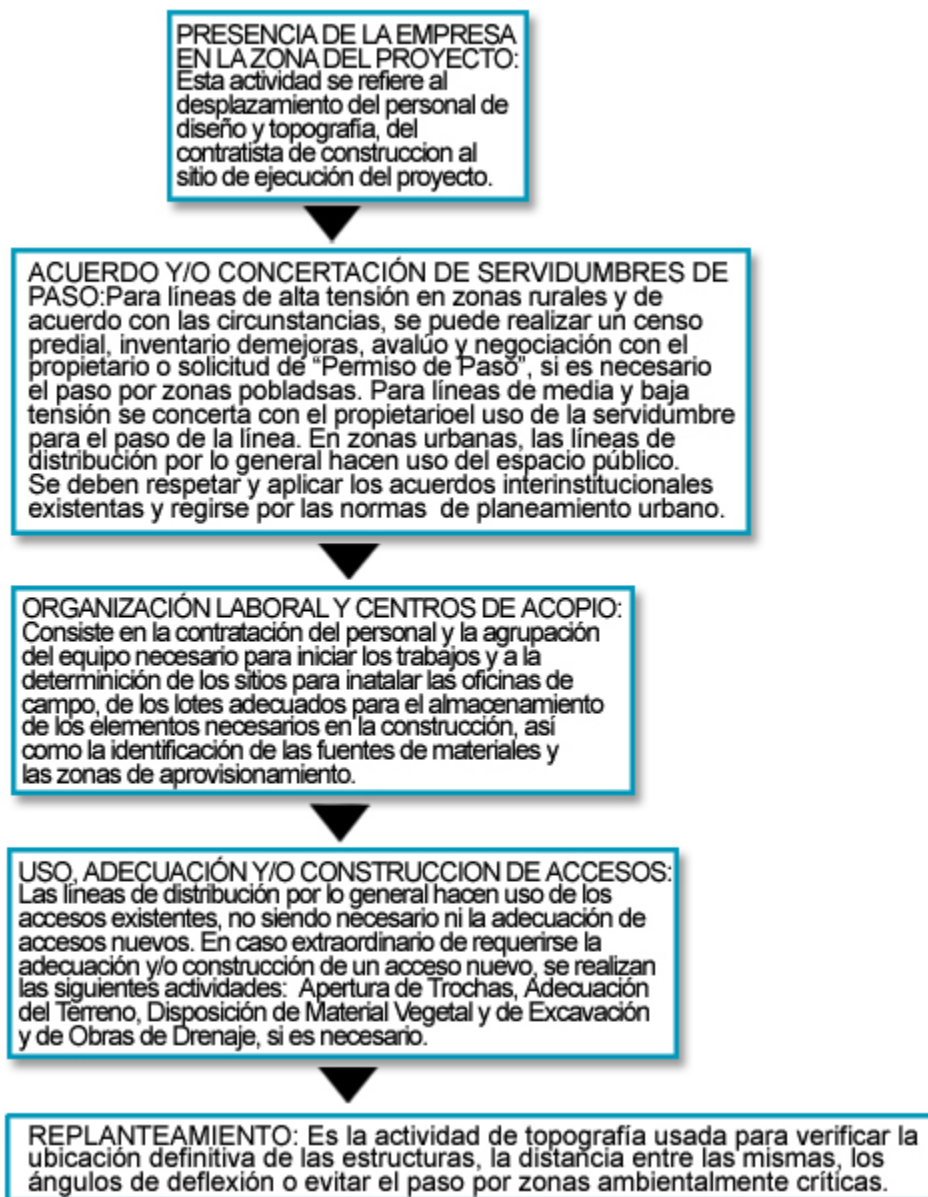


Tabla 2.Actividades previas y de construcción de las líneas de distribución

		Líneas de Distribución Primarias						Líneas de Distribución Secundarias	
		Alta Tensión Urbana	Alta Tensión Rural	Media Tensión Urbana	Media Tensión Rural	Baja Tensión Urbana	Baja Tensión Rural	Secundaria Urbana	Secundaria Rural
Actividades Previas	Presencia de la Empresa en la Zona del Proyecto	•	•	•	•	•	•	•	•
	Acuerdo y Concertación de Servidumbre		•		•		•		•
	Organización Laboral y Centros de Acopio	•	•	•	•	•	•	•	•
	Uso, Adecuación y/o Construcción de Accesos		•		•		•		•
	Replanteo	•	•		•		•		
Actividades durante la Construcción	Excavación	•	•	•	•	•	•	•	•
	Cimentación	•	•	•	•	•	•	•	•
	Transporte de elementos constructivos	•	•	•	•	•	•	•	•
	Montaje de Estructuras de Apoyo	•	•	•	•	•	•	•	•
	Despeje de Servidumbre	•	•	•	•	•	•	•	•
	Tendido del Conductor	•	•	•	•	•	•	•	•
	Empalme y Regulación	•	•	•	•	•	•	•	•

		Primaria - Alta Tensión Urbana	Primaria - Media Tensión Urbana	Primaria - Baja Tensión Urbana	Secundaria Urbana
Actividades Previas	Presencia de la Empresa en la Zona del Proyecto	•	•	•	•
	Uso de Servidumbre en Espacio Público	•	•	•	•
	Organización Laboral y Centros de Acopio	•	•	•	•
Actividades durante la Construcción	Excavación	•	•	•	•
	Tendido de la Ductería	•	•	•	•
	Relleno	•	•	•	•
	Construcción de Cámaras	•	•	•	
	Tendido del Conductor	•	•	•	•

Figura 7. Descripción de las actividades previas a la construcción de las líneas de distribución



4.5. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA RED DE DISTRIBUCIÓN

La operación del proyecto consiste en la transmisión de la energía en forma continua, de acuerdo con las normas de seguridad y cumpliendo los criterios de calidad respecto a la frecuencia, la regulación de tensión, las pérdidas de energía y la distorsión producida por armónicos. Esta fase del proyecto puede traer consigo efectos de radio interferencia, ruido audible y TV interferencia, especialmente en líneas de alta tensión; sin embargo, las medidas adoptadas durante la etapa de selección del conductor y la definición del ancho de servidumbre previenen la afectación a terceros por estos posibles eventos. Por otra parte, el mantenimiento de las redes de distribución consiste en evitar o arreglar los posibles daños en las mismas y puede ser preventivo o correctivo.

Figura 8. Marco jurídico general para proyectos de distribución eléctrica



4.6. NORMAS CONSTITUCIONALES Y MARCO JURÍDICO APLICABLES A PROYECTOS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

4.6.1. Artículo 8: Obligación conjunta Estado - Comunidad en la protección de las riquezas culturales y naturales de la Nación.

4.6.2. Artículo 49: La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado

4.6.3. Artículo 58: Función ecológica de la propiedad

4.6.4. Artículo 79: Derecho colectivo a un ambiente sano y participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo, así como el deber del Estado en la protección de la biodiversidad

4.6.5. Artículo 80: Planificación del manejo y aprovechamiento de los recursos naturales renovables dentro del criterio de desarrollo sostenible

4.6.6. Artículo 95 (numeral 8): Deber de los Colombianos de proteger y conservar el medio ambiente

4.6.7. Artículo 267: Valoración de los costos ambientales

4.6.8. Artículo 330: Deberes y derechos de las entidades territoriales (departamentos, distritos, municipios, y territorios indígenas) en relación con el medio ambiente. “La explotación de los recursos naturales en los territorios indígenas se hará sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas. En las decisiones que se adopten con respecto a dicha explotación, el Gobierno propiciará la participación de los representantes de las respectivas comunidades”

4.6.9. Artículo 332: El Estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables

4.6.10. Artículos 333 y 334: Intervencionismo del Estado en las actividades, en aras del mejoramiento de la calidad de vida y la preservación del ambiente sano.

Tabla 3 Normas del sector eléctrico

NORMAS DEL SECTOR ELÉCTRICO	Sobre servidumbres de conducción de energía eléctrica
LEY 126 DE 1938, Art. 18	
LEY 56 DE 1981	Sobre obras públicas de generación eléctrica y regulación de expropiaciones y servidumbres de los bienes afectados por tales obras.
DEC. 2580 DE 1985	Reglamenta los procesos judiciales necesarios para imponer servidumbre pública.
LEY 143 DE 1994(LEY ELÉCTRICA)	Establece el régimen de actividades de generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de energía
LEY 142 DE 1994	Sobre servidumbres de conducción de energía eléctrica

4.7. ESTUDIOS AMBIENTALES APLICABLES A PROYECTOS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

El decreto 1728 de 2002 excluye las líneas y redes de distribución de la obligación de obtener Licencia Ambiental, no obstante para la ejecución de los proyectos y actividades se deberán tramitar y obtener los permisos, autorizaciones y concesiones a que haya lugar por el aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables, así como la ejecución de las medidas de manejo ambiental respectivas, bajo un criterio de desarrollo sostenible.

Por lo anterior es necesario establecer un documento en el que consignen las medidas de manejo ambiental detalladas del proyecto, que le permita al dueño tener la seguridad de que las obras a ejecutar cumplen con los estándares ambientales regulados por la normatividad ambiental y en lo posible con estándares de producción más limpia.

Las medidas de manejo ambiental se definen como: “medidas detalladas de las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye medidas de seguimiento, evaluación, monitoreo y contingencias.”

4.8. PERMISOS DE USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES

4.8.1. EXPLOTACIÓN DE MATERIAL DE ARRASTRE DE LOS CAUCES O LECHOS DE LAS CORRIENTES O DEPÓSITOS DE AGUA

Los proyectos de distribución eléctrica deben adquirir el material de construcción de fuentes autorizadas, con licencias de explotación (otorgada por el ministerio de minas y energía) y ambiental (otorgada por la autoridad ambiental competente). La construcción y montaje de líneas de distribución requieren relativamente poca cantidad de material de préstamo, comparado con la construcción y/o ampliación de subestaciones, las cuales requieren mayores volúmenes para las obras civiles como terraplenes, rellenos o material granular para la mezcla de concreto. En caso de no encontrarse una fuente autorizada de explotación de material de arrastre o cantera en el área de influencia del proyecto, dentro del estudio de impacto ambiental se debe incluir la información referente a estos aspectos siguiendo los lineamientos y requerimientos descritos en los términos de referencia para el estudio.

Normatividad aplicable: Artículo 99 del Decreto 2811 de 1974; Decreto 1541 de 1978. Establece la obligatoriedad de tramitar el respectivo permiso de explotación de material de arrastre.

El transporte del material de préstamo debe regirse por lo establecido en la Resolución 541 del 14 de diciembre de 1994 del ministerio del medio ambiente, la cual regula el transporte de material para obras civiles (incluyendo escombros y demás residuos de construcción).

4.8.2. PERMISOS Y AUTORIZACIONES PARA EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE ARRASTRE DE LOS CAUCES O LECHOS DE CORRIENTES O DEPÓSITOS DE AGUA

- Nombre de la corriente o depósito de agua cuyo cauce o lecho se proyecta explotar.
- Sector del mismo donde se establecerá la explotación (localización).
- Clase de material a extraer y su destino.
- Identificación de predios y propietarios ribereños del sector de cauce o lecho a explotar.
- Explotaciones similares o de otro tipo, aprovechamientos de agua, puentes, viaductos y demás obras existentes que se puedan afectar con la explotación.
- Volumen del material a extraer, sistemas de extracción y lugar de almacenamiento.
- Profundidad máxima de explotación.
- Tiempo de la explotación.
- Delimitación y aislamiento de las áreas de protección.
- Definición de obras de protección necesarias para el desarrollo de la actividad.
- Labores de extracción, carga y transporte.
- Identificación de impactos ambientales y obras de prevención, mitigación y compensación.

Normatividad aplicable: Decreto 1541 de 1978 y Decreto 2811 de 1974.

4.8.3. SOBRE EXPLOTACIÓN DE CANTERAS

En caso que un proyecto requiera obtener material de préstamo de una cantera, se debe adquirir este material a través de la compra a terceros siempre y cuando la explotación tenga Título Minero.

Normatividad aplicable: Además de la licencia o Título Minero ante la autoridad de minas, la autoridad ambiental podrá exigir la presentación de un plan de manejo y recuperación de la cantera e incluso podrá exigir una póliza de cumplimiento.

4.8.4. APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES O SUBTERRÁNEAS

Los requerimientos de agua para la construcción y montaje de líneas de distribución son mínimos ya que sólo se utilizan de manera temporal para las mezclas de concreto en las cimentaciones de las estructuras (torres o postes). Ahora bien, la construcción de una línea de distribución no demanda la construcción de campamentos (para oficinas o vivienda) debido a que éstas son obras lineales de rápido avance y por lo general es más conveniente utilizar las cabeceras municipales como centros de acopio, funcionamiento y obtención de servicios para la obra. Caso contrario es para la ampliación de subestaciones existentes y/o la construcción y operación de subestaciones nuevas. Dependiendo del caudal requerido para cada fase del proyecto (construcción u operación) se debe tramitar y mantener vigente el permiso o concesión de aguas, ya sean éstas superficiales o provenientes de acuíferos, siguiendo los lineamientos y requerimientos descritos en los términos de referencia para los estudios de impacto ambiental. Las subestaciones que queden en el casco urbano pueden hacer uso del agua del acueducto municipal o distrital, según sea el caso.

Normatividad aplicable: Decreto 1541 de 1978.

4.8.5. APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

Requerimientos para concesión de aguas superficiales:

- Identificar y cuantificar los requerimientos de agua del proyecto durante su construcción y operación.
- Nombre de la fuente de donde se pretende hacer la derivación o de donde se desea usar el agua, relacionando otros aprovechamientos del recurso que se puedan ver afectados.
- Información sobre la destinación que se dará al agua.
- Cantidad de agua que se desea utilizar expresada en litros por segundo para cada actividad.
- Información sobre los sistemas que se adoptarán para la captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes, distribución y drenaje.
- Información sobre si se requiere la adquisición de predios o la constitución de servidumbres para el aprovechamiento del agua o para la construcción de las obras proyectadas.
- Identificación de impactos ambientales y obras de prevención, mitigación y compensación.

Normatividad aplicable: Decreto 1541 de 1978 y Decreto 2811 de 1974

4.8.6. REQUERIMIENTOS PARA EXPLORACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Previo al aprovechamiento, se debe contar con un permiso de exploración y presentar la siguiente información:

- Localización de pozo, ubicación del predio, calidad de las aguas, propiedad o contrato de servidumbre.
- Sistemas de perforación, equipos a utilizar, plan de trabajo que incluya profundidad y método de perforación.
- Características hidrogeológicas de la zona a explotar.
- Relación de otros aprovechamientos de agua subterránea en el área de influencia directa.
- Posibles conflictos por el uso de dichas aguas
- Identificación de Impactos Ambientales y Obras de prevención, mitigación y compensación.

Si se requiere aguas subterráneas para la operación de la subestación, se debe incluir como mínimo:

- Descripción técnica para el aprovechamiento.
- Relación de los aprovechamientos de aguas subterráneas en el área inmediata del proyecto.
- Superficie para la cual se solicita el aprovechamiento y términos del mismo.
- Identificación detallada de cascadas, lagos, pantanos, ciénagas y humedales naturales y/o artificiales que pueden ser afectados por dicho aprovechamiento.

4.8.7. VERTIMIENTO DE RESIDUOS LÍQUIDOS

La construcción y operación de líneas de distribución produce bajos volúmenes de residuos líquidos y por tanto no se requiere de la obtención de un permiso de vertimientos de agua. Sin embargo, para la ampliación de subestaciones existentes y/o la construcción y operación de subestaciones nuevas se pueden generar vertimientos de aguas residuales, de tipo doméstico o industrial provenientes de campamentos y de manejo de aceites y lubricantes, las cuales deben ser sometidas a un tratamiento antes de ser vertidas al cuerpo receptor. Para esto se requiere un sistema sencillo de tratamiento, dado el bajo volumen de aguas residuales. Los requerimientos para la obtención de este permiso son:

- Localización de la(s) corriente(s) o depósito(s) de agua que habrá de recibir el vertimiento Clase, calidad y cantidad de desagües.
- Descripción general del sistema de tratamiento que se adoptará y estado final previsto (calidad) para el vertimiento.
- Forma y caudal de la descarga, expresada en litros por segundo, indicando si se hará en flujo continuo o intermitente.
- Identificación de impactos ambientales, obras de prevención, mitigación y compensación.

Normatividad aplicable: Decreto 1594 de 1984.

4.8.8. APROVECHAMIENTO FORESTAL

La obtención de un permiso de aprovechamiento forestal para proyectos que no requieren de licencia ambiental, podría regirse por el decreto 1791 de 1996 o por acuerdos y resoluciones de cada corporación autónoma regional, o departamentos administrativos del medio ambiente con jurisdicción en el área de influencia del proyecto. Para proyectos que requieren de licencia ambiental, el permiso de aprovechamiento forestal no se rige por dicho decreto, sino por las exigencias y requerimientos que establezca la autoridad ambiental competente para cada proyecto en particular.

Para el caso de aprovechamientos forestales (y otros tales como la declaración ex-post de los árboles talados, acompañados del programa de compensación correspondiente), se invita a las empresas distribuidoras de energía y a las corporaciones autónomas regionales a establecer, fomentar y mantener acuerdos mutuos que permitan optimizar los procesos y que estén basados en los principios de buena fe y en el compromiso de prevención, minimización y compensación de impactos.

Normatividad aplicable: decreto 2811 de 1974. Decreto 1791 de 1996. Zonas con restricción para aprovechamientos forestales son: áreas de reserva forestal y parques nacionales naturales. si se considera intervenir estas áreas, es necesario elevar solicitud ante el ministerio del medio ambiente.

4.9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

MEDIO SOCIAL

1. Generación de Expectativas
2. Generación de Empleo (Mano de Obra No Calificada del Área de Influencia del Proyecto)
3. Afectación del Patrimonio Cultural (Arquitectónico, Arqueológico y Natural)
4. Afectación al Uso del Suelo
5. Afectación de Infraestructura Vial y de Servicios Públicos
6. Incremento del Riesgo de Accidentalidad
7. Afectación a la Comunidad
8. Obstrucción del Tráfico Vehicular

MEDIO NATURAL

1. Erosión
2. Desestabilización de Taludes
3. Generación de Residuos Sólidos y Material Inerte
4. Afectación a Cuerpos de Agua
5. Afectación de Nacimientos o Sitios de Captación
6. Afectación de la Cobertura Vegetal
7. Fragmentación de Ecosistemas y Efecto de Borde
8. Afectación de bosques primarios

- 9. Alteración y/o Disminución de Fauna Silvestre
- 10. Afectación del Paisaje
- 11. Generación de Residuos Aceitosos

4.10. MARCO ORGANIZATIVO Y DE PLANIFICACIÓN

4.10.1. Generalidades

La Guía Ambiental para Proyectos de Distribución Eléctrica se enmarca dentro de un Sistema de Gestión Ambiental que debe ser implantado por cada uno de los entes, entidades, instituciones y empresas que tienen injerencia de forma directa e indirecta en proyectos de redes de distribución de energía.

El Sistema de Gestión Ambiental adoptado por esta Guía se basa en los principios de la autoevaluación y mejoramiento continuo de las actividades que propendan a minimizar el deterioro ambiental y potenciar los beneficios sociales y económicos de las regiones donde se insertan los proyectos del sector de distribución de energía. Bajo estos principios se establecen los fundamentos para la implementación de sistemas de gerencia ambiental.

El PLANEAMIENTO: Dentro del ciclo de vida de un proyecto de distribución, es la fase inicial de la gestión y comprende la identificación de los siguientes aspectos:

- Tipo de proyecto objeto de la gestión ambiental (línea o subestación en entorno rural o urbano)
- Etapa del ciclo de vida donde se encuentre el proyecto de distribución objeto de la gestión: planeamiento, diseño, construcción, operación y mantenimiento, desmantelamiento y cierre, remodelación, repotenciación o ampliación
- Requerimientos ambientales específicos para la etapa donde se encuentre el proyecto.
- Como resultado de esta actividad se procede a dar cumplimiento a los requerimientos específicos.

La implementación constituye la segunda etapa del sistema de gestión ambiental y consiste en el desarrollo de los requerimientos específicos del proyecto para alcanzar los objetivos ambientales trazados. Por ejemplo, si el proyecto se encuentra en la fase de diseño, se requiere implementar lo siguiente:

- Inscripción del proyecto ante la autoridad ambiental.
- Realización de los estudios ambientales según dicte la autoridad ambiental.
- Una vez finalizados el(los) estudio(s), se presentan ante la Autoridad Ambiental competente para la obtención de la respectiva licencia.

Para garantizar los objetivos y requerimientos ambientales específicos trazados para cada fase del ciclo de vida del proyecto se debe:

- Revisar en forma continua los objetivos y metas de las fases de Planeamiento e Implementación.

- Garantizar y apropiar los recursos humanos, físicos y financieros necesarios para el desarrollo de dichos requerimientos y objetivos.
- Integrar dichos recursos dentro del sistema de gestión ambiental, creando dependencias o unidades ambientales dentro de cada ente o empresa involucrada, con responsabilidades y funciones asignadas, y orientadas a dar cumplimiento a dichos requerimientos y objetivos.
- Motivar a las personas involucradas en el sistema de gestión ambiental para garantizar el logro de los objetivos y trascender a otros niveles de la organización.
- Mantener un sistema de capacitación continuo para las personas involucradas y no involucradas en el sistema de gestión ambiental, con el fin de crear una “cultura ambiental” sólida y generalizada dentro de la organización.
- Crear un sistema de reportes y registros que garantice el seguimiento continuo de cada fase del ciclo de vida del proyecto objeto de la gestión ambiental y de la gestión ambiental global de la empresa o ente involucrado.
- Procesar la información para obtener los escenarios de aciertos y desaciertos en torno al sistema de gestión.
- Garantizar y resaltar la importancia de llevar en forma paralela, simultánea y mancomunada el ciclo técnico con el ciclo ambiental del proyecto, con miras a lograr un mejor y efectivo desempeño de ambas partes.
- Garantizar la adecuada Participación Comunitaria y el mayor beneficio social del proyecto objeto de la gestión ambiental.

La tercera etapa del sistema de gestión ambiental es la medición y evaluación de las actividades y etapas implementadas del proyecto objeto de la gestión ambiental.

Esta etapa cobra gran importancia en las fases de construcción y operación del proyecto, donde se debe medir y evaluar la eficacia de las medidas de manejo formuladas e implementadas para el proyecto objeto de la gestión ambiental. Se debe comparar la eficacia de las medidas con los objetivos previamente establecidos, incluyendo el cumplimiento de las normas ambientales.

Las Interventorías, Auditorías Ambientales y Evaluaciones Ex-post se constituyen en herramientas valiosas para hacer seguimiento, evaluación y monitoreo de las medidas de manejo.

El resultado de esta etapa debe ser empleado para identificar actividades que requieran acción correctiva o puedan ser mejoradas dentro del Sistema de Gestión Ambiental. Si se identifica la necesidad de acciones correctivas, se debe reiniciar el ciclo del sistema de gestión, empezando por la etapa de planeamiento y continuando con la etapa de implementación, para el caso particular. El sistema de medición y evaluación empleado debe servir como instrumento a la autoridad ambiental y a la empresa dueña del proyecto para verificar el cumplimiento de los estándares ambientales establecidos.

La última etapa del sistema de gestión ambiental y que marca el comienzo de un nuevo ciclo, se constituye en la revisión y mejoramiento de los resultados obtenidos en la etapa de medición y evaluación.

Al igual que la anterior, esta etapa cobra gran importancia en las fases de construcción y operación del proyecto, ya que es allí donde se efectúan la revisión y mejoramiento de las

medidas de manejo y control ambiental del proyecto objeto de la gestión ambiental. Esto no quiere decir que la etapa de diseño no pueda ser sometida a la revisión y mejoramiento, y aún más, se recomienda que en especial esta etapa sea revisada y mejorada para lograr un diseño del proyecto con sentido ambiental y dentro de la optimización del uso de los recursos naturales (Por ejemplo, dar especial énfasis a la fase de selección de ruta y trazado de una línea de distribución, evitando al máximo el impacto sobre el entorno humano y físico-biótico y maximizando el beneficio social del proyecto).

Para esta etapa, la empresa electrificadora deberá revisar los resultados de la medición y evaluación, es decir del desempeño de los planes y programas de manejo ambiental para el proyecto en particular, e implementar las acciones correctivas establecidas. Se recomienda estar atentos a los cambios en la legislación ambiental, así como a la aplicación de los avances tecnológicos y en la ciencia, resultados de la investigación científica.

4.10.2. Interventoría ambiental

La Interventoría Ambiental se define como la toma de responsabilidad directa por la supervisión y el cumplimiento de la legislación ambiental vigente y específica para el proyecto, así como de los controles y medidas de manejo contenidas en el Plan de Manejo Ambiental, en la licencia o los permisos autorizados y concesiones.

• Objetivos y Funciones

La Interventoría ambiental, tiene entre otros, los siguientes objetivos y funciones:

- Hacer un seguimiento detallado del Plan de Manejo Ambiental según las responsabilidades establecidas para cada medida de manejo y reportar inconformidades.
- Prevenir la generación de impactos haciendo cumplir lo dispuesto en el Plan de Manejo Ambiental.
- Establecer mecanismos de control para cada programa y medida de manejo ambiental presentada en el Plan de Manejo Ambiental.
- Colaborar con el contratista para la correcta implementación del Plan de Manejo Ambiental.
- Hacer cumplir los compromisos adquiridos con las Comunidades.
- Velar por la correcta aplicación de la legislación ambiental.
- Conocer áreas de mayor vulnerabilidad ambiental y hacer énfasis en el manejo adecuado de estas.
- Evaluar procedimientos constructivos o medidas de manejo ambiental que sugiera el contratista de construcción y que impliquen un cambio a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
- Apoyar al proyecto en sus relaciones con las autoridades ambientales, las organizaciones no gubernamentales, la comunidad, las instituciones garantes y la administración local.
- Atender las solicitudes de información, visitas de inspección y cualquier actividad que programen las partes interesadas en el manejo ambiental del proyecto

- Realizar una evaluación continua a lo largo del proyecto y reportar periódicamente sobre los avances y resultados de la aplicación del Plan de Manejo Ambiental. Los informes típicamente corresponden a:

Informe semanal de control de impactos y medidas de manejo.

Informe mensual de control y manejo ambiental. Informe Periódico según lo exija la autoridad ambiental competente.

Informe final a ser presentado ante la autoridad ambiental competente. Elaborar reportes de No conformidad sobre los aspectos ambientales que ameriten medidas correctivas.

- **Documentos Relevantes a la Interventoría Ambiental**

Los documentos que orientan y son base para la Interventoría ambiental son:

- Plan de Manejo Ambiental de la obra.
- Documento de medidas de manejo ambiental.
- Estudios Ambientales realizados para el Proyecto (Diagnóstico Ambiental de Alternativas, Documento de Evaluación y Manejo Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental o Plan de Manejo Ambiental).
- Especificaciones ambientales de los Pliegos de Licitación.
- Actas u otros documentos que contengan los compromisos adquiridos con las comunidades.
- Política Ambiental de la entidad dueña del proyecto Especificaciones de diseño de la obra.
- Herramientas de seguimiento tales como formatos de control y seguimiento. Las Fichas muestran ejemplos de formatos que se pueden utilizar para el seguimiento de las actividades previas a la construcción, excavación y obras civiles y despeje de servidumbre.

4.10.3. PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

A partir de la expedición de la Constitución Nacional de 1991, Colombia adquiere herramientas que le permiten ampliar el espacio y las formas participativas, viabilizando de esta manera las posibilidades de concretar los principios constitucionales promulgados y llevando a la población a adquirir responsabilidades frente a las decisiones que pueden afectar su entorno natural y social.

La Participación debe entonces concebirse como el derecho que tiene la comunidad a tomar parte activa en todos los procesos sociales, económicos y políticos que puedan alterar o poner en riesgo el presente y el futuro de las actuales y las próximas generaciones, no sólo desde el punto de vista ambiental, sino también en los campos de lo económico, cultural, social y político, estableciendo nuevas relaciones Comunidad - Estado, mediadas por las empresas que intervienen en la generación de capital y que se constituyen en actores esenciales del desarrollo de la sociedad y del país.

Marco normativo

La participación comunitaria en los proyectos de distribución de energía se encuentra demarcada por la reglamentación y la normatividad de la constitución nacional de 1991, la ley

99 de 1993, la ley 134 de 1994, la ley 143 de 1994 (título x), el decreto 1320 de 1998 y en general, todos aquellos decretos, leyes, resoluciones y acuerdos vigentes al momento de la construcción y operación de un proyecto de esta naturaleza.

En caso de que el proyecto se realice en territorios indígenas, debe aplicarse lo estipulado en la ley 21 de 1991, y para zonas con presencia de comunidades negras, la ley 70 de 1993.

Participación comunitaria: mecanismos para su implementación

- **Metodología:**

La metodología general para los procesos de participación comunitaria, es la siguiente:

1. Identificar los actores a involucrar en el proceso, como son los principales actores y representantes de la comunidad y de la administración municipal.
2. Proveer la información sobre el proyecto a las comunidades (sus objetivos, alcances, características, actividades constructivas y operativas y beneficios sociales).
3. Definir formas de difusión del proyecto entre toda la población.
4. Establecer los alcances de la participación comunitaria durante la construcción y la operación.
5. Analizar conjuntamente con la población los posibles efectos negativos que pueda tener la ejecución del proyecto sobre su entorno.
6. Incorporar sugerencias, medidas correctivas y programas de gestión social dentro de las actividades constructivas y operativas del proyecto con el fin de lograr el mínimo impacto ambiental y social y el máximo beneficio para las comunidades.[6]

CAPITULO 5

5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

A continuación en la Tabla 2 se describen las actividades que se llevan a cabo durante el mantenimiento forestal de las redes de distribución eléctrica. Con el fin de correlacionar estas actividades con los posibles efectos que se pueden presentar en el ambiente.

Tabla 4. Descripción de actividades. [7]

Actividades	Descripción
Rocería	Entiéndase por rocería y limpieza el corte de vegetación superficial existente en terreno natural, se hace con macheteo rula.
Tala	Remoción de árboles, se realiza para retirar árboles de alto riesgo en las líneas de energía.
Poda de árboles	Es el proceso de suprimir partes de un árbol o arbusto, hay varios tipos de poda y se hace según la necesidad del retiro de las líneas.
Chipeado	Es el proceso por el cual trituran las ramas y troncos de los árboles intervenidos en el mantenimiento forestal.
Disposición de residuos Sólidos	Destinación final del material vegetal.
Manipulación y uso de productos químicos (cicatrizante, combustible)	El cicatrizante se utiliza para cubrir las podas realizadas y de esta manera evitar entrada de patógenos en el árbol, y el combustible para la utilización de la máquina de corte, la cual en este caso es la moto sierra.
Operación de la flota	El transporte del personal se realiza en vehículos.
Mantenimiento de equipos /vehículos	El cuidado, tecno mecánico para la seguridad del personal y ambiental.
Trasplante	Se realiza pasando un árbol a otro sitio garantizando su buen desarrollo.

Actividades	Descripción
Siembra	Colocar plántulas de buen desarrollo en terreno para que se desarrolle en él.

Tabla 5. Matriz de interacciones.

ACTIVIDADES \ IMPACTOS	Geología	Agua	Clima		Suelo	Paisaje	Ecosistemas terrestres		Social
	Geología	Calidad del agua	Calidad del aire	Niveles de presión sonora	Calidad de suelo	Alteración del paisaje	Flora	Fauna	Población
Rocería		-				-	-		
Tala y Poda de árboles	-	-	-	-		-	-	-	-
Chippeado			-	-					-
Disposición de residuos sólidos		-				-			
Manipulación y uso de productos químicos (cicatrizante, combustible)		-							
Operación de la flota / vehículos			-	-					-
Mantenimiento de equipos /vehículos			-	-					-
Transplante	+		+			+			
Siembra	+		+			+			

- (Afectación negativa)

+ (Afectación positiva)

Tabla 6. Matriz de impactos

ACTIVIDADES	IMPACTOS								
	Alteración de la estabilidad del terreno	Alteración de la calidad del agua	Alteración de la calidad del aire	Alteración en los niveles de presión sonora	Pérdida de suelo	Alteración del paisaje	Pérdida de la cobertura vegetal	Pérdida y desplazamiento de poblaciones de fauna	Molestias ocasionadas a la población local
Rocería		-							
Tala y Poda de árboles	-	-	-	-		-	-	-	-
Chippeado			-	-					-
Disposición de residuos sólidos		-				-			
Manipulación y uso de productos químicos (cicatrizante, combustible)		-							
Operación de la flota / vehículos			-	-					-
Mantenimiento de equipos /vehículos			-	-					-
Transplante	+		+			+			
Siembra	+		+			+			

5.1. LISTA DE CHEQUEO - IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

Medio social

1. Generación de expectativas
2. Generación de empleo (mano de obra no calificada del área de influencia del proyecto)
3. Afectación del patrimonio cultural (arquitectónico, arqueológico y natural)
4. Afectación al uso del suelo
5. Afectación de infraestructura vial y de servicios públicos
6. Incremento del riesgo de accidentalidad
7. Afectación a la comunidad
8. Obstrucción del tráfico vehicular

Medio natural

1. Erosión
2. Desestabilización de taludes
3. Generación de residuos sólidos y material inerte
4. Afectación a cuerpos de agua

5. Afectación de nacimientos o sitios de captación
6. Afectación de la cobertura vegetal
7. Fragmentación de ecosistemas y efecto de borde
8. Afectación de bosques riparios
9. Alteración y/o disminución de fauna silvestre
10. Afectación del paisaje
11. Generación de residuos aceitosos

5.2. PARTICIPACION COMUNITARIA

La participación comunitaria se debe dar en esta forma cuando el proyecto tiene potencialmente una afectación significativa al entorno o a las comunidades aledañas, es decir en líneas de alta tensión (115 kv) en zonas rurales.

El Programa de Información y Participación Comunitaria (PIPC) debe regirse por los principios legales, normativos y constitucionales estipulados en la Constitución Nacional de 1991, Ley 99 de 1993 (arts. 69 al 76), Ley 134 de 1994 y Artículo 43 de la Ley 143. Al adelantarse proyectos en territorios de comunidades negras, deben aplicarse además los principios de la Ley 70 de 1993. Para proyectos a adelantarse en territorios con presencia indígena (resguardos, territorios, asentamientos protegidos y con carácter de Entidad Territorial Indígena), deben aplicarse los principios establecidos en la Ley 21 de 1981 y en los acuerdos internacionales firmados por Colombia en materia de protección a grupos étnicos. Además debe tenerse como punto de partida del marco legal, la normatividad particular existente y reconocida en cada comunidad intervenida. El PIPC debe aplicarse según un cronograma previamente definido en el Plan de Manejo Ambiental, a lo largo de la construcción y operación del proyecto.

5.3. USO, ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE ACCESOS

Clasificación de Accesos

- Carreteables
- Mulares
- Mixtos (mulares y carreteables)
- Existentes

Por lo general para líneas de distribución no se requiere construir accesos nuevos para llegar a los sitios de trabajo. Lo que usualmente se requiere es la utilización de la red vial existente (carreteras, caminos, carreteables o senderos) o la adecuación de la misma para llegar a los sitios de trabajo. Podría surgir la necesidad de construir accesos nuevos, especialmente para líneas de alta tensión en zonas rurales y soportadas en torres, ya que el transporte de elementos constructivos a los sitios de trabajo para este tipo de líneas demanda una mayor infraestructura vial. [8]

Recomendaciones Generales para la Correcta Definición y Trazado de los Accesos

- En lo posible utilizar y readecuar accesos existentes.
- No cruzar ni dividir ningún predio. En lo posible, trazar los accesos siguiendo los linderos.
- Evadir zonas de minifundio donde el trazado de un acceso reducirá significativamente áreas productivas.
- Trazar el acceso de común acuerdo con el dueño del predio.
- No interrumpir ni cruzar caminos veredales con alto tráfico peatonal o vehicular.
- Evitar totalmente casas u otro tipo de estructuras.
- Minimizar el cruce de cuerpos de agua, zonas de nacimientos y humedales, y la intervención de bosques riparios y zonas protectoras de cuerpos de agua.
- De acuerdo con el Decreto 1449 de 1977, se deben guardar retiros de 30 m a cuerpos de agua y de 100 m a nacimientos.
- Minimizar los cortes y movimientos de tierra.
- En lo posible no atravesar zonas boscosas.
- Mantener en fila los animales (mulas) y minimizar daños.
- No cruzar cabeceras de cuencas donde existan nacimientos de agua o zonas de recarga de acuíferos.
- Construir estructuras hidráulicas y de retención de sedimentos para proteger las corrientes, en caso de requerirse.
- Disponer el material sobrante de excavación o vegetal en los sitios previamente seleccionados para tal fin y aplicando las recomendaciones técnicas de las Fichas.

5.4. MEDIDAS DE MANEJO

Para disminuir la afectación sobre la cobertura vegetal y evitar el deterioro de la calidad paisajística en zonas rurales, se pueden implementar las siguientes medidas:

5.4.1. Manejo de Remoción de la Cobertura Vegetal

Control de despeje de vegetación en líneas de alta, media y baja tensión en zonas rurales. Restringir el corte innecesario de vegetación fuera de la franja máxima establecida para el corte de vegetación mediante la implementación de señales guía. No cortar vegetación asociada a un nacimiento de agua y minimizar la intervención de bosques riparios.

- Accesos carreteables en líneas rurales de alta tensión: ancho máximo de apertura de trocha: 5 m.
- Accesos mulares: ancho máximo para la apertura de trocha: 3 m. [9]

Tabla 7.Apertura de trocha permitida según el nivel de tensión

Apertura de trocha permitida según el nivel de tensión

TIPO DE LÍNEA	RANGOS DE ANCHO DE SERVIDUMBRE	APERTURA DE TROCHA MAXIMA
Alta tensión (Tensiones entre 110 kV y 220 kV)	Entre 8 y 16m a lado y lado del eje de la línea	Zona Plana entre 8 y 16m. Zona Pendiente: 3m - 6m
Alta tensión (Tensiones entre 44 kV y 110 kV)	Entre 6 y 8m a lado y lado del eje de la línea	Zona Plana entre 6 y 8m. Zona Pendiente: 2m
Baja tensión (Tensiones entre 2.4 kV y 44 kV)	Entre 2 y 6m a lado y lado del eje de la línea	Zona Plana entre 2 y 6m. Zona Pendiente: 1m

NOTA: El ancho final de la trocha dependerá de las características topográficas y altura de la vegetación, especialmente en aquellas áreas boscosas con amplia presencia de árboles de alto porte. En zonas de fuertes pendientes, el ancho de la trocha para líneas de alta tensión puede disminuir hasta 3 m, ancho suficiente para el tendido e izado de los conductores.

CAPITULO 6

6. IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN EN ÁREAS RURALES

6.1. ACTIVIDAD: EXCAVACIÓN Y OBRAS CIVILES.

- **Impactos tipo:** Afectación del patrimonio cultural: destrucción y/o alteración de yacimientos arqueológicos prehispánicos o coloniales. Aplica para líneas de alta tensión soportadas en torres (115kV) y/o en subestaciones.
- **Medida de manejo:** El manejo de este impacto se realiza a través de un Programa de Rescate Arqueológico previo al inicio de las obras, acompañado posteriormente de labores de monitoreo durante la construcción de las líneas y/o subestaciones. Esta medida puede aplicar para proyectos urbanos en sitios de poca intervención antrópica. El Programa de Rescate Arqueológico consiste en: prospectar y excavar técnicamente los sitios con evidencias arqueológicas y caracterizar, registrar y evaluar la importancia de cada yacimiento. Una vez recuperados los vestigios, se deben realizar las pruebas de laboratorio especializadas. Además, contextualizar la investigación arqueológica de acuerdo con la problemática regional y con apoyo etnohistórico, cuando lo amerite, sobre áreas declaradas como patrimonio arqueológico (Art. 6 de la Ley de la Cultura). Por último, se deben preservar las muestras en sitios tales como la Casa de la Cultura, Museos o Pagues Arqueológicos y garantizar su divulgación.
- **El Monitoreo Arqueológico:** Consiste en registrar evidencias en sitios que no hayan sido identificados como de alto potencial arqueológico durante la prospección. Este monitoreo se realiza durante la ejecución de las obras civiles y es responsabilidad del dueño del proyecto.[10]

6.2. ACTIVIDAD: DESPEJE DE SERVIDUMBRE

Manejo preventivo para prevenir y minimizar la afectación a cuerpos de agua, nacimientos o sitios de captación de agua

- Antes del inicio de cualquier actividad constructiva, se debe caracterizar tanto el uso del agua como el estado de la vegetación aledaña al nacimiento de agua.
- Aislar provisionalmente alrededor de la vegetación protectora o aledaña, lo cual se puede hacer con cinta. En el caso de cordones protectores mayores a 30 m, solo se aislará la zona de posible afectación.
- Prohibir el paso de maquinaria cerca a la vegetación aledaña a los nacimientos o sobre las corrientes de agua.

- Señalizar el área para informar a la comunidad y a los trabajadores la presencia de un punto sensible ambiental.
- Tener en cuenta que de acuerdo con el Decreto 1449 de 1977, las franjas protectoras a nacimientos de agua son de 100m y de 30m para corrientes de agua. Por tanto para la ubicación de sitios de apoyo, estas distancias se deben respetar estrictamente.
- Prohibir el corte, tala o cualquier tipo de intervención a la vegetación aledaña.
- Si es necesario, implementar obras de retención de sedimentos o instalación de barreras provisionales y/o permanentes para evitar que material inerte alcance los cuerpos de agua o los sitios de captación de agua. En ocasiones será necesario considerar la posibilidad de reubicación de las captaciones existentes.
- Prohibir el ingreso de trabajadores a la zona del nacimiento de agua.
- Prohibir cualquier tipo de quema.
- Revisar periódicamente el lugar con el fin de verificar el estado de las fuentes de agua. Esta labor estará a cargo del monitor residente ambiental.
- Asegurar que los desechos vegetales no obstruyan o contaminen las estructuras de captación de agua.
- Crear y mantener franjas forestales protectoras de nacimientos y corrientes de agua.
- Al concluir las actividades constructivas, caracterizar el estado de la vegetación aledaña y estimar el caudal y la calidad física de las aguas.
- Lo anterior se hace para dar constancia a la comunidad que el sitio identificado como nacimiento, se encuentra en mejores o iguales condiciones que al inicio de la actividad.

- **Medidas de Manejo**

Para disminuir la afectación sobre la cobertura vegetal y evitar el deterioro de la calidad paisajística en zonas rurales, se pueden implementar las siguientes medidas:

- **Manejo de Remoción de la Cobertura Vegetal**

En lo posible, hacer el replanteo de la línea en cruces con vegetación boscosa para minimizar la afectación.

Supeditar el despeje de servidumbre al ancho estrictamente requerido para el tendido de los cables, es decir optimizarlo de acuerdo con la presentada en la Ficha DIST-07-040.

Disminuir la afectación de áreas boscosas aledañas mediante la implementación de señales guía, guardando el rumbo correcto entre los puntos de apoyo.

En zonas pendientes con vegetación boscosa, y donde el fragmento y el trazado lo permitan, emplear poleas desviantes y/o pórticos con el fin de evitar o disminuir la afectación. El corte de vegetación se hará únicamente con herramientas manuales.

Cuando se encuentren especies vedadas, se debe informar a la autoridad ambiental competente (Res. 213/77, Res. 0316/74, Res 0801/77, entre otras,

Marco Jurídico). Se debe promover su trasplante o reposición en caso de ser afectadas.

6.3. IMPACTOS TIPO: AFECTACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL, BOSQUES RIPARIOS Y CALIDAD DEL PAISAJE

Tabla 8: afectaciones

Apertura de trocha permitida según el nivel de tensión TIPO DE LÍNEA	RANGOS DE ANCHO DE SERVIDUMBRE	APERTURA DE TROCHA MAXIMA
Alta tensión (Tensiones entre 110 kV y 220 kV)	Entre 8 y 16m a lado y lado del eje de la línea	Zona Plana entre 8 y 16m. Zona Pendiente: 3m - 6m
Alta tensión (Tensiones entre 44 kV y 110 kV)	Entre 6 y 8m a lado y lado del eje de la línea	Zona Plana entre 6 y 8m. Zona Pendiente: 2m
Baja tensión (Tensiones entre 2.4 kV y 44 kV)	Entre 2 y 6m a lado y lado del eje de la línea	Zona Plana entre 2 y 6m. Zona Pendiente: 1m

NOTA: El ancho final de la trocha dependerá de las características topográficas y altura de la vegetación, especialmente en aquellas áreas boscosas con amplia presencia de árboles de alto porte. En zonas de fuertes pendientes, el ancho de la trocha para líneas de alta tensión puede disminuir hasta 3 m, ancho suficiente para el tendido e izado de los conductores.

1. Manejo de Remoción de la Cobertura Vegetal (continuación): Durante el izado del pescante se pueden presentar las situaciones que se presentan en la Figura "Posibles métodos de izado del conductor". Dependiendo de la situación de cada vano, se debe aplicar la recomendación del diagrama, es decir: Izado Libre, Izado Lateral y Poda Parcial.

2. Disposición de Desechos Vegetales: El material vegetal sobrante del despeje de la servidumbre debe ser fraccionado en piezas para utilización del propietario o para el empleo de estructuras de soporte (trinchos temporales, pórticos, etc.) El material restante se dispone en el sitio de tal forma que se integre al ciclo de descomposición y mineralización a través del repicado y fraccionamiento de los árboles.

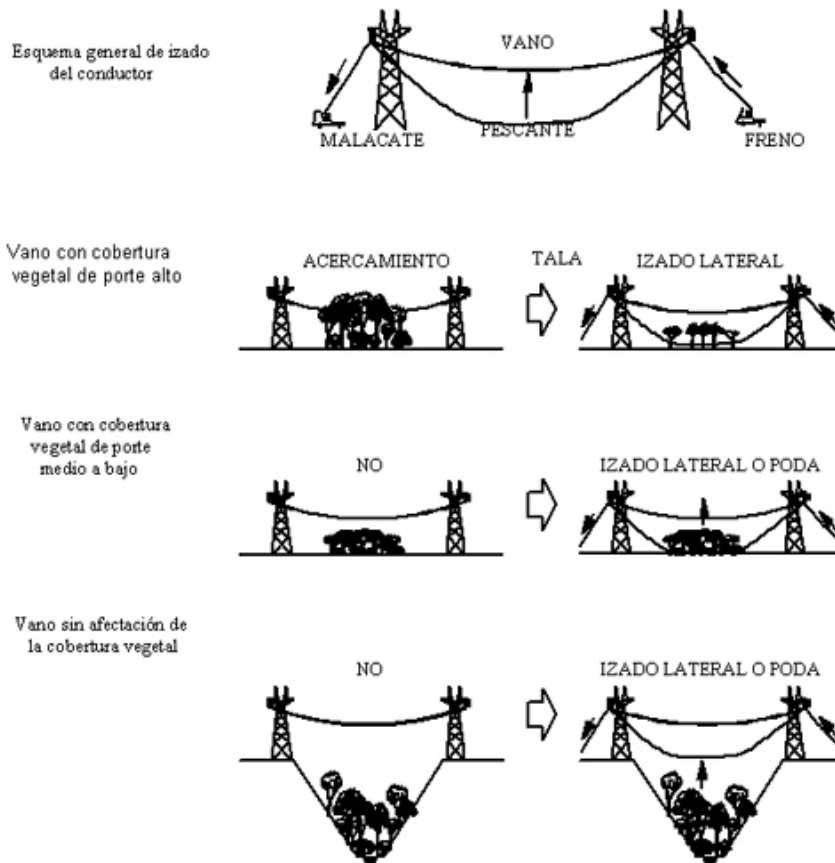


Figura 9: Esquema remoción de cobertura vegetal

3. **Restauración de trochas de tendido en servidumbre:** Consiste en crear un obstáculo al ingreso del ganado (ver Figura “Restauración de trochas de tendido en servidumbre”), preferiblemente con el material de desecho de la tala y posteriormente realizar la reposición de la cobertura vegetal arbórea con especies forestales pre climáticas obtenidas mediante material proveniente de salvamento vegetal o el producido en vivero. En zonas húmedas se aconseja promover la regeneración natural.
4. **Revegetación Compensatoria:** Se pueden plantear cinco tipos de Revegetación compensatoria.
 - **Corredores biológicos:** consiste en el establecimiento de individuos arbóreos o arbustivos creando conexión entre fragmentos de vegetación que mejoran la calidad biótica de los fragmentos conectados.
 - **Restauración de ecotonos no creados por el proyecto:** revegetalizar en los bordes de fragmentos de alta calidad biótica, que se encuentren en sitios aledaños al eje de la línea y que no han sido intervenidos por el proyecto.
 - **Revegetación de Márgenes Hídricas:** consiste en la siembra de especies protectoras de márgenes hídricas en drenajes interceptados por la línea o en zonas aledañas a ésta.
 - **Revegetación de sitios de nacimientos de agua o zonas de captación:** consiste en la siembra de especies protectoras alrededor de estos sitios sensibles.

5. Tratamiento Físico - Trasplante

Aquellas especies que tengan un valor escénico u ornamental, y adicionalmente soporten el trasplante a otra zona verde de la ciudad en cercanías de la línea, deben ser trasplantadas de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- El trasplante debe ser realizado por personal experto en estas labores. Requiere de mano de obra calificada.
- Poda de ramas: De acuerdo con el diagrama, se podan las ramas de tal forma que haya una simetría alrededor de la copa. Esto disminuye el peso y volumen del árbol y facilita su traslado. La copa se reduce mínimo un tercio de su volumen.
- Poda de raíces: Se excava un anillo alrededor del árbol, el cual se constituye en el bloque a trasplantar. Excavar media circunferencia y cortar las raíces haciendo cortes verticales (emplear segueta, serrucho o sierra). Aplicar cicatrizante. Al cabo de 3 a 4 días, completar la excavación. Se dejan una o dos raíces gruesas como soporte temporal.
- Empacar el bloque con material biodegradable (costales), evitando que queden raíces por fuera del bloque.
- Abrir huecos en los sitios de trasplante con ocho días de anticipación. Los huecos deben ser mínimo 25% más grande que el bloque a trasplantar.
- Traslado del árbol: se cortan las raíces de soporte, se protege el tallo de árbol y se iza el bloque con la ayuda de un Bobcat o similar, evitando golpear el árbol.
- Sembrar el árbol en el sitio destinado, agregando tierra y fertilizante y apisonado la tierra suavemente. Se debe sembrar en época de lluvia o mantener regado el árbol trasplantado por un período de mínimo un mes.

6. Tratamiento Físico - Podas

Las podas son de formación o sanitarias. Las podas de formación mantienen un balance en la copa del árbol, es decir, distribuyen el peso de las ramas, ramitas y hojas en forma equilibrada alrededor de la copa. Las podas sanitarias se realizan para evitar una caída accidental de ramas que se encuentren en deficiente estado fitosanitario o para evitar la interferencia o acercamiento a los conductores de las líneas.

La poda consiste en cortar las ramas de los árboles que estén comprometiendo el espacio de seguridad de las líneas o para mejorar el estado fitosanitario del árbol. El corte de las ramas debe realizarse a ras, máximo a dos centímetros del tronco principal, con un corte limpio y ligeramente inclinado con respecto al tronco principal, evitando daños en la corteza del árbol. Se debe tratar la herida con cicatrizante hormonal para evitar la invasión de enfermedades (hongos) al árbol. Los árboles que permanecen en la servidumbre deben ser sometidos al tratamiento de podas al menos una vez al año para evitar que lleguen a interferir con los conductores.

7. Repoblación Forestal y Manejo Paisajístico de los Corredores de Servidumbre

En espacios verdes por donde atraviesan las líneas de distribución en zonas urbanas (separadores o andenes), se debe reforestar con especies arbóreas o arbustivas de bajo porte, es decir que en su estado de madurez no alcancen alturas que comprometan las distancias de seguridad entre la copa de los árboles o arbustos y los conductores de las líneas. Adicionalmente, se debe despejar la servidumbre de desechos originados por el proyecto y sembrar pastos que acompañen la reforestación.

Criterios para la selección de especies a plantar

- Deben ser especies de bajo porte, cuya altura máxima no supere los 3m
- En lo posible, seleccionar especies ornamentales, de follaje vistoso que sirvan de alimento y refugio para la fauna y sean resistentes al entorno urbano.

Técnicas para la reforestación

- Se debe contar con un diseño de la plantación, que por lo general para las zonas verdes urbanas consiste en plantar árboles en línea separados 4 a 5 m entre sí. Se puede usar diseño en tresbolillo, en cuadro o en forma irregular, si el espacio lo permite
- Si se requiere reforestar en terrenos privados, se debe contar con la aprobación del dueño del predio.
- Las especies se deben sembrar en áreas de influencia del proyecto o de la faja de servidumbre, siempre y cuando no afecten cuerpos ni nacimientos de agua. También es posible ubicar la plantación en sitios que coincidan con protección de márgenes hídricas o recuperación de zonas degradadas.
- Se debe verificar la disponibilidad de las especies en los viveros locales y así mismo revisar su estado fitosanitario. Preferiblemente, se deben plantar árboles entre 50 cm y 1 m de altura, bien lignificados y con buen sistema radicular, de tal manera que se garantice la supervivencia de los árboles plantados.

6.4. ACTIVIDADES: MANTENIMIENTO Y DESMANTELAMIENTO

- **Impacto Tipo:** Generación de Residuos Aceitosos

El mantenimiento de las líneas de distribución incluye el manejo de aceites de transformadores, condensadores y chatarra posiblemente contaminada con bifenilopoliclorados (PCB's), especialmente aquellos equipos fabricados con anterioridad a la década de los 80. Cabe anotar que no todos los equipos contienen concentraciones de PCB's tóxicos a la salud humana, es decir poseen niveles de concentración menores a 50 mg/kg. Sin embargo, éstos constituyen una amenaza para los suelos, aguas y biota, tanto de la región como fuera de ella. La inhalación o ingestión de PCB's por parte de seres humanos ha resultado en alteraciones serias a la salud (p.ej. alteración del

sistema endocrino, defectos en el sistema inmunológico, disfunción hepática, entre otros).

Medida de Manejo

- Lineamientos de Manejo de Aceites de Transformadores Potencialmente Contaminados con Bifenilos Policlorados (PCB's)

En espera de los lineamientos y regulación específica que dictará el Ministerio del Medio Ambiente respecto al manejo de PCB's, y enmarcados dentro del Convenio de Concertación para una Producción más Limpia del Sector Eléctrico*, se deben tomar las siguientes precauciones:

- Si se tienen indicios de transformadores, tambores con aceites o en general equipos o chatarra contaminados con PCB's, se debe realizar una caracterización física y química con una entidad o consultor especializado, con el fin de establecer la presencia de PCB's y su grado de concentración. Para la detección de PCB's se requiere de personal especializado y no pueden hacerse con personal no capacitado.
- Como parte del Convenio, se está actualmente realizando el inventario, inspección y evaluación de riesgos asociados a los residuos peligrosos generados, almacenados y en uso en el sector eléctrico colombiano, incluyendo los aceites usados y los PCB's. Este inventario tiene el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente, las CAR's y gobiernos internacionales. En caso de confirmarse la presencia de PCB's, se deben aislar los equipos de manera preventiva en patios adecuados, protegidos de las lluvias, con suelo recubierto, bien ventilados, debidamente señalizados y con drenajes que confluyan a pocetas de tratamiento. Estos patios deben estar alejados de lugares en donde haya alimentos que puedan entrar en contacto con los PCB's, al igual que de fuentes de agua y de ecosistemas sensibles, como humedales, pantanos, lagunas, etc. Adicionalmente, deben estar alejados de sitios de habitación para prevenir cualquier contacto. La señalización debe ser indicativa del peligro potencial y para mantener a las personas alejadas del lugar. Se debe cerciorar que no haya fugas de aceites.
- Para la comercialización o disposición de cualquier elemento potencialmente contaminado con PCB's, se debe cerciorar que su concentración de PCB's sea menor a 50 mg/kg, y si se anticipa que los aceites serán utilizados para la combustión, se debe tener en cuenta lo reglamentado en la Resolución 415 de Mayo de 1998 del Ministerio del Medio Ambiente.
- En caso de manipulación de equipos potencialmente contaminados por parte de funcionarios de las empresas de energía, se deben seguir estrictamente las normas de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para estos casos.

Entidad Responsable: Empresa de Energía dueña del proyecto Momento de Ejecución: previo a la actividad de manipulación o comercialización de transformadores u otros equipos potencialmente contaminados con PCB's.

6.5. LISTA DE CHEQUEO - IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA SUBESTACIÓN DE DISTRIBUCIÓN

MEDIO SOCIAL

1. Generación de Expectativas
2. Generación de Empleo (Mano de Obra No Calificada)
3. Afectación del Patrimonio Cultural (Arquitectónico, Arqueológico y Natural)
4. Afectación al Uso del Suelo
5. Afectación de Infraestructura Vial y de Servicios Públicos
6. Incremento del Riesgo de Accidentalidad
7. Afectación a la Comunidad
8. Demanda de Bienes y Servicios

MEDIO NATURAL

1. Aparición o Incremento de Erosión
2. Desestabilización de Taludes
3. Generación de Residuos Sólidos y Material Inerte
4. Afectación a Cuerpos de Agua
5. Afectación de la Cobertura Vegetal
6. Alteración y/o Disminución de Fauna Silvestre
7. Afectación del Paisaje
8. Generación de Residuos Líquidos (Domésticos e Industriales)
9. Generación de Ruido
10. Emisión de Material Particulado
11. Generación de Campos Eléctricos y Magnéticos

**Convenciones: R = S/E Rurales
U = S/E Urbanas**

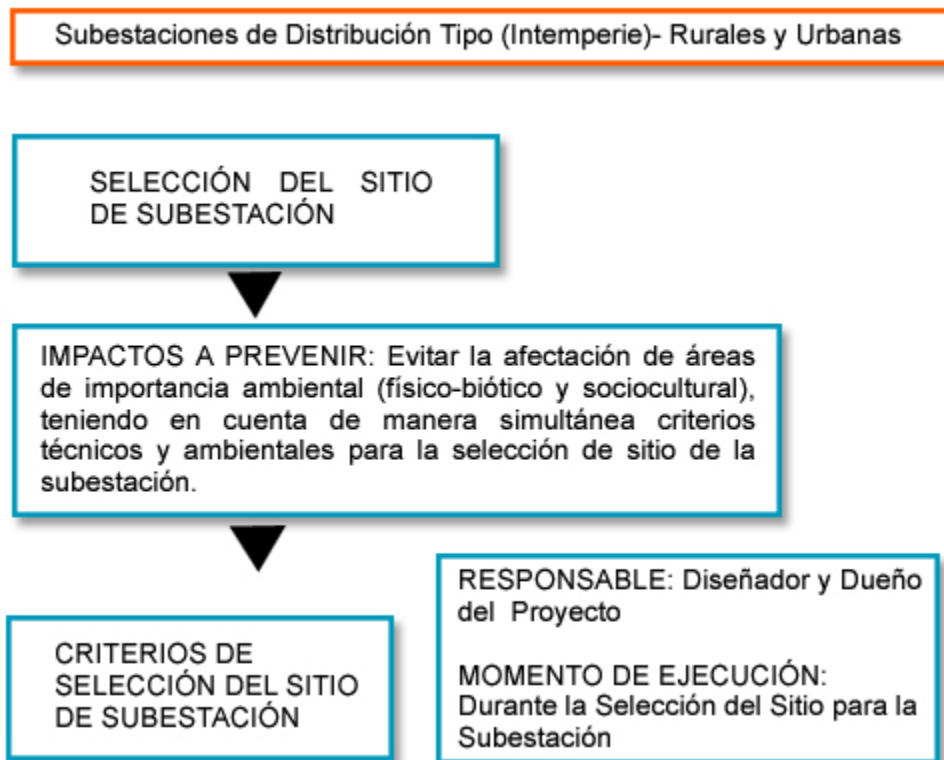


Figura 10: Subestaciones de distribución

TABLA 9. Criterios de selección de subestación

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL SITIO DE SUBESTACION (Urbanas y rurales) ELEMENTO DE DECISIÓN	LA DE y DE	CRITERIO DE EVALUACIÓN
LEGAL E INSTITUCIONAL		<ul style="list-style-type: none"> • Restricciones de uso impuestas por Planeación Urbana, tales como lotes con destinación ya definida que impida el establecimiento de este tipo de infraestructura. • Restricciones de uso impuestas por el Ministerio del Medio Ambiente (parques, reservas, humedales, santuarios de flora y fauna, presencia de comunidades negras, indígenas, entre otros) • Restricciones impuestas por otras autoridades ambientales (CAR's o DAMAS) o por Planes de Ordenamiento Municipales.

<p>TOPOGRAFÍA / ESTABILIDAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Preferiblemente áreas con topografía plana, sin rasgos de inestabilidad o erosión. • Evitar movimientos de tierra significativos • Evitar áreas con alto grado de sismicidad o posibilidad de inundación
<p>RECURSO AGUA, VEGETACIÓN Y FAUNA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar cercanía a cuerpos de agua, tanto lénticos como lóticos o nacimientos de agua • Evitar zonas mal drenadas y/o sujetas a posibles riesgos de inundación • Evitar zonas con presencia de vegetación arbórea y/o arbustiva <p>Evitar la afectación de ecosistemas de importancia ecológica (bosques, hábitats de fauna, presencia de especies en vía de extinción, etc)</p>
<p>ASPECTO SOCIOCULTURAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar zonas de cabeceras urbanas (para subestaciones rurales), de minifundio y pequeña propiedad. • Evitar zonas con presencia de instalaciones productivas, habitacionales o de cultivos que sobrepasen los tres metros de altura. • Considerar las tendencias de expansión urbana y planes de desarrollo. • Evitar zonas de alto valor arquitectónico, paisajístico, arqueológico, cultural o natural a nivel nacional, regional o local y zonas con presencia de minorías étnicas.
<p>ACCESIBILIDAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En lo posible ubicar la subestación en sitios fácilmente accesibles, para evitar la construcción de nuevos accesos viales y de zonas de servidumbre

	para líneas de interconexión
ASPECTOS TÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Planes de Expansión del Sector • Distancia a conexiones necesarias • Disposición de negociación del predio • Suficiente Área disponible • Costos de reposición de la infraestructura: productiva, de servicios o habitacional. • Costo de Adecuación del terreno

Con el fin de garantizar un correcto proceso de montaje de una red de distribución eléctrica se deberá presentar a las autoridades ambientales competentes la Elaboración de un Plan de Reciclaje que incluya:

- Implementar una política de manejo de residuos sólidos, que en orden de prioridad incluya los siguientes de pasos: reducir, reutilizar, reciclar y disponer.
- Separación en la fuente de los desechos biodegradables (desechos orgánicos) de los no biodegradables.
- Definir un área para el almacenamiento temporal y exclusivo de desechos como plásticos, envases de aditivos, tarros de pintura, tiner, etc.
- Clasificación del material reciclable (vidrio, madera, papel, cartón, plástico) para su reutilización inmediata, cambio de uso o transformación para recuperación como materias primas.
- Coordinación con entidades o empresas locales que puedan reutilizar o reciclar desechos.
- En caso de ser necesario, diseñar e implementar un relleno sanitario manual, según se observa en la figura.
- Los materiales orgánicos de fácil descomposición se almacenarán en recipientes con tapa y se transportarán periódicamente (mínimo dos veces por semana) al relleno sanitario autorizado más cercano o al manual.
- **Educación Ambiental:** Los talleres deben estar orientados a dar a conocer el Plan de Manejo Ambiental de los componentes bióticos, en especial sobre la importancia de la cobertura vegetal para el mantenimiento de la estabilidad de los ecosistemas. El ente receptor de la educación ambiental es el contratista y sus trabajadores y el ente responsable es el propietario del proyecto y el contratista. Se deben tener en cuenta aspectos como:

- Normatividad legal dentro del marco del Código de los Recursos Naturales en lo relacionado con el manejo de especies de importancia maderera, protectoras de márgenes hídricas y especies vedadas.
 - Importancia de la flora regional y local, manejo tradicional de especies.
 - Problemas asociados a la deforestación y antropización de los ecosistemas.
 - Entidades gubernamentales y no gubernamentales (ONG's) encargadas del manejo de los recursos naturales renovables.

- **Señalización:** En los sitios de obra aledaños a zonas con vegetación protectora, se debe señalar con cinta preventiva amarilla los espacios dentro de los cuales no debe permitirse el tránsito de personas, animales, vehículos o maquinaria; ni la instalación de depósitos de materiales; ni vertimiento de escombros o desechos vegetales. Así mismo, se debe demarcar claramente los sitios de circulación de personal. Esta medida tenderá a evitar el corte innecesario de vegetación protectora y la afectación de áreas vulnerables. Las áreas que deben estar estrictamente señaladas para el tránsito de personal y desarrollo de actividades incluyen, entre otras:
 - Sitios de acopio de materiales para construcción
 - Sitios de parqueo y mantenimiento de vehículos
 - Sitios internos de tránsito

Las áreas que deben tener acceso prohibido al personal que labora en la subestación incluyen, entre otras:

- Zonas con vegetación, aledañas a las obras pero que no serán intervenidas por las mismas.
 - Sitios de alta sensibilidad ecológica, tales como humedales, nacimientos, bosques protectores, etc.
 - Sitios de obras de captación de agua y de infraestructura comunitaria.
-
- **Disposición de Desechos Vegetales:** Los desechos vegetales constituidos por material leñoso y de gramíneas deberán ser dispuestos de forma adecuada: árboles y arbustos podrán ser dispuestos en piezas para su utilización en obras como andamios y formaletas. Las ramas gruesas, ramitas, hojas y raíces deberán ser dispuestos en los rellenos autorizados o incorporados en áreas boscosas cercanas para su respectiva descomposición y reintegración al ecosistema. Los cespedones de gramíneas removidos deben ser utilizados en la reconfiguración de la cobertura señalada para la empedización, según lo disponga el diseño paisajístico. Para su conservación, estos cespedones deben almacenarse en un sitio fresco mientras se reutilizan.

 - **Manejo Paisajístico y Arborización:** Comprende el manejo adecuado de la calidad escénica del sitio mediante la armonización de estructuras

físicas construidas y los elementos arbóreos y arbustivos de revegetalización. Se seguirán las siguientes consideraciones:

- Se partirá de un diseño paisajístico.
- Se incorporarán elementos herbáceos, arbóreos y arbustivos de la flora nativa regional y local.
- Las especies arbóreas y arbustivas consideradas no deberán ser caducifolias ni poseer un sistema radicular agresivo que pueda causar daños a drenajes, muros, alcantarillas (u otras estructuras de la subestación), o raíces superficiales que no garanticen anclaje y permitan su caída.
- El conjunto de las especies leñosas deberán ser seleccionadas respondiendo a criterios de desarrollo de una arquitectura que armonice en colores y formas con la planta física, por lo tanto se debe considerar biótipo, formas de copa, tronco, hojas y aspectos fenológicos tales como fructificación y caída del follaje.
- Evitar especies que presenten toxicidad, exudados fuertes o asociación con especies animales como hormigas y roedores.
- Evitar sembrar especies que puedan interferir con la llegada o salida de las líneas de interconexión.

- **Revegetación Compensatoria**

Se pueden plantear cuatro tipos de Revegetación compensatoria:

- **Corredores biológicos:** consiste en el establecimiento de individuos arbóreos o arbustivos creando conexión entre fragmentos de vegetación cercanos a la subestación que faciliten la dispersión de propágulos.

Restauración de ecotonos no creados por el proyecto: revegetalizar en los bordes de fragmentos de alta calidad biótica, que se encuentren en sitios aledaños y que no hayan sido intervenidos por el proyecto

- **Revegetación de Márgenes Hídricas:** consiste en la siembra de especies protectoras de márgenes hídricas en drenajes aledaños a la subestación.

Dependiendo de los intereses de la comunidad se puede pensar en el establecimiento de otras estrategias, tales como: cercas vivas, elementos agroforestales y huertos frutales de alto rendimiento.

- **Rescate de fauna**

El rescate se efectúa sobre cualquier especie en caso de que la vegetación a afectar sea de tipo arbórea y/o arbustiva y además si el hábitat lo amerita. Tiene como finalidad evitar la muerte de individuos (nidos de aves, crías de mamíferos, reptiles o anfibios) que se encuentran en la zona de tala de vegetación.

- **Manejo por intrusión de fauna**

Los animales en subestaciones pueden ser un riesgo para el personal de mantenimiento y operación. Aunque son poco frecuentes, pueden llegar a tener importancia especialmente por acumulación de animales, tales como culebras

dentro de equipos y estructuras. Estas pueden no ser vistas por el personal. También es probable el caso de nidación de aves en los equipos y estructuras.

Las barreras físicas pueden detener el acceso de animales a áreas energizadas dentro de una subestación. Estas barreras pueden ser implementadas alrededor del perímetro de la subestación, o en la base de las estructuras y equipos localizados dentro de la subestación. De acuerdo con la bibliografía, los métodos específicos de barreras pueden ser categorizados como sigue: barreras de cerca, barreras de estructura, línea de barrera, cercas eléctricas, y recintos

CAPITULO 7

7. GUÍA TÉCNICA PARA EL MANTENIMIENTO FORESTAL

La guía técnica para el mantenimiento forestal en redes de distribución eléctrica presentada a continuación, es una adaptación de los documentos correspondientes al Plan de Manejo del Componente Arbóreo que interfiere con los sistemas de transmisión y distribución de energía de las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. y de Telecomunicaciones de UNE (EPM, 2010). [11]; La Guía Técnica de manejo forestal en redes de distribución de energía eléctrica gerencia y distribución energía (EPM, 2007) [12], y El Manual Técnico para la poda, derribo y trasplante de árboles y arbustos de la ciudad de México (2000) [13].

La arborización en vías públicas, espacios públicos, plazas y parques de las ciudades son una necesidad para la vida de las personas que en ellas viven. Las plantas transforman el gas carbónico del aire en oxígeno a través del proceso de la fotosíntesis, contribuyen en reducir el ruido la polución producido por el tránsito vehicular, proporcionan refugio y alimento a la fauna, son indispensables para mantener el equilibrio biológico, contribuyen para absorber el agua de las lluvias, proporcionan disminución de la temperatura a través de la transpiración de las plantas, proporcionan sombreado en los espacios y vías públicas.

La plantación de árboles de gran crecimiento debajo o cerca de estas líneas, precisará finalmente que la Empresa los pade para mantener la distancia de seguridad respecto a los cables. Esta poda puede darle a los árboles un aspecto antinatural. La poda periódica puede también acortar la expectativa de vida del árbol. Los árboles que tienen que podarse para separarlos de las líneas eléctricas, están bajo un gran estrés y son más susceptibles a plagas y enfermedades. Los pequeños árboles plantados hoy pueden ser un problema en el futuro.

Para hacer un adecuado manejo de la vegetación de los corredores y áreas de influencia de las redes de distribución de energía se deben conocer las características fisiológicas y morfológicas de los árboles:

7.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS ÁRBOLES

7.1.1. Talla o Porte del árbol

Se refiere a la altura que pueden alcanzar éstos, clasificándose así:

- **Porte Alto:** árboles mayores a 15 m. Los cuales sobrepasan las redes eléctricas aéreas primarias trifásicas a 44 kV, 13.2 kV y 7.6 kV. Como: Eucaliptos sp (Eucaliptos), Fraxinusudehi (Urapanes), Tabebuiasp (Guayacanes), Ficus benjamina (laurel), Bauhiniakalbreyery (casco de vaca), Spathodeacampanulata (tulipanes), Erythrina fusca (bucaros), etc.

- **Porte Medio:** árboles entre 7 – 15 m. Como: Hibiscussp (Majagua), B. kalbreyery (Casco de Vaca), Cassiasamea (Carmin), Cassiasp, etc.
- **Porte Bajo:** árboles menores de 7 m. No interfieren con las redes eléctricas primarias, como: Thevetia peruviana (Catape), Punicagranatum (Granado), Palma Areca, estremadelio, papayuelo, etc.
- **Arbustos:** Con altura menor de 4 m: Crotos, Aralias, Carlotas, etc.

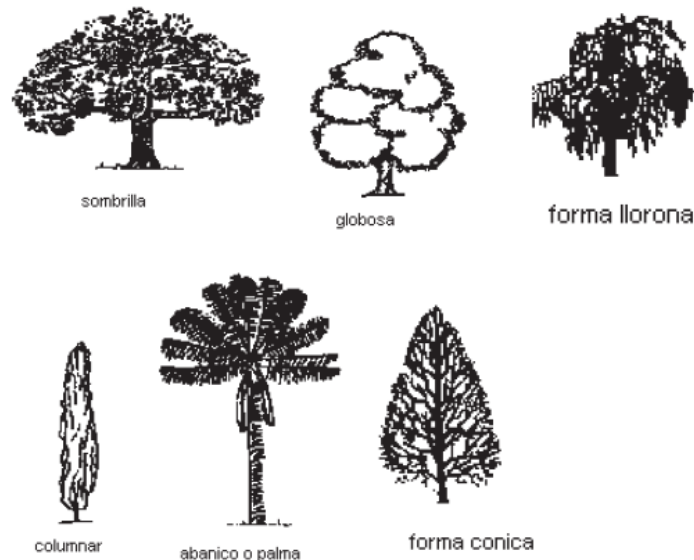


Figura 11: Distintas morfologías de los arboles

7.1.2. Poda técnica de árboles

La poda de árboles es una tarea delicada que exige tener precauciones adecuadas, especialmente cuando se efectúan cortes de ramas cerca de cables eléctricos aéreos y requieran la utilización de equipos y personal especializado. La poda consiste esencialmente en eliminar una parte de un árbol, o un arbusto con el fin de:

- Asegurar un equilibrio entre la parte aérea y el sistema radicular.
- Regular el número o el desarrollo de las flores y frutos.
- Modificar o controlar el tamaño y la forma de la especie.

En nuestro caso el objetivo principal es controlar o modificar el tamaño y la forma del árbol para conservar una distancia segura entre las líneas de energía y los árboles

En el plano estético, ciertas podas pueden contribuir a hacer más armoniosa la silueta del árbol, con la supresión de las ramas mal orientadas, mal formadas, y secas para darle una orientación a la estructura y después un mantenimiento regular de la copa.

Otras podas, pueden tener un efecto desastroso, conduciendo a la destrucción o al desequilibrio de la estructura del árbol. El árbol que se deje crecer libremente, toma la forma característica de su especie.

El hombre se ha dado cuenta que él puede orientar el desarrollo del árbol hacia una silueta deseada, gracias a una poda de formación adaptada y un mantenimiento regular.

- **Clases de poda**

Para la poda de los árboles que interfieran las redes primarias de energía o el alumbrado público se deben tener en cuenta los siguientes tipos de trabajo.

- **Reducción de copa (descope):**

La reducción de la copa permite alejar al árbol de las fachadas, redes de energía, zona de circulación, manteniendo su estructura natural y un aspecto agradable. En la **Figura 12** se muestra cómo se hace la reducción de copa.



Figura 12: Reducción de copa

De acuerdo con la especie a podar, se practicará así:

- **Método Ingles (ver Figura 13):** Se basa en la reducción de las ramas demasiado grandes, en la axila o bifurcación de una de sus ramas laterales, si la ramificación escogida es a su vez muy larga, puede reducirse en la axila de una de sus propias ramitas.

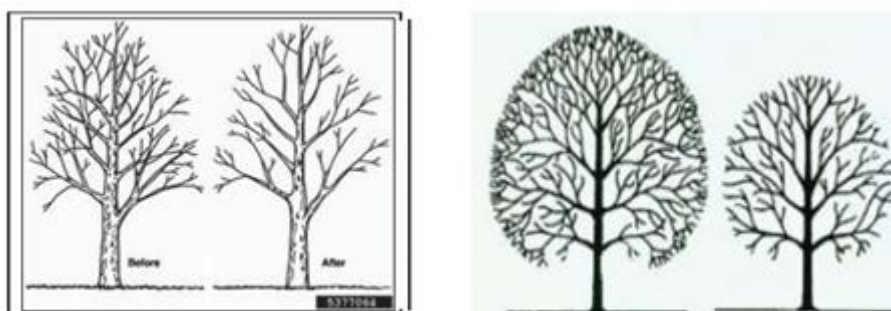


Figura 13: Método ingles

- **Reducción de la copa por supresión de cabezas (ver Figura 15):** Es un medio simple de contener el volumen de los árboles eliminando la brotación anual. Esta operación se efectúa cada año en el mismo punto, termina al cabo de unos años de mantenimiento en la formación de una cabeza por el hecho de multiplicación de los labios cicatrizantes. El corte de estas cabezas debe hacerse a ras de la cabeza, sin dejar tocones, para que la cicatrización sea perfecta. Se practica generalmente en especies de follaje denso y que tengan yemas abundantes a lo largo de sus ramas: urapan (*F. udehichinensis*), laurel (*F. icusbenjamina*).



Figura 14: Reducción sobre cabezas

- **Poda de aclareo (ver Figura 15):** Consiste en aligerar la estructura de una parte de sus ramas. El volumen del árbol no se modifica, pero se obtiene una transparencia que permite la reducción de los problemas de alta densidad de sombra. Se practica cuando la iluminación (alumbrado público) está afectada por la densidad del follaje de los árboles.

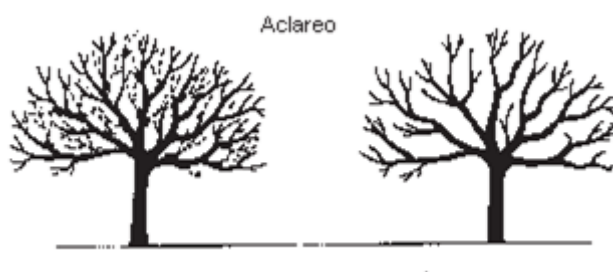


Figura 15

- **Podas de mantenimiento (ver Figura 14):** Las operaciones de mantenimiento más empleadas son:
 - Eliminación de los rebrotes de raíz que se desarrollan sobre las raíces y utilizan una parte de la savia. Se suprimen cuando aparecen desde el punto de inserción con la raíz.
 - Eliminación de los chupones, aparecen frecuentemente a lo largo del tronco y en las ramas, aparentemente se estimulan con las severidades de las podas de forma directa, a más severidad de la poda más presencia de chupones.
 - Eliminación de ramas muertas, peligrosas, mal orientadas o demasiado cercanas al tronco, eliminación de tocones.
 - Eliminación de las ramas en número excesivo, dichas ramas molestan el desarrollo de otras ramas, sobrecargan las ramas estructurales e impiden la penetración de la luz al árbol. (Podemos denominarla poda de mantenimiento que viene después de la poda formación).



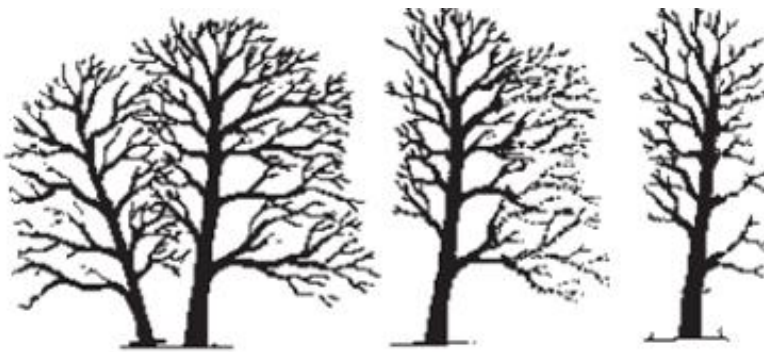
Operaciones de mantenimiento corriente

1. Eliminación de los chupones
2. Eliminación de las ramas secas y de los tocones.
3. Eliminación de las ramas demasiado cercanas al tronco o cableado de las mismas.
4. Eliminación de las ramas mal orientadas o molestas.
5. Eliminación de los rebrotes de raíz.
6. Eliminación de las raíces que molestan.

Operación de mantenimiento corriente

Figura 16

- **Equilibrio de la copa o cortes laterales (ver Figura 16):** Consiste en la reducción de la copa del árbol por el lado que se encuentra desbalanceado con relación al eje central, con el fin de devolverle su simetría y de evitar su posible caída. Se practica al eliminar ramas laterales a los árboles, a continuación reequilibramos la estructura del ejemplar, aquí también la reducción se hará con la supresión de ramas sobre una bifurcación de las ramas laterales.



Reequilibrio de la silueta de un árbol

Figura 17

En general, y dependiendo de dónde se encuentren ubicadas las líneas de Energía y Telecomunicaciones, respecto al árbol, esta clase de poda da como resultado en las copas de los árboles diferentes tipos de figuras: en "V", "L", "L" invertida y de túnel.

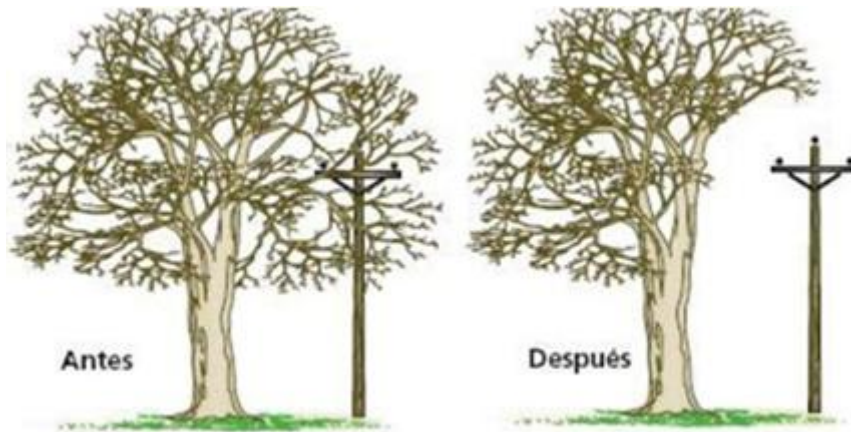


Figura 18: Reducción lateral

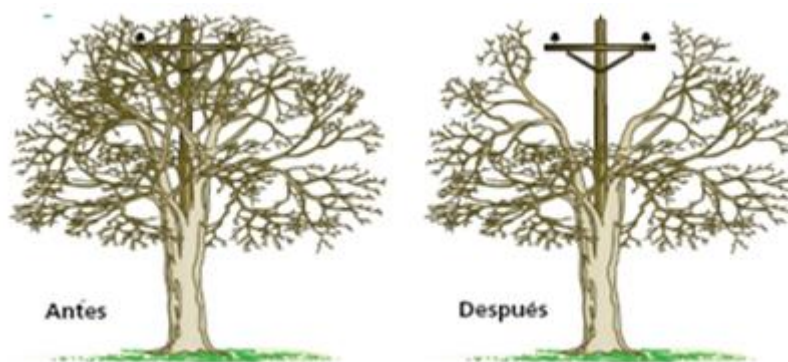


Figura 19: Reducción en V



Figura 20: Poda de aclareo en túnel

- **Realce de Copa (ver Figura 21)**

El realce de copa consiste en la eliminación de las ramas bajas con el fin de liberar las redes secundarias y de telecomunicaciones de la presión mecánica a las que las someten, además de convertirse en un factor estético para la apariencia del árbol.

Debe cuidarse de no podar más del 33% de la copa en el proceso.



Figura 21: Realce de copa

- **En la práctica silvicultural de la poda no se debe realizar el desmoche (ver Figura 22):** Esta es la poda indiscriminada de las ramas de los árboles dejando desgarrones o ramas laterales que no son lo suficientemente grandes para asumir el papel terminal, resulta ser dañino para el árbol, y no debe practicarse durante el despeje de las redes.

Otros nombres para el desmoche son "descopado", "despuntado", "descabezamiento", "terciado". A menudo el desmoche elimina del 50 al 100% de la copa de un árbol. Al ser las hojas las "fábricas de alimento" del árbol, éste puede "pasar hambre" temporalmente. La gravedad de la poda estimula un tipo de mecanismo de supervivencia. El árbol activa las yemas latentes, provocando un rápido crecimiento de múltiples brotes debajo de cada corte. El árbol necesita producir una nueva generación de hojas tan pronto como sea posible. Si un árbol no tiene las reservas energéticas para eso, se debilitará gravemente y puede incluso morir.



Figura 22: Desmoche

CAPITULO8

8. ELECTROCUCIÓN DE AVES POR LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.

8.1. PANORAMA MUNDIAL

El crecimiento de la población humana, y la consiguiente necesidad de energía, incrementa la mortandad de las aves por electrocución.

En algunos casos, afecta poblaciones de especies en riesgo de extinción, como la del águila imperial (*Aquila heliaca*) en el Parque de Doña Ana, en España. Prueba de ello es que al eliminar una línea eléctrica que cruzaba por el centro del parque se incrementó la sobrevivencia de las aves, de 17.6 hasta 80% en los primeros seis meses de vida. Uno de los primeros países en reconocer que la electrocución de aves era un problema importante fue los Estados Unidos. En la década de 1970, se reunieron un grupo integrado por agencias del gobierno, compañías de electricidad y organizaciones no gubernamentales para analizar la magnitud del problema y buscar soluciones.

El resultado fue el manual “Prácticas Sugeridas para la Protección de Rapaces en Líneas Eléctricas”, que ya tiene tres ediciones y se ha traducido al español. El documento reúne información sobre los aspectos biológicos de la electrocución de rapaces y brinda una clara explicación de los diseños de estructuras peligrosas para las aves y de cómo pueden modificarse para evitar futuras electrocuciones. Sin embargo, en los Estados Unidos existen cientos de compañías encargadas de proporcionar el suministro de energía eléctrica, lo cual es un obstáculo para realizar las prácticas sugeridas.

En Sudáfrica, y otros países de África, el buitre del Cabo (*Gypsoprotheres*), el buitre egipcio (*Neophronpernopterus*), el águila marcial (*Polemactusbellicosus*) y el águila negra (*Aquila vereauxii*) son algunas de las especies que más se electrocutan en las líneas eléctricas. En una sola línea se encontraron más de 300 buitres del Cabo muertos en un periodo de tres años.

En América Latina existe información sobre temas como la colisión de aves con las líneas de transmisión o los problemas causados por los nidos de la cotorra monje (*Myiopsittamonachus*). Sin embargo, sobre electrocución de aves en líneas de distribución hay poca investigación.

8.2. LA ELECTROCUCIÓN DE AVES EN MÉXICO

Antes de 1997, el único registro en México sobre conflictos entre aves y líneas eléctricas era el del gavilán pescador (*Pandionhaliaetus*) en Baja California, cuya población se incrementó gracias al uso de estructuras artificiales (balizas de señalización, plataformas artificiales sobre postes del tendido eléctrico o junto a éstos) como plataformas de anidación. La colocación de estas

estructuras evitó que los gavilanes anidaran en stitos peligrosos y se electrocutaran, además de solucionar el problema de los constantes cortes en el suministro de energía. Otro caso es en el área de Janos-Casas Grandes, en Chihuahua, habitada por ganaderos y agricultores, principalmente Menonitas.

En 1986 se construyeron los primeros tendidos eléctricos para proveer de energía a los ejidatarios y los ranchos privados. Los Menonitas, por sus creencias religiosas, no tuvieron electricidad hasta 1997.

Entre octubre y noviembre, las colonias de Buenos Aires y El Cuervo fueron conectadas mediante una línea eléctrica que corre a través de la mayor colonia de perros llaneros de Norteamérica, desde entonces encontramos rapaces electrocutadas.

Un año después se inició un proyecto de monitoreo para revisar esa y otras líneas del área, y se constató que el problema no es exclusivo de las líneas nuevas, también existe en otras que cruzan las colonias de perros llaneros.

En Janos se han encontrado bajo los postes: águila real (*Aquilachrysaetos*), aguililla real (*Buteoregalis*), aguililla cola roja (*Buteojamaicensis*), zopilote aura (*Cathartesaura*), lechuza de campanario (*Tyto alba*) y una gran cantidad de cuervos (*Corvuscryptoleucus*). En la zona de Janos-Casas Grandes se han contabilizado 403 aves muertas por electrocución desde enero de 1999 (135 rapaces, 252 cuervos, 14 zopilotes y 2 garzas). Para la región del norte de Chihuahua, incluyendo Janos, el total es de 423 aves muertas registradas hasta la fecha.

Especie	Chihuahua Feb 99-Mar 06	Janos Feb 99-Mar 06
<i>Asio flammeus</i>	1	1
<i>Tyto alba</i>	1	1
<i>Buteo swainsoni</i>	1	1
<i>Parabuteo unicinctus</i>	1	1
<i>Pandion haliaetus</i>	1	1
<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	1	1
<i>Falco peregrinus</i>	2	2
<i>Bubo virginianus</i>	4	4
<i>Falco sparverius</i>	5	5
<i>Falco mexicanus</i>	8	8
<i>Cathartes aura</i>	14	14
<i>Aquila chrysaetos</i>	24	24
<i>Buteo regalis</i>	28	28
<i>Buteo jamaicensis</i>	70	58
<i>Corvus cryptoleucus</i>	259	252
<i>Ardea herodias</i>	3	2
Total	423	403

(Tabla 10). Mortalidad por especie de ave en varias localidades del norte de Chihuahua.

En marzo de 2002, el Instituto de Ecología de la unam, la Agrupación Dodo A.C., la North American Bird Conservation Initiative, Unidos para la Conservación y la Agrupación Sierra Madre, conjuntaron esfuerzos para

organizar el “1er Taller sobre electrocución de aves en líneas eléctricas: hacia un diagnóstico y perspectivas de solución”, el cual fue posible gracias a la colaboración del U. S. Fish and Wildlife Service y la National Fish and Wildlife Foundation. Cabe destacar el interés de la Comisión Federal de Electricidad, que en Janos ha trabajado junto a los expertos para identificar las líneas y estructuras con problemas y proceder a su modificación.

8.3. LAS ESPECIES EN MAYOR RIESGO

Las aves rapaces y los cuervos son las especies electrocutadas con más frecuencia. Las rapaces medianas y grandes sufren el mayor riesgo ya que utilizan las líneas como sitios para perchar, cazar o anidar, específicamente en áreas donde no hay árboles u otras estructuras naturales que puedan usar para estos fines. Las especies que migran en grupos pequeños o en solitario también enfrentan un gran riesgo. Es importante distinguir entre las aves con un alto índice de electrocución y con poblaciones relativamente abundantes, como el cuervo llanero, y aquellas con un índice de electrocución menor pero con población en riesgo, como el águila real; la electrocución puede no tener un efecto aparente en la población de las primeras o reducir significativamente la de las especies en riesgo.

Las aves son atraídas por los postes de las líneas de distribución eléctrica porque representan buenas plataformas para cazar, incrementan el rango de visión y la velocidad mientras cazan, especialmente en lugares donde la vegetación baja y el terreno es plano; también constituyen perchas accesibles y numerosas, su localización ayuda a las aves para delimitar sus territorios y les brindan sombra o sol. Sin embargo, al usarlos corren el riesgo de electrocutarse por la poca separación entre las fases y la gran cantidad de componentes conectados a tierra y sin aislar, a una de la falta de pericia de las aves jóvenes. Este es el caso del águila real, los juveniles son las víctimas más frecuentes de electrocución.

8.4. LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROBLEMA

En México, la electrocución de aves es diferente de la que ocurre en otras partes del mundo. En los Estados Unidos, la mayoría de los postes son de madera, por lo que un ave se electrocutará sólo si toca dos fases energizadas o una fase y alguna parte metálica que se encuentre conectada a tierra.

En Europa, con frecuencia se utilizan postes metálicos, por lo que el riesgo de electrocución es similar al de México, donde la Comisión Federal de Electricidad (cfe) utiliza una variedad de postes de madera, metal y concreto. Pero los primeros se usan poco, por su costo y su limitada disponibilidad, mientras que los de concreto son los más empleados. Estos postes presentan el mayor riesgo para las aves; en su manufactura se utiliza un armazón de varilla que los convierten en una conexión a tierra.

Con tan sólo tocar una fase y cualquier parte metálica unida al poste el poste mismo, un ave se electrocuta.

El uso de crucetas metálicas es otra característica que incrementa el riesgo, si un ave se para en la cruceta y toca una fase energizada se electrocuta. En

nuestro país, la longitud de las crucetas es de 2 metros, pero para evitar las electrocuciones se sugiere una longitud mínima de 2.5 metros, distancia que ofrece un mayor espacio entre las fases. El águila real, por ejemplo, puede alcanzar una envergadura de 2.2 metros en la hembra y 1.82 en el macho.

Entre las estructuras que representan un mayor riesgo se encuentran los transformadores, los postes terminales y de deflexión y todas aquellas que tienen puentes sin aislar. Los postes terminales dobles con doble cruceta se asocian con una mortalidad más alta que cualquier otro tipo de poste de concreto.

(Tabla 11). Número de aves electrocutadas en ocho líneas de distribución eléctrica en el área de Janos, entre mayo de 2005 y enero de 2006.

Estructura asociada con aves electrocutadas	May 05	Jul 05	Sep 05	Nov 05	Dic 05	Ene 06
Postes trifásicos no modificados	10	2	8	9	3	3
Poste trifásico modificado	3	4	2			
Terminales dobles con cruceta doble	4		4	1		
Terminales dobles con cruceta doble modificados	2	1				
Otras estructuras		1	1			
Postes dobles de madera con cruceta metálica		1	2			
Poste en ángulo		1				
Total de aves muertas	16	7	20	13	3	3



Figura 23: Aves posadas en estructuras eléctricas

8.5. ALGUNAS SOLUCIONES

En la región de Janos-Casas Grandes, Chihuahua, el personal de la cfe cuenta con experiencia en la modificación de estructuras de riesgo, como la colocación de crucetas de madera que han resultado muy efectivas para reducir el riesgo

de electrocuciones (además de ser no conductoras, como son más largas, aumentan la distancia entre las fases). Sin embargo, aún se requiere la colocación de materiales aislantes para los cables y demás componentes de la estructura, especialmente en aquellas de alto riesgo como las terminales dobles y los transformadores. Antes de los actuales esfuerzos de modificación, las electrocuciones de las aves en postes de concreto estaban ampliamente distribuidas en Sonora, Chihuahua y, en menor medida, Baja California Sur. Ahora, con la gran cantidad de postes de concreto modificados, la mortandad de rapaces y cuervos en las líneas de transmisión del noroeste de México debe ser menor, pero se necesitan más muestreos para verificar la efectividad de todas las técnicas y de los materiales utilizados.

En la División Centro Occidente de la cfe se instalaron cables semi aislados en algunas líneas, pero preferentemente en las zonas arboladas.

A pesar de que existe la información necesaria, y al menos dos compañías en México producen materiales para el aislamiento de componentes en las estructuras, la modificación en líneas existentes puede resultar costosa, por lo que debe acompañarse de estudios que identifiquen las que son causantes de electrocuciones y que sufren continuos cortes del suministro. La creación de nuevas líneas con lineamientos de construcción amigables para las aves puede resultar económicamente viable, pero se debe trabajar en diversos frentes y con comunicación directa entre las instituciones académicas, las organizaciones no gubernamentales, las empresas, la cfe y la Compañía de Luz y Fuerza.

Durante el 1er Taller sobre electrocución de aves, los expertos y la cfe acordaron una serie de medidas para evitar las muertes en las líneas de energía:

- 1.- Determinar las áreas prioritarias, las especies involucradas, y los materiales y métodos para modificar las líneas existentes o para hacer seguras las nuevas.
- 2.- Hacer un diagnóstico nacional de la problemática.
- 3.- Modificar las estructuras problema en áreas donde se hayan registrado incidentes.
- 4.- Crear un programa de monitoreo para el personal de la cfe y de las áreas naturales protegidas o críticas, que deberá incluir:
 - a) cursos de capacitación para los equipos de mantenimiento que revisan regularmente las líneas;
 - b) producción de manuales, videos y otros materiales; y
 - c) creación de una base de datos sobre eventos relacionados con la electrocución de aves.
- 5.- Analizar la normatividad actual y las posibles modificaciones para alcanzar el mejor mecanismo de solución del problema de electrocución de aves.
- 6.- Incorporar, en las manifestaciones de impacto ambiental, el seguimiento de las acciones recomendadas para mitigar los riesgos para las aves y analizar su efectividad, y de ser necesario, plantear su modificación.

7.- Establecer canales de comunicación interinstitucionales que permitan un acercamiento multidisciplinario para la solución de los conflictos que surgen entre las aves y las líneas eléctricas.

Desafortunadamente poco se ha conseguido en relación con estos objetivos. La falta de fondos, además de la colocación de líneas en todo el territorio nacional sin considerar las medidas preventivas, hace que el número de aves electrocutadas siga en aumento.

Hay poca comunicación interinstitucional y poca disposición por parte de las agencias gubernamentales para impulsar la colocación de las estructuras para minimizar riesgos de electrocución, y otros conflictos como colisiones y daños, en los sitios donde son necesarias.

La cfe aplica soluciones locales, pero no hay seguimiento del efecto de las modificaciones o aditamentos para eliminar los problemas.

Presuponen que son efectivos pero no tienen datos que indiquen cuáles funcionan y pueden utilizarse en otros sitios y cuáles son un gasto inútil. Por ejemplo, en la cfe de la División Norte se emplean tubos de pvc para aislar los cables adyacentes a la cruceta, pero ese material no es resistente a los rayos ultravioleta, por lo que se degrada, se rompe y cae al suelo; además, al no ser creado específicamente para cubrir las fases, no ajusta bien al cable y se desplaza.

La electrocución de aves no sólo afecta a las poblaciones de las especies involucradas, también tiene un fuerte impacto en la economía local. El elevado número de cortes de energía que causa se traduce en un alto costo para los pueblos y comunidades, los agricultores e incluso para las compañías de electricidad que tienen que reparar los daños. Por ello, la solución de este problema beneficiará tanto a las aves de México como a los usuarios de la electricidad.[14]

Figura 24: Muerte de aves por electrocución

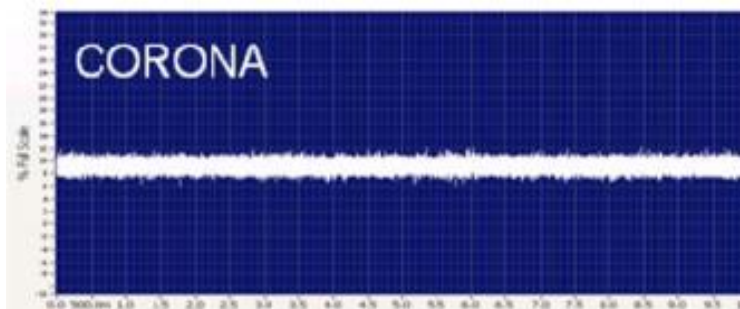


CAPITULO 9

9. PROBLEMAS DE SALUD CAUSADOS POR REDES ELÉCTRICAS

Efecto Corona: es un fenómeno eléctrico que se produce en los conductores de las líneas de alta y media tensión y se manifiesta en forma de halo luminoso a su alrededor. El efecto corona es causado por la ionización del aire circundante al conductor debido a la colisión de electrones libres que se escapan del sistema, o por adición de electrones al pasar por una órbita de algún átomo capaz de contener esa energía. En el momento que las moléculas de aire se ionizan, éstas son capaces de conducir la corriente eléctrica y parte de los electrones que circulan por la línea pasan a circular por el aire; tal circulación producirá un aro de un color rojizo para niveles bajos de temperatura, o azulado para niveles altos. El ruido provocado por el efecto corona consiste en un zumbido de baja frecuencia (básicamente de 100 Hz), provocado por el movimiento de los iones y un chisporroteo producido por las descargas eléctricas (entre 0,4 y 16 kHz). Son ruidos de pequeña intensidad que en muchos casos apenas son perceptibles; únicamente cuando el efecto corona sea elevado se percibirán en la proximidad inmediata de las líneas de alta y media tensión. La pérdida de electrones puede ser causada por contaminación, degradación, mala instalación o humedad anormal. La figura 2, muestra el comportamiento que tiene el efecto Corona en el diagrama de transformada rápida de Fourier vs el Tiempo. [15]

Figura 25: Efecto Corona diagrama de amplitud de la energía acústica vs tiempo



Las consecuencias del efecto corona que es la ionización del aire alrededor del cable de la línea que aumenta con la humedad. Tiene como consecuencia efectos importantes: emisión de ruido, interferencias de radiofrecuencia, generación de ozono troposférico.

La generación de ozono troposférico alrededor de las infraestructuras eléctricas es una consecuencia de la ionización del aire producida por el *efecto corona*. Este efecto corona puede contribuir al aumento de los niveles de ozono troposférico generado por otras actividades industriales y de producción de energía eléctrica. El ozono troposférico, en concentraciones de $240\mu\text{mg}/\text{m}^3$,

produce efectos sobre la salud pública y en concentraciones del orden 120 $\mu\text{mg}/\text{m}^3$ puede tener incidencia sobre determinados cultivos.

La ionización del aire (efecto corona) alrededor de la línea de media y alta tensión atrae aerosoles contaminantes, especialmente si está en las cercanías de emisiones atmosféricas especialmente en zonas industriales juntándose éstos y siendo esparcidos por el viento. Una pérdida de corriente en la línea de 0'1 mA/m puede producir 6.25×10 elevado a 14 iones, por metro y por segundo, emitidos a la atmósfera. Mediciones llevadas a cabo en líneas de alta tensión de 132 kilovoltios señalan que, a 1'80 m. de altura, hay un 20 % de aerosoles contaminantes que están cargados o llevan exceso de carga. Como media, este efecto se extiende a unos 200 metros de la línea en dirección del viento y en líneas de 275 Kilovoltios, hasta 500 metros.

9.1. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y EFECTOS SOBRE LA SALUD

Diversas investigaciones biomédicas han señalado efectos de los campos electromagnéticos de baja frecuencia sobre la glándula pineal, la melatonina, la barrera hematoencefálica, el transporte de iones intercelular, sobre el sistema endocrino y la fijación del yodo, alteraciones de los ritmos circadianos de sueño y vigilia, etc. Hay que destacar en el ámbito español los trabajos del Dr. José Luis Bardasano, catedrático de la Facultad de Medicina de la Universidad de Alcalá de Henares sobre la influencia de los CEM en el funcionamiento de la glándula pineal o de la Dra. Maria Jesús Azanza, catedrática de la Facultad de Medicina de Zaragoza sobre la influencia de los CEM en la membrana celular. Los valores límite de exposición a campos electromagnéticos planteados en el Real.

Decreto 1006/2001 (valor límite 100 μT , micro teslas) que son una transposición de la norma provisional UNE - 16501 y de las antiguas recomendaciones del ICNIRP, no garantizan unos criterios de seguridad y el desarrollo de los principios de precaución y ALARA/ ALATA (la mínima emisión técnicamente posible)

En 1979 los estudios de los doctores Wertheimer y Leeper detectaron una excesiva mortalidad de cáncer en niños que vivían en hogares expuestos a campos electromagnéticos.

El estudio del Instituto Karonliska de Estocolmo, dirigido por M. Feychting y A. Ahlbom: *Magnetic fields and cancer in children residing near Swedish high-voltage Power Lines. Am J Epidemiol* 7:467-481, 1993, mostró un incremento en la incidencia de leucemia infantil en viviendas situadas a menos de 50 m de las líneas de transporte a alta tensión y un aumento del riesgo por encima de niveles de 0'2 microteslas de campo magnético.

En 1997 un estudio en adultos de C.Y. Li y col.(: *Residential exposure to 60-Hertz magnetic fields and adult cancers in Taiwan. Epidemiology* 8:25-30, 1997) mostró un incremento en la incidencia de leucemia en viviendas situadas a menos de 100 metros de líneas de transporte a alta tensión.

La IARC (Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer) ha incluido los Campos Electromagnéticos de Baja Frecuencia (ELF) como posible cancerígeno, (categoría 2B), en sus listados.

Investigadores del Departamento de los Servicios de Salud de California (DHS) realizaron una revisión, en 2002, de los estudios sobre posibles problemas para la salud de los campos eléctricos y magnéticos (CEM), concluyendo que la evidencia sobre leucemia infantil debiera de pasar de clasificación 2B (posible cancerígeno) a la categoría 1 (cancerígeno), en la clasificación de la IARC.

En el 2005, el estudio del Grupo de Investigación sobre Cáncer Infantil de la Universidad de Oxford, realizado sobre 29.081 niños/as con cáncer (incluidos 9.700 con leucemia) señala un aumento significativo del riesgo de cánceres en relación a la distancia de líneas Eléctricas. Este mismo año la revisión epidemiológica de LeekaKheifets, Michael Repacholi, et al (OMS) *.TheSensitivity of Children to ElectromagneticFields PEDIATRICS Vol. 116 No. 2 August2005, pp.e303-e313*) señalan Que con los rápidos avances en tecnologías se expone a los niños cada vez más a campos electromagnéticos en edades tempranas y que existe una evidencia epidemiológica consistente de una asociación entre la leucemia infantil y la exposición a los campos magnéticos de baja frecuencia y concluyen con la necesidad y concluyen con una recomendación para la investigación adicional y el desarrollo de políticas preventivas.

La Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) y el Ministerio de Sanidad recomendaron que “deben fomentarse estudios epidemiológicos en poblaciones expuestas por encima de 0’4 μ T. (Micro teslas)”⁶ , sin que hasta la fecha se haya llevado a cabo estudio epidemiológico alguno.

Entidades científicas anteriormente señaladas y la normativa de varios países europeos y anglosajones establecen como valor límite de inmisión de los campos electromagnéticos de FEB (frecuencia extremadamente baja) el valor de 0’2 μ T.(micro teslas).

En junio de 2007, la Organización Mundial de la Salud (OMS)ha invitado a sus países miembros a tomar medidas contra las emisiones de campos electromagnéticos (CEM) de baja frecuencia de las líneas de alta tensión, citando la posible relación entre los CEM y la leucemia infantil, según una fuente ligada a la organización Aunque la OMS no ha tenido como prioridad específica la reducción de la exposición a CEM, sostiene que estudios estadounidenses y japonés sindician que el riesgo de desarrollar una leucemia infantil es doble si los niños/as están expuestos de una manera constante a emisiones superiores a 0’3-0’4 micro Teslas .(Agencia Kyodo TSUKUBA, Japón, 17 junio 2007).

9.2. LEGISLACIÓN DE OTROS PAÍSES

Ya hace bastante años en EE.UU, Florida (20-15 μ T.(5 Kv/m) o Nueva York (20 μ T.) establecieron valores límites cinco veces inferiores o más bajos en el caso de estados como New

Jersey (3Kv/m) Montana (1Kv/m).En Europa países como Rusia adoptaron valores para exposición residencial, en el interior de los edificios, de 10 micro teslas (y 0'5 Kv/m para campo eléctrico).

La legislación de países de nuestro entorno, ha disminuido sensiblemente sus valores de exposición a campos electromagnéticos.

Suiza ya adoptó en 1999 un valor límite de 1 micro teslas para las nuevas instalaciones eléctricas en su Ordenanza para la Protección contra las Radiaciones No Ionizantes

El parlamento italiano aprobó la denominada Ley Marco sobre a Contaminación Electromagnética⁸ se plantea el establecimiento del valor máximo de 0'2 microteslas de campo electromagnético como objetivo de calidad. Las regiones de Toscana, Emilia-Romagnay Veneto han adoptado como valor límite para nuevas instalaciones 0'2 microteslas para campo magnético y 0'5 kV m de campo eléctrico

9.3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

El Reglamento de Líneas de Alta Tensión, en su artículo 25, establece distancias límite a todas luces insuficiente para preservar las posibles afecciones sanitarias derivadas de una exposición continua y residencial a campos electromagnéticos de baja frecuencia (ELF)Instituciones de investigación sobre Campos electromagnéticos como el Instituto de Bioelectromagnetismo Alonso de Santa Cruz o la Fundación Europea de Bioelectromagnetismo plantearon el establecimiento de una distancia de seguridad de 1metro por cada kilovoltio de tensión de la línea eléctrica.

En el 2001, La Federación Española de Municipios y Provincias recomendó que se redefina, en el sentido de ampliación de distancias a edificios, viviendas o instalaciones de uso público y privado, dicho artículo 25 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión por un principio de precaución y percepción del riesgo.

En el 2001 y 2003, el Ministerio de Sanidad y Consumo ha planteado la necesidad de reformar también dicho artículo en el sentido de “redefinir unas distancias mínimas de seguridad desde las líneas de alta tensión a edificios, viviendas o instalaciones de uso público y privado” y de “actualizar la fórmula de referencia para la distancia de seguridad a líneas de alta tensión”.

En Alemania, una nueva ley en 2007, impone las líneas eléctricas subterráneas en todos los trazados que estén a menos de 200 m de las casas unifamiliares y a 400 m de todas las zonas urbanas o protegidas.

Algunos ayuntamientos pioneros, como el de Jumilla, han establecido un criterio mayor de seguridad de 1 metro a edificios por cada kilovoltio (1.000

voltios) de tensión nominal de la línea, como desde diversas instancias investigadoras se habían señalado.

El ayuntamiento de Lorca ha trasladado fuera del entorno urbano la vieja subestación del barrio de la Viña. Otros ayuntamientos, como el de Torrejón de Ardoz (2007) han aprobado una moción exigiendo el soterramiento o cobertura de la subestación eléctrica ferroviaria situada en el interior del futuro barrio Soto Henares para minimizar el posible impacto de las emisiones electromagnéticas en la salud de los vecinos.

La Ley 54/97 del Sector Eléctrico, hecha en función de los intereses de las empresas eléctricas, no ha resuelto los problemas de la proliferación de infraestructuras eléctricas con los siguientes impactos ambientales y exposición continua a campos electromagnéticos en nuestras ciudades.

El camino es un cambio en la normativa estatal y en los reglamentos de líneas de alta tensión, subestaciones y transformadores y, en nuestro ámbito, la elaboración de una Ley regional sobrelíneas e infraestructuras eléctricas, cuyo objetivo sea eliminar las afecciones ambientales y de salud pública y con las mínimas emisiones electromagnéticas que suponen reservas de suelo específicas, distancias de seguridad y blindaje electromagnético. [16]

CAPITULO 10

10.1. PROYECTO DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA LIMPIO AL MEDIO AMBIENTE

10.2. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DISPAC (La energía del Chocó)

El siguiente Plan de Acciones y Cumplimiento Ambiental (PACA), es una herramienta de planeación y gestión, que a través de programas sencillos, pretende prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales negativos y potencializar los impactos positivos, que se puedan generar en la dimensión Física, el entorno biótico, socioeconómico y cultural por la prestación del servicio de Distribución y Comercialización de Energía eléctrica en el Departamento del Chocó, donde se adelantan las siguientes actividades:

- Operación Comercial en el mercado mayorista.
- Venta de energía a usuarios.
- Remodelación de redes de distribución eléctrica.
- Mantenimiento de redes y subestaciones.
- Alquiler de infraestructura eléctrica.
- Facturación del servicio.
- Atención de Solicitudes de servicios.
- Atención de Peticiones, Quejas y Recursos (PQR).
- Expansión de redes de distribución.

Con base en este principio conceptual, el cumplimiento de la legislación ambiental y los lineamientos establecidos en el modulo de impactos ambientales y medidas de manejo para proyectos de distribución eléctrica incluido en la Guía de Manejo Ambiental para el sector eléctrico de la UPME, DISPAC S.A E.S.P, formulan el siguiente “Plan de Acciones y Cumplimiento Ambiental PACA” para la ejecución de las actividades para realizar la prestación del servicio de energía mediante la distribución y comercialización, en la cual se realizan las actividades:

- Construcción y operación de líneas de distribución en los medios social y natural.
- Actividades que se desarrollan en las líneas de distribución.
- Construcción y operación de subestaciones de distribución en los medios social y natural.
- Actividades que se desarrollan en las subestaciones de distribución.

10.3. CONSIDERACIONES PREVIAS AL DESARROLLO DE CUALQUIER PROYECTO

TRÀMITES AMBIENTALES

Con fundamento en lo consagrado en el Decreto 2811 de 1974 –Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente-, la Ley 99 de 1993 y sus decretos reglamentarios, si el desarrollo de las actividades propias de los proyectos requiere el uso y aprovechamiento de recursos naturales, la persona natural o

jurídica responsable del proyecto deberá obtener previamente los permisos, concesiones, autorizaciones o licencias a que haya lugar, acorde con la normatividad ambiental vigente.

Para la obtención de permisos, concesiones y autorizaciones para el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales renovables, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expidió la Resolución No. 2202 del 29 de diciembre de 2005, mediante la cual estableció los FORMULARIOS ÚNICOS NACIONALES, los cuales son de carácter obligatorio en el territorio nacional y deben ser puestos a disposición de los usuarios por parte de las autoridades ambientales; dicho Ministerio expidió igualmente el FORMATO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL. En cumplimiento de lo anterior, las autoridades ambientales de cada región tienen disponibles dichos formularios y formatos en la oficina de Atención al Usuario.

10.4. LICENCIA AMBIENTAL

De conformidad con el Decreto 2820 de 2010, “Es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de ésta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.

La licencia ambiental llevará implícitos todos los permisos, autorizaciones y/o concesiones para el uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales renovables, que sean necesarios para el desarrollo y operación del proyecto, obra o actividad.

La licencia ambiental deberá obtenerse previamente a la iniciación del proyecto, obra o actividad. Ningún proyecto, obra o actividad requerirá más de una licencia ambiental”. Sólo estarán sujetos a licencia ambiental los proyectos, obras y actividades que están taxativamente citados en los artículos 8º y 9º de dicho decreto, siendo el artículo 9º, el que señala expresamente las competencias de las autoridades ambientales regionales (CAR) en relación con la licencia ambiental para los proyectos, obras o actividades, que se ejecuten en el área de su jurisdicción.

Es importante precisar en relación con los trámites de Licencia Ambiental, que la autoridad ambiental competente en las regiones son las corporaciones autónomas regionales, salvo que el proyecto obra o actividad objeto de licenciamiento sea de competencia privativa del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial en virtud del Decreto 2820 de 2010.

Procedimiento para el trámite de Licencia Ambiental

10.5. ESTRUCTURA DEL PACA

Este plan de acciones y cumplimiento ambiental se encuentra articulado a la gestión ambiental aplicable a los procesos misionales basados en la Norma ISO 14001. En la tabla 1 se enuncia las acciones a implementar para manejar los impactos ambientales significativos identificados y valorados en la matriz de acuerdo a las actividades, productos y servicios prestados por la empresa en la distribución y comercialización.

Tabla 12. Plan de acciones y cumplimiento ambiental para la ejecución de las actividades de distribución y comercialización de energía.

PROGRAMAS:
MEDIO FÍSICO:
1. Manejo Integral de Productos Químicos
2. Manejo Integral de Residuos Sólidos.
3. Generación y manejo de residuos especiales (escombros, material inerte y podas vegetales).
4. Orden y aseo.
5. Uso eficiente y racional del agua y la energía.
6. Manejo de Vertimientos Líquidos.
7. Manejo de Materiales de Construcción
8. Control de Emisiones Atmosféricas
MEDIO BIÓTICO:
9. Manejo, prevención y mitigación sobre la Flora.
10. Manejo, prevención y mitigación sobre bosques riparios, afectación de nacimientos y sitios de captación.
11. Manejo de accesos a zonas de trabajo y paisajismo.
12. Manejo, prevención y mitigación sobre la Fauna.
MEDIO SOCIO ECONOMICO Y CULTURAL:
13. Información y participación comunitaria.
14. Actas de acuerdo y concertaciones para pago de servidumbres y afectaciones.
15. Contratación de Mano de Obra calificada y no Calificada.
16. Arqueología y Paleontología preventiva.
17. Educación y Capacitación al personal vinculado a la empresa.
18. Manejo de Transito y señalización.

10.6. CONTENIDO DE FICHAS

El plan se visualizará en forma de fichas de aplicación para sintetizar las acciones. A continuación se describe el contenido de cada una de las medidas de manejo ambiental en la **Tabla 13**.

Tabla 13. Contenido de las Fichas de Manejo Ambiental. [17]

ITEM	DESCRIPCIÓN
Objetivos	Plantea las metas que se pretenden cumplir con la implementación de las medidas propuestas; asociadas a los impactos generados en la etapa de distribución y comercialización
Alcance	Se refiere a las actividades y fases a las cuales son aplicables las medidas de manejo ambiental.
Impacto	Son los diferentes cambios y/o efectos en el medio ambiente que se pueden producir con la realización de cada una de las actividades, productos o servicios de la empresa. Lo anterior basado en la evaluación de impactos de la empresa.
Aspecto ambiental	Elementos de las actividades, productos o servicios de la empresa que pueden interactuar con el medio ambiente.
Dimensión	Comprende el aspecto físico, biótico y socio económico y cultural.
Tipo de Medida	Hace referencia al tipo de medida presentada, es decir si es de: prevención, mitigación, corrección o compensación.
Actividad que genera el impacto	Corresponde a la fase de desarrollo en la cual es aplicable la ejecución de las acciones previstas; para la empresa se definieron las siguientes fases: Construcción y operación de líneas de distribución en los medios social y natural. Actividades que se desarrollan en las líneas de distribución. Construcción y operación de subestaciones de distribución en los medios social y natural. Actividades que se desarrollan en las subestaciones de distribución.
Población afectada o beneficiada	En el caso que alguna medida de manejo tenga como destinatario a una población dentro del área de influencia de la empresa.
Descripción del impacto	Enuncia las características y los efectos producidos al entorno a causa del impacto y actividad realizada.
Acciones a desarrollar	Define a manera de guía, los criterios y medidas que se deben realizar en cada una de las actividades constructivas, operativas o de mantenimiento en que apliquen, y han sido orientadas buscando evitar, atenuar o disminuir, los efectos ambientales negativos.
Control y seguimiento	Enuncia como se hace el control y seguimiento de la medida mediante un el registro en determinados formatos.
Responsable	Orienta sobre la necesidad de quien o quienes deben realizar el seguimiento y monitoreo a cada una de las medidas planteadas. Allí se determina la forma y tipo de responsabilidad que le competarán a cada una de las instancias participantes y que de uno u otro modo, participen dentro de las estrategias de ejecución en la gestión ambiental correspondiente.

El anterior análisis panorámico se realizó a partir de un proyecto de distribución eléctrica colombiano en el departamento del Chocó, el cual se llevo a cabo siguiendo las rigurosas normas ambientales, con el fin de disminuir la huella ambiental que podría ocasionar dicho proyecto. Los datos aquí faltantes podrán ser detallados minuciosamente como un claro ejemplo de los pasos a seguir para crear o intervenir una línea de distribución eléctrica en el informe que se anexará a esta guía.

CAPITULO 11

CONCLUSIONES

- De las redes de distribución eléctrica se desprende una problemática ambiental que requiere de un minucioso análisis, con el fin de disminuirlo cumpliendo algunas normas que hacen que este objetivo sea cada vez más tangible a las expectativas de las empresas prestadoras del servicio eléctrico y sin disminuir la calidad de la energía que se entrega a los usuarios.
 - El despeje de las redes de distribución de energía, mediante el mantenimiento forestal, es un procedimiento necesario para garantizar el buen servicio y funcionamiento de las mismas, sin embargo, la realización de estas actividades forestales genera impactos ambientales negativos, lo que hace necesario diseñar e implementar herramientas que permitan la mitigación, compensación y corrección de estos impactos.
1. Al trabajar con especies arbóreas se debe tener un excelente manejo técnico en la poda y en la tala para no afectar la vida de las especies realizando heridas donde puedan introducirse patógenos que pueden afectar el buen desarrollo, además en la actividad de tala se debe tener en cuenta que la caída no afecte a otras especies. Por otro lado, la compensación de estas especies taladas, debe estar respaldada por el conocimiento de la especie a reemplazar, es decir, nativa o introducida, el tamaño, además posterior a su siembra se debe realizar un seguimiento por se presenta mortalidad.
 2. Las redes de distribución de energía eléctrica deben de cumplir con una serie de reglamentos impuestos por un auditor ambiental al proyecto de distribución que se va a construir o a intervenir, con la finalidad de ocasionar el menor daño ambiental posible y garantizando una buena calidad de la energía.
 3. Las actividades de poda y tala de árboles se hace con el fin de prevenir accidentes humanos y con el fin de evitar suspensiones en el servicio de distribución de energía causadas por el impacto entre las ramas y las líneas
 4. El impacto ambiental que causan las redes de distribución eléctrica se visualiza también en la mortandad de animales como aves, mamíferos, etc. Que de cierta forma han tenido que adaptarse a estos elementos eléctricos en sus ecosistemas y quienes en la mayoría de los casos ignoran la magnitud de peligro que tienen estas redes y terminan impactando con ellas, teniendo así un resultado fatal como la muerte por electrocución.
 5. Muchos países cuentan con manuales que condicionan a los prestadores de servicio eléctrico a cumplir con unas normas establecidas por las autoridades competentes, poniendo como base principal de cualquier proyecto el bienestar ambiental, en Colombia estas autoridades carecen de suficiente sentido de

pertenencia con el medio ambiente y por lo tanto los reglamentos que rigen a que empresas que suministran el servicio eléctrico son obsoletos y poco productivos ya que muchas de estas no son de obligatorio cumplimiento.

6. En Colombia actualmente rige una guía ambiental para proyectos de distribución eléctrica proporcionada por el SIAME; gracias a esta guía ambiental muchas de las empresas distribuidoras de energía han logrado adquirir un compromiso con el medio ambiente de manera que sea un negocio rentable para sus empresas y que favorezcan el medio ambiente.
7. Uno de los problemas que actualmente está en proceso de investigación en las mejores universidades del mundo es el de los campos electromagnéticos de las redes de distribución eléctrica, los cuales hipotéticamente son los causantes de incontables casos de cáncer; esta enfermedad está siendo relacionada con la exposición a dichos campos. Aunque las investigaciones no han dado los resultados más significativos, éste sigue siendo un tema que causa gran controversia entre investigadores y expertos en electricidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Documentos caracterización y generalidades del sector eléctrico colombiano disponible en:

http://www.cidet.org.co/sites/default/files/documentos/caracterizacion_del_sector_electrico_colombiao.pdf

2. Evaluación del impacto ambiental según la EIA disponible en:

http://evaluaciondelimpactoambiental.bligoo.com.co/media/users/20/1033390/files/255491/1_Manual_EIA.pdf

3. Las nuevas construcciones ante la conservación del paisaje tradicional: un acercamiento a su estudio. Recuperado el 2 de febrero de 2011, de

<http://cederul.unizar.es/revista/num01/pag32.htm>

4. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (28 de julio de 2005). Resolución 1023 de 28 de julio de 2005 Guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación. Colombia.

Ministerio de ambiente y vivienda y desarrollo territorial. (2005). *Resolución 1023 de 28 julio*.

Ministerio de minas y energía. (2008). *RETIE*. Resolución 18 1294. Ministerio del medio ambiente. (Septiembre de 1999). Guía ambiental para proyectos de Distribución de energía. Bogotá.

Ministerio del medio ambiente y ministerio de minas y energía. (1997). Convenio de concertación para una producción más limpia con el sector eléctrico.

Ministerio del medio ambiente. (Julio de 1998). Guías ambientales para proyectos de distribución eléctrica. Bogotá, Colombia. Morales, L., & Varón, T. (2006). *Árboles ornamentales en el Valle de Aburra. Elementos de manejo*. Medellín: Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Territorial, M. d. (2005). *Resolución 1023 de 28 de julio*.

Universidad de las palmas de Gran Canarias. (2010). *informe de sostenibilidad*.

5. EPM, 2010. Plan de manejo del componente arbóreo disponible en:

https://www.epm.com.co/site/Portals/0/centro_de_documentos/inversionistas/Informe_ambiental_hist06_000.pdf

6. EPM, 2007. Guía técnica de manejo forestal en redes de distribución disponible en:
https://www.epm.com.co/site/portals/descargas/medios/Revista_EPM_3.pdf

7. Guía ambiental para proyectos de distribución eléctrica SIAME disponible en:
<https://www.google.es/#q=guia+ambiental+para+proyectos+de+distribucion+electrica>

8. BID et al 2000. Manual técnico para la poda disponible en :

http://www.rivasdaniel.com/Articulos/manual_tecnico_poda_derribo_trasplante_arboles.pdf

9. Guía técnica para proyectos de distribución eléctrica en Colombia

http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/SECTOR%20ENERG%C3%89TICO/Guia%20Ambiental%20para%20proyectos%20de%20distribuci%C3%B3n%20el%C3%A9ctrica.pdf

10. EPM, 2010. Plan de manejo del componente arbóreo disponible en:

<https://www.epm.com.co/site/Portals/0/documentos/ituango/pma.pdf>

11. EPM, 2007. Guía técnica de manejo forestal en redes de distribución disponible en:
<http://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/1105/Lineamientos%20para%20la%20implementaci%C3%B3n,%20seguimiento%20y%20evaluaci%C3%B3n%20del%20sistema%20de%20gesti%C3%B3n%20ambiental%20en%20el%20mantenimiento%20forestal%20de%20las%20redes%20de%20distribuci%C3%B3n%20el%C3%A9ctrica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

12. BID et al 2000. Manual técnico para la poda.

http://www.rivasdaniel.com/Articulos/manual_tecnico_poda_derribo_trasplante_arboles.pdf

13. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México disponible en:

<http://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv72art3.pdf>

14. Aguilar Gutiérrez ;M.: Bioelectromagnetismo. Campos eléctricos y magnéticos y seres vivos. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 2001. Disponible en:

<http://www.ecologistasenaccion.org/rubrique293.html>

<http://www.tesla.ru/english/protection/standards.html>

15. Impacto que causan las líneas de distribución eléctrica a la salud humana disponible en:

<http://www.ondasysalud.com>

16.Exposición de proyecto de distribución eléctrica en Colombia que cumple rigurosamente con las normas exigidas. Disponible en:

<http://dispac.com.co/wp-content/uploads/2015/09/Anexo-18-PLAN-DE-MANEJO-AMBIENTAL.pdf>

