

COC-704

COC 704

**REPÚBLICA DE PANAMA
PROVINCIA DE COCLÉ**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II

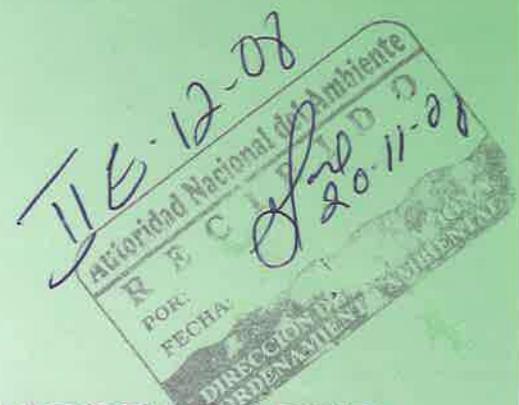
TIENE CD

PROYECTO:

**“LINEA DE TRANSMISIÓN DE 230 kV TOABRÉ -
ANTÓN”**

**PRESENTADO A LA AUTORIDAD NACIONAL DEL
AMBIENTE**

PROMOTOR:



ELABORADO POR:



NOVIEMBRE, 2008

**REPÚBLICA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE COCLÉ**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

PROYECTO

“LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 230 KV TOABRÉ -ANTÓN”

PROMOTOR: ENRILEWS S.A.

**ELABORADO POR:
ECOAMBIENTE, S.A.
IAR- 028- 97**

NOVIEMBRE, 2008



ÍNDICE

ÍNDICE

| | Página |
|---|---------------|
| 1. ÍNDICE | i |
| 2. RESUMEN EJECUTIVO | |
| 2.1 Datos Generales de la Empresa (a)Persona a contactar; b)Números telefónicos; c)Correo electrónico; d)Pagina web; e)Nombre y registro de consultor | RE-1 |
| 2.2 Breve descripción del Proyecto (área a desarrollar, presupuesto aproximado) | RE-2 |
| 2.3 Síntesis de características del Área de Influencia del Proyecto | RE-3 |
| 2.4 Información mas Relevante sobre los Problemas Ambientales Generados por el Proyecto | RE-10 |
| 2.5 Descripción de los Impactos Positivos y Negativos Generados por el Proyecto | RE-11 |
| 2.6 Medidas de Mitigación, seguimiento, vigilancia, y control previstos para cada tipo de impacto ambiental identificado | RE-15 |
| 2.7 Breve descripción del Plan de Participación Ciudadana realizado | RE-25 |
| 2.8 Fuentes de información solicitada | RE-28 |
| 3. INTRODUCCIÓN | |
| 3.1 Alcance del Proyecto, objetivos, metodología, duración e instrumentalización del estudio presentado. | 3-2 |
| 4. INFORMACIÓN GENERAL | |
| 4.1 (Información sobre el promotor, tipo de empresa, Ubicación, representante Legal) | 4-1 |
| 4.2 Paz y Salvo emitido por el departamento de finanzas de ANAM | 4-2 |
| 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | |
| 5.1 Objetivos del Proyecto y Justificación | 5-3 |
| 5.2 Ubicación Geográfica incluye mapa en escala 1:50,000 y coordenadas UTM del polígono del proyecto. | 5-3 |
| 5.3 Legislación normas técnicas y ambientales que regulan el sector y el proyecto. | 5-4 |
| 5.4 Descripción de las Fases del Proyecto | 5-8 |
| 5.4.1 Planificación del Proyecto | 5-8 |
| 5.4.2 Construcción del Proyecto | 5-10 |
| 5.4.3 Fase de Operación | 5-18 |
| 5.4.4 Fase de Abandono del Proyecto | 5-22 |
| 5.4.5 Flujograma y Tiempo de Ejecución de cada fase | 5-23 |
| 5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar | 5-25 |
| 5.5.1 Frecuencia de movilización de equipo | 5-32 |
| 5.5.2 Flujo vehicular esperado | 5-33 |
| 5.5.3 Mapeo de ruta mas transitada | 5-34 |
| 5.6 Necesidades de Insumos durante la Construcción y la Operación | 5-36 |
| 5.6.1 Servicios Básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros). | 5-39 |

| | | |
|-----------|---|------|
| 5.6.2 | Mano de Obra (durante construcción, operaciones, especialidades y Campamento) | 5-41 |
| 5.7 | Manejo y Disposición de desechos en todas las fases | 5-43 |
| 5.7.1 | Desechos Sólidos | 5-43 |
| 5.7.2 | Desechos Líquidos | 5-44 |
| 5.7.3 | Desechos Gaseosos | 5-44 |
| 5.7.4 | Manejo y disposición de desechos Peligrosos | 5-44 |
| 5.8 | Concordancia con el plan de uso de suelo | 5-45 |
| 5.9 | Estudio y Análisis Financiero | 5-45 |
| 5.9.1 | Monto Global de la Inversión | 5-46 |
| 6. | DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO | |
| 6.1 | Formaciones Geológicas Regionales | 6-1 |
| 6.1.2 | Unidades Geológicas Locales | 6-2 |
| 6.3.1 | Descripción del uso del suelo | 6-3 |
| 6.3.2 | Deslinde de la Propiedad | 6-9 |
| 6.3.3 | Capacidad de uso y aptitud | 6-9 |
| 6.4 | Topografía | 6-10 |
| 6.4.1 | Mapa Topográfico según área a desarrollar, en escala 1:50, 000 | 6-10 |
| 6.5 | Clima | 6-10 |
| 6.6 | Hidrología | 6-15 |
| 6.6.1 | Calidad de aguas superficiales | 6-15 |
| 6.6.1.a | Caudales (máximos, mínimos y promedio anual) | 6-16 |
| 6.6.1.b | Corrientes, Mareas y Oleajes | 6-16 |
| 6.6.2 | Aguas Subterráneas y caracterización de Acuíferos | 6-16 |
| 6.7 | Calidad de aire | 6-16 |
| 6.7.1 | Ruido | 6-16 |
| 6.7.2 | Olores | 6-17 |
| 6.8 | Amenazas Naturales | 6-17 |
| 6.9 | Inundaciones | 6-20 |
| 6.10 | Erosión y Deslizamiento | 6-21 |
| 7. | DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO | |
| 7.1 | Características de la Flora | 7-1 |
| 7.1.1 | Especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción | 7-6 |
| 7.1.2 | Especies Indicadoras | 7-7 |
| 7.1.3 | Inventario Forestal (aplicación de técnicas forestales reconocidas por ANAM) | 7-7 |
| 7.1.4 | Inventario de especies exóticas endémica o en peligro de extinción | 7-7 |
| 7.2 | Características de la Fauna | 7-8 |
| 7.2.1 | Especies indicadoras | 7-8 |
| 7.2.2 | Especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción | 7-8 |
| 7.3 | Ecosistemas Frágiles | 7-20 |
| 7.3.1 | Representatividad de los Ecosistemas | 7-20 |
| 8. | DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO | |
| 8.1 | Usó actual de la tierra en sitios colindantes | 8-1 |
| 8.2 | Características de la Población (Nivel cultural y educativo) | 8-2 |

| | | |
|------------|--|-------|
| 8.2.1 | Índices demográficos, sociales y económicos | 8-6 |
| 8.2.3 | Índice de ocupación Laboral | 8-8 |
| 8.2.4 | Equipamiento, servicios, obras de infraestructuras y actividades económicas | 8-10 |
| 8.3 | Percepción Local del Proyecto | 8-21 |
| 8.4 | Sitios Arqueológicos, Históricos y culturales | 8-43 |
| 8.5 | Paisaje | 8-47 |
| 9. | IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS | |
| 9.1 | Análisis de la situación ambiental previa (línea base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas | 9-12 |
| 9.2 | Análisis, Valorización y Jerarquización de los Impactos Positivos y Negativos de Carácter Significativamente Adversos derivados de la Ejecución del Proyecto | 9-16 |
| 9.2.1 | Identificación de Impactos | 9-16 |
| 9.2.2 | Análisis de los Efectos e Impactos Ambientales | 9-20 |
| 9.2.3 | Evaluación de los Impactos Potenciales | 9-26 |
| 9.2.4 | Valoración Cualitativas de los Impactos Ambientales según Categorías de Impacto Ambiental | 9-34 |
| 9.3 | Metodologías usadas en función de la naturaleza de acción emprendida, las Variables ambientales afectadas, y las características ambientales del área de influencia involucrada. | 9-68 |
| 10. | PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) | |
| 10.1 | Descripción de las Medidas de Mitigación Específicas | 10-1 |
| 10.2 | Ente Responsable de la Ejecución de las Medidas | 10-1 |
| 10.3 | Monitoreo Ambiental | 10-12 |
| 10.4 | Cronograma de Ejecución | 10-17 |
| 10.5 | Plan de Participación Ciudadana | 10-27 |
| 10.6 | Plan de Prevención de Riesgo | 10-33 |
| 10.6.1 | Plan de Prevención de Riesgos Ambientales | 10-34 |
| 10.6.2 | Programa de Salud y Seguridad Ocupacional | 10-37 |
| 10.7 | Plan de Rescate y Reubicación de Fauna | 10-46 |
| 10.8 | Plan de Educación Ambiental | 10-57 |
| 10.9 | Plan de Contingencias | 10-60 |
| 10.10 | Plan de Recuperación Ambiental Post Operación | 10-67 |
| 10.11 | Plan de Abandono | 10-67 |
| 10.12 | Costo de la gestión Ambiental | 10-70 |
| 11. | AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL | |
| 11.1 | Valoración Monetaria del Impacto Ambiental | 11-1 |
| 11.2 | Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales | 11-3 |
| 11.3 | Cálculo del Van | 11-4 |
| 12. | EQUIPO DE PROFESIONALES PARTICIPANTES | |
| 12.1 | Firmas debidamente Notariadas | 12-2 |
| 12.2 | Número de Registro de consultores | 12-2 |
| 13. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 13-1 |
| 14. | BIBLIOGRAFÍA | 14-1 |

- 15. ANEXOS**
- 1. Paz y Salvo emitido por ANAM.
- 2. Certificado de Registro Público de la Sociedad
- 3. Formato de Encuesta
- 4. Copia de la Cédula del Representante Legal
- 5. Estudio Arqueológico
- 6. Pruebas de Laboratorio
- 7. Planos generales del Proyecto



RESUMEN EJECUTIVO

2.1 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

La peticionaria y promotora del proyecto "Línea de transmisión de 230 kV Toabré – Antón", es la empresa Enrilews, S.A. inscrita en la Sección Micropelículas (Mercantil) a Ficha 291351, Rollo 43358, Imagen 28 del Registro Público de la República de Panamá, actuando como representante legal José Luis Iglesias Sequeiros.

- a. **Persona a contactar:** Ing. Carlos Bárcenas
- b. **Teléfono:** 399-4770
- c. **Presupuesto aproximado:** \$ 9.308.459 balboas
- d. **Email:** cbarcenas@btu.com.pa
- e. **Pagina Web:** <http://www.fersa.es>
- f. **Consultor:** ECOAMBIENTE, S.A.
- g. **Registro de Consultor:** IAR-028-97
- h. **Dirección de la empresa:** la empresa esta ubicada en Calle 50, Edificio Torre 2000, Piso N° 7.

Enrilews S.A., como empresa promotora de instalaciones de generación de energía mediante fuentes 100% renovables, pretende realizar la construcción de un parque eólico y de la línea eléctrica de transmisión asociada. Con este objetivo en el año 2006, Enrilews presentó a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) la solicitud de licencia provisional para el mencionado parque eólico.

En el día 25 de Septiembre de 2008 la ASEP otorga a la empresa ENRILEWS, S.A., Licencia Definitiva para la construcción, explotación, mantenimiento, generación y venta de energía del proyecto de PARQUE EÓLICO en el corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé, provincia de Coclé en su resolución N°.2084-Elec.

El proyecto de construcción del parque eólico incluye la parte correspondiente a las infraestructuras necesarias para evacuar la electricidad generada por los

aerogeneradores, en el que se detallan las principales características que deben cumplir dichas infraestructuras.

2.2 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El promotor ha denominado a este proyecto Línea de Transmisión de 230 kV Antón - Toabré, dada su ubicación geográfica y el tipo de infraestructura que involucra.

La parte del proyecto que se evalúa, comprende la construcción de una Línea eléctrica aérea 230 kV con una distancia aproximada de 27 Km.

La ejecución de la obra se realizará teniendo en cuenta que en épocas lluviosas es preferible no realizar ninguna obra por peligro de desprendimientos. Aún así se realizará un estudio geotécnico que valorará exactamente las épocas óptimas para la realización de la obra y su mayor seguridad.

El tiempo de ejecución de las obras en la línea eléctrica se estima en 8 meses.

A continuación se describen los componentes que forma parte de la línea eléctrica asociada, de forma detallada.

- *Apoyos eléctricos*
- *Cimentaciones de apoyos eléctricos*
- *Conductor de fase*
- *Cable de puesta a tierra*
- *Aisladores y herrajes*
- *Puesta a tierra de los apoyos eléctricos*
- *Dispositivos avifauna*
- *Protección contra la vibración por acción del viento*
- *Contrapesos*
- *Caminos de acceso a los apoyos eléctricos*

Este proyecto es promovido por la empresa Enrilews S.A., empresa promotora de instalaciones de generación de energía mediante fuentes 100% renovables, pretende realizar la construcción de un parque eólico y de la línea eléctrica de transmisión asociada. Con este objetivo en el año 2006, Enrilews presentó a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) la solicitud de licencia provisional para el mencionado parque eólico y obtuvo la Licencia Definitiva el 28 de septiembre de 2008.

2.3 SINTESIS DE CARACTERISTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El proyecto de la línea eléctrica de transmisión asociada, se ubica en el centro de la República de Panamá, en los corregimientos de Toabré y Tulú, pertenecientes al distrito de Penonomé, en la provincia de Coclé.

El área de influencia de la Línea eléctrica asociada al parque viene definida por las coordenadas UTM (ver coordenadas totales en el plano – anexo 8).

MEDIO FÍSICO

• Uso de suelo

Durante el recorrido por le área del Proyecto de la Línea de Transmisión se identificaron los siguientes tipos de uso de suelo:

1. Uso agropecuario (potreros): en las áreas de potreros predomina la vegetación herbácea; pastos nativos y mejorados que se utilizan para la cría y ceba de ganado. Las especies arbóreas son escasas y usualmente se encuentran en forma de cercas vivas, en los alrededores de los ojos de agua y a las orillas de las quebradas (bosques de galería).

Esto concluye que alrededor del 19% del área se encuentra convertida en potrero para la cría y ceba de ganado bovino. Los potreros se encuentran divididos en mangas con cercas de alambre de púa y estacas vivas.

• Capacidad de uso y aptitud

Según el Mapa Geológico de Panamá la Provincia de Coclé está clasificada en categoría VI (suelos no arables, con limitaciones severas, aptas para pastos, bosques y tierras de reserva) y categoría VII (suelos no arables, con limitaciones severas, aptas para pastos, bosques y tierras de reservas).

• Topografía

Durante el recorrido por el área del proyecto se observó que la topografía del terreno esta conformada en algunos puntos por topografía plana y otros se encontraban en topografía con pendientes.

• Hidrología

Durante el recorrido por el área del proyecto se evidenció la presencia de algunos cuerpos hídricos cercanos a los puntos que conforman el proyecto de la línea, entre ellos podemos mencionar:

- Quebrada la arenilla
- Río la estancia
- Río zarati
- Río tue
- Río toabré
- Quebradas S/N (siete)

• **Amenazas Naturales**

• **Sismicidad**

En cuanto a la sismología se refiere, la República de Panamá se encuentra activa sísmicamente debido a la colisión de las placas tectónicas denominadas Cocos, Caribe, Panamá y Nazca.

El Istmo de Panamá está situado sobre una miniplaca tectónica a la cual se ha denominado el Bloque de Panamá. Esta miniplaca está rodeada por cuatro grandes placas tectónicas:

- La Placa Caribe, al norte;
- La Placa de Nazca, al sur;
- La Placa del Coco, al sudoeste y
- La Placa Suramericana, al este.

MEDIO BIOLÓGICO

• **Característica de la Flora**

Los resultados del presente estudio indican que en el 85% del área de servidumbre esta ocupada por rastrojos y cultivos agrícolas de subsistencia, 10% son áreas de potreros para ganadería y el 5% restante con otros usos (plantaciones de pino, árboles frutales alrededor de viviendas, calles y caminos, entre otros). Las especies más abundantes son características de los suelos pobres con pH ácidos y muy ácidos (Chumico, Nance, Malagueto, Uvero y Jagua, entre otras).

• **Característica de la Fauna**

Las observaciones realizadas sobre la fauna de vertebrados en el área de estudio indican la presencia de una baja diversidad de especies, si la comparamos con otras áreas del país (Chiriquí, Darién, etc.). En total se registró la presencia un total 86 especies de vertebrados, de los cuales 28 especies corresponden a mamíferos, 39

especies a aves, 14 a reptiles y 5 a anfibios. (Ver lista de especies en la tablas 2-1, 2-2, 2-3 y 2-4).

Tabla 2-1. Mamíferos Registrados

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|--------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | RASTRO | ENTREVISTA |
| Orden Didelphimorphia | | | | | | * | * |
| Familia Didelphidae | | | | | | | |
| 1- <i>Didelphis marsupialis</i> | Zorra común | * | * | * | | | |
| Familia Caluromyidae | | | | | | | * |
| 2- <i>Caluromys derbianus</i> | Zorra roja o de castilla | | * | * | | | |
| Orden Vermilingua (Xenarthra) | | | | | | | |
| Familia Mymecophagidae | | | | | | | |
| 3- <i>Tamandua mexicana</i> | Gato hormiguero | | | * | | | * |
| Familia Bradypodidae | | | | | | | |
| 4- <i>Bradypus variegatus</i> | Perezoso de tres dedos | | | * | | * | * |
| Orden Cingulata | | | | | | | |
| Familia Dasypodidae | | | | | | | |
| 5- <i>Dasypus novemcinctus</i> | Armadillo o armao blanco | * | * | * | | * | * |
| 6- <i>Cabassous centralis</i> | Armadillo roncadore | | * | * | | | * |
| Orden Chiroptera | | | | | | | |
| Familia Phyllostomidae | Murciélagos | | | | | | |
| 7- <i>Carollia perspicillata</i> | | | * | * | * | | |
| 8- <i>Artibeus jamaicensis</i> | | | * | * | * | | |
| 9- <i>Desmodus rotundus</i> | Vampiro | * | * | | | | * |
| Familia Cebidae | | | | | | | |
| 10- <i>Aotus lemurinus</i> | Mono nocturno o jujuná | | | * | | | * |
| Familia Callitrichidae | | | | | | | |
| 11- <i>Saguinus geoffroyi</i> | Mono tití | | | * | | | * |
| Orden Rodentia | | | | | | | |
| Familia Sciuridae | | | | | | | |
| 12- <i>Sciurus variegatoides</i> | Ardilla o ardita crema | | * | | * | | * |
| 13- <i>Sciurus granatensis</i> | Ardilla colorá | | | * | | | |
| Familia Heteromyidae | | | | | | | |
| 14- <i>Liomys adspersus</i> | Ratón de bolsas | * | | | | | * |
| 15- <i>Heteromys desmarestianus</i> | Ratón de bolsas | | | * | | | * |
| Familia Erethizontidae | | | | | | | |
| 16- <i>Coendou rothschildi</i> | Gato espino | | | * | | | * |
| Familia Agoutidae | | | | | | | |
| 17- <i>Agouti paca</i> | Conejo pintado | | | | | | * |
| Familia Dasyproctidae | | | | | | | |
| 18- <i>Dasyprocta punctata</i> | Machango o ñeque | | | * | | | * |
| Orden Lagomorpha | | | | | | | |
| Familia Leporidae | | | | | | | |
| 19- <i>Silvilagus brasiliensis</i> | Conejo muleto | * | * | | | * | * |
| Orden Carnivora | | | | | | | |
| Familia Canidae | | | | | | | |
| 20- <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | Micho de monte | | * | | | | * |
| Familia Procyonidae | | | | | | | |
| 21- <i>Procyon lotor</i> | Gato cutarro o mapache | | | * | | | * |
| 22- <i>Nasua lanica</i> | Gato solo | | | * | | * | * |

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|-------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|--------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | RASTRO | ENTREVISTA |
| Familia Mustelidae | | | | | | | |
| 23- <i>Lontra longicaudis</i> | Gato de agua o nutria | | | * | | | * |
| Familia Félida | | | | | | | |
| 24- <i>Leopardus pardalis</i> | Tigrillo manigordo | | * | * | | | * |
| 25- <i>Leopardus weidii</i> | Tigrillo común | * | * | * | | | * |
| 26- <i>Herpailurus yagouaroundi</i> | Tigrillo congo o cenizo | | * | * | | | * |
| Orden Artiodactyla | | | | | | | |
| Familia Tayassuidae | | | | | | | |
| 27- <i>Tayassu tajacu</i> | Saino | | | * | | * | * |
| Familia Cervidae | | | | | | | |
| 28- <i>Odocoileus virginianus</i> | Gama o Venado cola blanca | * | * | | | * | * |
| | Total | | | | | | |

Tabla 2-2. Aves Registradas

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|----------------------------------|-------------------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|-------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | CANTO | ENTREVISTA |
| Orden Tinamiformes | | | | | | * | * |
| Familia Tinamidae | | | * | * | | | |
| 1- <i>Crypturellus soui</i> | Perdiz o chuerala | | | | ? | ? | ? |
| Orden Ciconiformes | | | | | | | |
| Familia Ardeidae | | | | | | | |
| 2- <i>Bubulcus ibis</i> | Garza bueyera | * | | | * | | |
| Familia Cathartidae | | | | | | | |
| 3- <i>Coragyps atratus</i> | Gallinazo cabecinegro | * | * | * | * | | |
| Orden Falconiformes | | | | | | | |
| Familia Falconidae | | | | | | | |
| 4- <i>Milvago chimachima</i> | Gavilán garrapatero | * | * | | | | * |
| Orden Galliformes | | | | | | | |
| Familia Cracidae | | | | | | | |
| 5- <i>Ortalis cinereiceps</i> | Paisana | | * | * | | * | |
| Orden Columbiformes | | | | | | | |
| Familia Columbidae | | | | | | | |
| 6- <i>Leptotila verreauxi</i> | Paloma Rabiblanca | | * | * | * | * | * |
| 7- <i>Columbina talpacoti</i> | Paloma tierrerita | * | * | | * | * | * |
| Orden Psittaciformes | | | | | | | |
| Familia Psittacidae | | | | | | | |
| 8- <i>Aratinga pertinax</i> | Perico piquinegro | * | * | | * | * | * |
| 9- <i>Brotogeris jugularis</i> | Perico piquiblanco | * | * | | * | * | * |
| Orden Cuculiformes | | | | | | | |
| Familia Cuculidae | | | | | | | |
| 10- <i>Piaya cayana</i> | Pájaro ardilla o pícaro | * | * | * | * | * | * |
| 11- <i>Crotophaga ani</i> | Talingo o garrapatero | * | * | | * | * | * |
| Orden Apodiformes | | | | | | | |
| Familia Trochilidae | | | | | | | |
| 12- <i>Chalybura buffonii</i> | Colibrí común | | * | * | * | * | |
| 13- <i>Amazilia tzacatl</i> | Colibrí colirufa | | | * | * | | |
| Orden Piciformes | | | | | | | |
| Familia Ramphastidae | | | | | | | |
| 14- <i>Ramphastos sulfuratus</i> | Tucán pico arcoiris | | | * | | * | * |

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|-------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | CANTO | ENTREVISTA |
| Familia Picidae | | | | | | | |
| 15- <i>Melanerpes rubricapillus</i> | Carpintero común | * | * | | * | * | * |
| Familia Dendrocolaptidae | | | | | | | |
| 16- <i>Xiphorhynchus susurrans</i> | Trepatronco común | | | * | * | | |
| Orden Passeriformes | | | | | | | |
| Familia Thamnophilidae | | | | | | | |
| 17- <i>Thamnophilus doliatus</i> | Carato | | * | | * | * | |
| Familia Tyrannidae | | | | | | | |
| 18- <i>Camptostoma obsoletum</i> | Witio | | * | * | | * | |
| 19- <i>Elaenia flavogaster</i> | Moñona | | * | * | * | * | |
| 20- <i>Todirostrum cinereum</i> | Espatulilla común | | * | * | * | * | |
| 21- <i>Pitangus sulphuratus</i> | Cristofué | | * | * | * | * | |
| 22- <i>Myiozetetes similis</i> | Mosquero social | * | * | | | | |
| 23- <i>Tyrannus melancholicus</i> | Pecho amarillo | * | * | * | * | * | |
| 24- <i>Tyrannus tyrannus</i> | Tirano nortefío | | * | | * | | |
| 25- <i>Tyrannus savanna</i> | Tijereta sabanera | * | * | | * | | |
| Familia Pipridae | | | | | | | |
| 26- <i>Manacus vitellinus</i> | Manacus o saltarín | | | * | * | * | |
| 27- <i>Chiroxiphia lanceolata</i> | Toledo | | | * | * | * | |
| Familia Hirundinidae | | | | | | | |
| 28- <i>Progne Chalybea</i> | Golondrina gris común | * | * | | * | * | |
| Familia Vireonidae | | | | | | | |
| 29- <i>Vireo flavoviridis</i> | Vireo verdiamarillo | | * | * | * | * | |
| 30- <i>Vireolanus pulchellus</i> | Vireo | | * | * | | * | |
| Familia Troglodytidae | | | | | | | |
| 31- <i>Troglodytes aedon</i> | Ruiseñor | * | * | | * | * | |
| Familia Corvidae | | | | | | | |
| 32- <i>Cyanocorax affinis</i> | Chou-cho | | | * | | * | |
| Familia Turdidae | | | | | | | |
| 33- <i>Turdus grayi</i> | Kafká o capisucia | * | * | * | * | * | |
| Familia Thraupidae | | | | | | | |
| 34- <i>Habia rubica</i> | Tángara hormiguera | | | * | * | * | |
| 35- <i>Ramphocelus dimidiatus</i> | Sangre de toro | | * | | * | * | |
| 36- <i>Thraupis episcopus</i> | Azulejo | | * | | * | * | |
| 37- <i>Euphonia luteicapilla</i> | Bin bin | | | | ? | ? | |
| Familia Icteridae | | | | | | | |
| <i>Stumella magna</i> | Perdiz de llano | * | | | * | * | |
| Familia Fringillidae | | | | | | | |
| 38- <i>Sporophila americana</i> | Arrocrito común | * | * | | * | * | |
| 39- <i>Volatinia jacarina</i> | Arrocrito negro saltarín | * | * | | * | * | |

Tabla 2-3. Reptiles Registrados

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|---------------------------------|--------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|--------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | RASTRO | ENTREVISTA |
| Orden Squamata | | | | | | | |
| Suborden Sauria | | | | | | | |
| Familia Corytophanidae | | | | | | | |
| 1- <i>Basiliscus basiliscus</i> | Meracho | | | * | | * | |
| Familia Iguanidae | | | | | | | |

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|--------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | RASTRO | ENTREVISTA |
| 2- <i>Iguana iguana</i> | Iguana verde | | | * | | | * |
| 3- <i>Norops polylepis</i> | Lagartija sabanera | * | | | | | * |
| Familia Telidae | | | | | | | |
| 4- <i>Ameiva ameiva</i> | Borriquero común | | | | | | * |
| Familia Scincidae | | | | | | | |
| 5- <i>Mabuya unimarginata</i> | Mata caballo | * | * | | | | * |
| Suborden Serpentes | | | | | | | |
| Familia Boidae | | | | | | | |
| 6- <i>Boa constrictor</i> | | | * | * | | | * |
| Familia Culubridae | | | | | | | |
| 7- <i>Drymobius margaritiferus</i> | Culebra borriquera | * | * | | | | * |
| 8- <i>Imantodes cenchoa</i> | Culebra sapera | | * | * | | | * |
| 9- <i>Leptodeira annulata</i> | Culebra sapera | | * | * | | | * |
| 10- <i>Leptophis ahaetulla</i> | Bejuquilla | | | * | | | * |
| 11- <i>Oxybelis aeneus</i> | Bejuquilla | | * | * | | | * |
| 12- <i>Pseudoboa neuwiedii</i> | Candelilla | | | * | | | * |
| Familia Elapidae | | | | | | | |
| 13- <i>Micrurus nigrocinctus</i> | Coral común | | * | * | | | * |
| Familia Viperidae | | | | | | | |
| 14- <i>Porthidium nasutum</i> | Víbora o patoca | | | * | | | * |
| Orden Testudina | | | | | | | |
| Familia Emydidae | | | | | | | |
| 15- <i>Trachemys scripta</i> | Tortuga verde | | | * | | | * |
| 16- <i>Kinosternum leucostomum</i> | Galápago | | | * | | | * |

Tabla 2-4. Anfibios Registrados

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|---------------------------------------|--------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|--------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | RASTRO | ENTREVISTA |
| Orden Anura | | | | | | | |
| Familia Bufonidae | | | | | | | |
| 1- <i>Bufo marinus</i> | Sapo Común | * | * | * | * | | * |
| Familia Hylidae | | | | | | | |
| 2- <i>Hyla microcephala</i> | Ranita | * | | | | | * |
| Familia Leptodactylidae | | | | | | | |
| 4- <i>Leptodactylus pentadactylus</i> | Rana toro | | | * | | | * |
| 5- <i>Physalaemus pustulosus</i> | Túngara | * | | | | | * |

MEDIO SOCIOECONÓMICO

• Viviendas

El Censo de Vivienda del año 2000 enumeró un total de 44,496 viviendas en el área de Coclé que corresponden al 6.5 por ciento del total de viviendas ocupadas en la República, que a esa fecha concentraba 681,799 viviendas.

- **Salud**

Las estadísticas de salud para el año 2000 señalan que la provincia de Coclé tenía el 10 por ciento del total de las instalaciones de salud en la República, es decir 77 instalaciones de las cuales 2 correspondían a hospitales, 21 a centros de salud y policlínicas, 54 a sub. centros y puestos de salud.

- **Infraestructura educativa**

Las estadísticas de la Contraloría señalan que el acceso a la enseñanza aprendizaje en la provincia de Coclé a nivel primario existían 316 escuelas, lo cual representaba el 10.6 por ciento de un total de 2,989 centros de educación primaria existentes en el país. De estos destacan 1,607 aulas donde laboraban 1,084 docentes, los que atendían una matrícula a la fecha del censo de 30,892 alumnos.

2.4 INFORMACIÓN MÁS RELEVANTE SOBRE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO.

| ACTIVIDAD DEL PROYECTO CON CAPACIDAD DE TRANSFORMAR EL AMBIENTE | FACTOR AMBIENTAL RELACIONADO |
|---|-----------------------------------|
| Fase de Construcción | |
| Contratación de mano de obra | Socioeconómico |
| Instalaciones temporales para la construcción | Suelo, aire, agua |
| Rehabilitación y construcción de caminos de acceso | Suelo y agua |
| Limpieza y desbroce | Suelo y agua |
| Letreros de señalización | Suelo y agua |
| Replanteo | Suelo, agua, vegetación y paisaje |
| Excavación | Suelo y agua |
| Extracción de tierra y preservación del material edafológico | Suelo, agua, vegetación y paisaje |
| Hincado de pilotes | Suelo y agua |
| Adecuación del suelo en las cimentaciones | Suelo y agua |
| Colocación de relleno y compactación | Suelo y agua |
| Cimentación de apoyos eléctricos | Socioeconómico |

| | |
|--|--------------------------|
| Confección y colocación de de encofrados para hormigón | Suelo |
| Construcción de banquetas de protección | Suelo |
| Estabilidad de taludes | Suelo |
| Establecimiento y operación de las áreas de botadero | Suelo, vegetación y agua |
| Transporte de materiales | Suelo y aire |
| Armado y montaje de estructuras eléctricas | Social, socioeconómico |
| Instalación de línea eléctrica aérea (tendido e izado de los cables eléctricos) | Social, socioeconómico |
| Instalación de amortiguadores en la línea eléctrica aérea | Social, socioeconómico |
| Señalización de trazado de línea aérea. Balizas | Social, socioeconómico |
| Fase de Operación | |
| Operación de la línea | Socioeconómico, Fauna |
| Mantenimiento de la línea | Socioeconómico |
| Implementación de mecanismos para atender situaciones de ocupación no autorizada de la servidumbre (invasiones). | Socioeconómico |
| Implementación, seguimiento, vigilancia y control de los Planes de Manejo Ambiental. | Socioeconómico |

2.5 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

a. Suelo

El despeje y desbroce de la faja de servidumbre dejarán al suelo sin la protección de la cobertura vegetal, además el constante paso de la maquinaria, altera los patrones naturales de los drenaje superficiales y genera la pérdida de vegetación que protege el suelo y propicia la consecuente denudación del mismo, haciéndolo propenso a la erosión hídrica (laminar y vertical) y eólica. Durante el movimiento de tierra para el corte de caminos y extracción de material en sitios de préstamo el suelo es alterado-

disgregado directamente lo que se traduce en pérdida de suelo haciéndolo aún más susceptible a la erosión hídrica y eólica; la topografía de alta montaña en conjunto con la alta pluviosidad propician estos procesos. Por otra parte, la estructura del suelo es alterada directamente por el corte y extracción.

b. Aire

La mayoría de las operaciones en la etapa de construcción, implican el uso de maquinarias cuyas emisiones de gases producto de la combustión de carbono, contaminan el aire. Igualmente el paso de vehículos por los caminos de tierra o grava y las operaciones de movimiento de tierra suspenden las partículas de polvo que se incorporan temporalmente al aire disminuyendo su calidad.

c. Agua

Producto del despeje y desbroce de la faja de servidumbre, lo cual aumenta la escorrentía superficial, aunado al desencadenamiento de procesos erosivos se da un aumento en los aportes de sedimentos a los cuerpos de agua provocando un aumento en los niveles de turbiedad y su posterior sedimentación en los cauces.

d. Fauna

El despeje y desbroce de la faja de servidumbre y caminos de acceso puede generar una modificación, reducción o pérdida del hábitat terrestre para las especies de vertebrados como los mamíferos, aves, reptiles y anfibios. La pérdida de la cobertura vegetal, junto con el deterioro de otros elementos físico-naturales o abióticos (aire, suelo, agua), puede ocasionar que la fauna del área se vea desprovista, hasta cierto grado, de sitios adecuados para descanso, alimentación y/o reproducción.

e. Aspectos socioeconómicos y culturales

La construcción del Proyecto generará posibles molestias a las comunidades residentes en el área de influencia de las obras, motivada por los efectos que se puedan causar en la infraestructura y mejoras de la propiedad, congestión o interrupción temporal de accesos, incremento del tráfico vehicular, ruido y polvo, por la

presencia de personal ajeno a la zona con lo cual se altera la cotidianidad de las comunidades.

FASE DE OPERACIÓN

a. Suelo

Será menester darle mantenimiento a las torres y demás estructuras, por ende será necesario darle mantenimiento a los caminos de acceso para lo cual se realizarán actividades tales como mantenimiento de la rodadura, taludes laterales, cunetas y drenajes. Estas actividades requieren la utilización de maquinarias y materiales, lo que implica afectación a la capa de suelo-denudación-alteración física-disgregación del suelo y en el peor de los casos incremento de procesos erosivos; la topografía de alta montaña propicia estos procesos, al igual que la presencia de colinas.

A
Descripción
cuantos por
donde ?

b. Aire

La operación de la línea conlleva la transmisión de energía eléctrica, con lo cual se generarán campos eléctricos y magnéticos alrededor de los conductores. El valor del campo eléctrico depende del voltaje del sistema, mientras que la intensidad del campo magnético es función de la intensidad de la corriente eléctrica que se transmite. Cabe destacar que la intensidad de ambos disminuye rápidamente cuando aumenta la distancia con respecto a la fuente que lo genera, en este caso los conductores. Con la constitución de la servidumbre se garantizan las distancias de seguridad de la línea, con el fin de salvaguardar la integridad de las comunidades aledañas y del sistema de transporte de la energía en alta tensión.

c. Fauna

Debido a la presencia de la infraestructura eléctrica existe la posibilidad de que algunas especies se electrocuten con ellas, entre éstas las aves de mediana a gran envergadura que utilizan las torres como posaderos o para construir sus nidos, y los mamíferos trepadores. Por otra parte, cabe la posibilidad de que las aves colisionen con los conductores o torres en condiciones de baja visibilidad (llovizna o neblina).

*
medidas;

d. Aspectos socioeconómicos y culturales

El funcionamiento de la línea de transmisión ampliará la capacidad regional del sistema eléctrico, lo que permitirá atender las demandas de suministro del área y a su vez aprovechar el potencial energético de la región.

La contratación de mano de obra local para las actividades de poda y control de la vegetación en la servidumbre y mantenimiento de los caminos, incrementará el poder adquisitivo de estos.

2.6 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO.

| Etapa de Construcción | | Supervisión y Responsable | |
|---|--|---|-----------------------|
| Actividad | Impacto Identificado | Medidas de mitigación | |
| Instalaciones temporales para la construcción | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de riesgo por accidentes. - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos | <ul style="list-style-type: none"> - El personal de trabajo debe contar con todos los equipos de seguridad (botas, guantes, protectores auditivos). - Llevar un control adecuado de los residuos sólidos a través de bolsas de basura para finalmente depositarlos en recipientes de basura cercanos al área del proyecto. Se debe comprobar que estos recipientes han sido colocados por el Municipio de Coclé o en su defecto asegurar el retiro de la basura, mediante la contratación de los servicios locales de recolección. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Rehabilitación y de construcción caminos de acceso. | <ul style="list-style-type: none"> - Inducción o dinamización de procesos erosivos superficiales - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua - Alteración de habitats para la fauna silvestre - Alejamiento de la fauna por ruido - Posible alteración de los yacimientos arqueológicos | <ul style="list-style-type: none"> - En lo posible utilizar y readecuar caminos existentes - Trazar el acceso de común acuerdo con el dueño del predio. - Evitar totalmente casas (y en lo posible cualquier otro tipo de estructura). - Minimizar el cruce de cuerpos de agua, zonas de nacimiento y humedales, y la intervención de bosques riparios y zonas protectoras de cuerpos de agua. - En lo posible no atravesar zonas boscosas - Disponer el material sobrante de excavación o vegetal en los sitios previamente seleccionados para tal fin. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Limpieza y desbroce | <ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos - Posible afectación de la cobertura vegetal y afectación de la calidad del paisaje. | <ul style="list-style-type: none"> - Llevar un control adecuado de los residuos sólidos a través de bolsas de basura para finalmente depositarlos en recipientes de basura cercanos al área del proyecto. Se debe comprobar que estos recipientes han sido colocados por el Municipio de Coclé o en su defecto asegurar el retiro de la basura, mediante la contratación de los servicios locales de recolección. - En las zanjas profundas, nacientes de agua y áreas de preservación permanente, donde la altura de los conductores sea significativa, la vegetación deberá ser conservada. Se realizará la apertura de la trocha solamente para posibilitar el paso de los componentes, equipos y el tendido de los conductores. | |

| Actividad | Impacto Identificado | Medidas de mitigación | Supervisión y Responsable |
|--------------------------|--|---|---------------------------|
| Letreros de señalización | <ul style="list-style-type: none"> - Posible atropello de transeúntes y/o accidentes de tránsito en los caminos de acceso y sitio de instalación de las torres. | <ul style="list-style-type: none"> - Se deberá preservar y proteger todos los árboles que existan en el sitio de obra, exceptuando aquellos árboles que deban ser removidos por encontrarse sus ramas a menos de diez (10) metros de los conductores o que puedan interferir, con la operación de la línea de transmisión. - Instalar letreros en los caminos de acceso destinado a los conductores, indicando las velocidades máximas permitidas. - Disponer la permanencia de bandereros en los lugares donde los camiones y maquinaria pesada accedan constantemente a la carretera principal. - Señalizar convenientemente los desvíos y salidas de camiones a las vías principales. - Verificar periódicamente el correcto funcionamiento de las alarmas de retroceso de los camiones y maquinaria pesada | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Replanteo | <ul style="list-style-type: none"> - Posibles daños causados a propiedades - Posible generación de molestias a la población. | <ul style="list-style-type: none"> - Mantener alerta sobre cambios significativo de las condiciones de los sitios de apoyo, tales como focos erosivos, deslizamientos o regeneración de vegetación arbórea o arbustiva. Si se prevé un impacto por las nuevas condiciones de los sitios de apoyo, se debe tratar de: cambiar el sitio de apoyo sin producir variantes, prevenir, mitigar y/o compensar el impacto potencial. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Excavaciones | <ul style="list-style-type: none"> - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua. - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos. | <ul style="list-style-type: none"> - Las condiciones naturales del terreno deberán ser preservadas, evitando así posibles afectaciones ocasionadas por el proyecto. - La vegetación se deberá cortar y el terreno se limpiará en un área suficiente para que la tierra excavada (que será utilizada más tarde para relleno de las excavaciones) quede exenta de restos provenientes de la vegetación local. - Se deberá recuperar la vegetación en los casos en que la limpieza del área pueda dar origen a procesos de erosión. - Cuando la excavación se realice cerca del nivel freático, se deberá realizar bombeo. Cuando se verifiquen condiciones inseguras, el proceso se detendrá y se tomarán las medidas de protección del área de trabajo. - Tomar las precauciones necesarias para ejecutar los trabajos con seguridad, de modo tal de evitar perjuicios a terceros y no causar daños a instalaciones existentes en las proximidades. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |

| Actividad | Impacto Identificado | Medidas de mitigación | Supervisión y Responsable |
|---|---|--|---------------------------|
| Extracción de tierra y preservación del material edafológico. | - Desencadenamiento de procesos erosivos | <ul style="list-style-type: none"> - Observar estrictamente la legislación en vigencia para la adquisición, almacenamiento, transporte y manejo del explosivo. - No se iniciará ningún trabajo con explosivos sin antes haber solicitado los permisos a autoridades competentes y ser verificados por los inspectores del promotor. - Proteger el terreno donde se depositará, en forma temporal, la tierra extraída de la excavación. También, se podrá optar por cubrir el terreno con lona o plástico de resistencia adecuada si se considera necesario. - Almacenar temporalmente el material edáfico con superficies de mínima pendiente, preferiblemente llanas, y donde no haya peligro de inundación y deslave, adecuadamente drenadas para evitar la erosión hídrica - Construir canaletas de tierra adyacentes a las áreas de depósito asignadas para garantizar el drenaje de las aguas de lluvia. - Para facilitar la incorporación de semillas y materia orgánica en la tierra vegetal, se debe añadir los productos de la limpieza y desbroce previo, una vez triturados. - Una vez se extraiga el volumen de suelo necesario para las obras, se implementará el siguiente procedimiento en el área de préstamo utilizada: <ul style="list-style-type: none"> - Depósito de suelo excavado no utilizable. - Depósito de la masa vegetal. - Compactación del material. - Depósito del suelo vegetal almacenado. - Recomposición vegetal del área con gramíneas de la región. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Hincado de pilotes | - Desencadenamiento de procesos erosivos | | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Adecuación del suelo en las cimentaciones. | - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua | <ul style="list-style-type: none"> - Construir obras para el control de erosión - Mantener estable los taludes y la franja de servidumbre. - Controlar los procesos erosivos de manera que no constituyan un peligro para la estabilidad de las torres y su funcionamiento. - Evitar acopiar tierra en las proximidades de los cauces de los ríos donde puedan ser arrastradas hacia su cauce. - Protección de pendientes y suelos desnudos (coberturas plásticas, geotextiles, sacos, gramas, etc.). - Controlar la escorrentía superficial. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |

| Actividad | Impacto Identificado | Medidas de mitigación | Supervisión y Responsable |
|---|---|---|---------------------------|
| Colocación de relleno y compactación. | <ul style="list-style-type: none"> - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua | <ul style="list-style-type: none"> - Evitar acopiar tierra en las proximidades de los cauces de los ríos donde puedan ser arrastradas hacia su cauce. - Protección de pendientes y suelos desnudos (coberturas plásticas, geotextiles, sacos, gramas, etc.). - Controlar la escorrentía superficial. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Cimentación de apoyos eléctricos. | <ul style="list-style-type: none"> - Desencadenamiento de procesos erosivos | <ul style="list-style-type: none"> - Construir obras para el control de erosión - Mantener estable los taludes y la franja de servidumbre. - Controlar los procesos erosivos de manera que no constituyan un peligro para la estabilidad de las torres y su funcionamiento. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Confeción y colocación de encofrados para hormigón (construcción de cimentaciones). | <ul style="list-style-type: none"> - Inducción o dinamización de procesos erosivos superficiales - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos | <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar el sitio de botadero de acuerdo con la topografía del terreno y alejado de cuerpos de agua (a más de 30 m). - No obstruir cuerpos de agua lenticos o lóticos ni causar daño a la vegetación aledaña. - Adecuar este sitio con las obras de protección y/o contención, como filtros, trinchos, muros en gavión, etc. - Colocar capas de máximo 30 cm. de espesor y compactar. - Conformar el botadero en terrazas con pendientes 2:1 y alturas no mayor a 1 m. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Construcción de banquetas de protección | <ul style="list-style-type: none"> - Desencadenamiento de procesos erosivos | <ul style="list-style-type: none"> - Construir obras para el control de erosión - Mantener estable los taludes y la franja de servidumbre. - Controlar los procesos erosivos de manera que no constituyan un peligro para la estabilidad de las torres y su funcionamiento. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Estabilidad de taludes | <ul style="list-style-type: none"> - Desencadenamiento de procesos erosivos | <ul style="list-style-type: none"> - Sólo se deberá talar y podar aquellas ramas y árboles que impidan la visual dentro de una franja de 1.5 m. El equipo de topógrafos deberá buscar la mejor ubicación para el equipo con un mínimo de poda y tala. - En el caso de extracción de testigos se deberán buscar áreas desprovistas de vegetación. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Establecimiento y operación de las áreas de botadero. | <ul style="list-style-type: none"> - Inducción o dinamización de procesos erosivos superficiales - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos | <ul style="list-style-type: none"> - 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. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |

| Actividad | Impacto identificado | Medidas de mitigación | Supervisión y Responsable |
|---|--|--|---------------------------|
| Transporte materiales | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento del tráfico vehicular - Posible generación de molestias a la población - Deterioro de caminos | <ul style="list-style-type: none"> - Evitar la caída de material vegetal en los cuerpos de agua cercanos. - En los sitios de cruce con corrientes de agua, asegurar que haya caído durante la ejecución de las obras. - Esparcir el material vegetal uniformemente y alejado de las márgenes hídricas para que este se incorpore al ciclo de descomposición biológica. - Prohibir cualquier tipo de quemadas. - Señalizar e informar adecuada y con amplia difusión a la población que frecuenta estas vías. - Programar los horarios de trabajo de tal manera que no afecte la comunidad asentada en el lugar. - Solicitar la colaboración y la coordinación con las autoridades viales con el fin de definir las rutas alternas mientras duren las obras. - En lo posible utilizar y readecuar caminos existentes | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Armado y montaje de estructuras eléctricas Instalación de línea eléctrica aérea (tendido e izado de los cables eléctricos) | <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del aire por gases de combustión de la maquinaria y partículas de polvo. - Contaminación del aire por partículas de polvo, producto del movimiento de los equipos. - Incremento de riesgo por accidentes. - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos - Incremento de riesgo por accidentes. | <ul style="list-style-type: none"> - Para reducir en lo posible este impacto, se llevará a cabo un mantenimiento completo y continuo a todos los motores de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras, llevado por un servicio autorizado. - En la estación seca o según se requiera, humedecer periódicamente los caminos de acceso para minimizar el levantamiento de polvo. En ningún caso se acepta el riego de aceite quemado u otro elemento contaminante, para atenuar este efecto. - Limitar la velocidad de circulación vehicular. - Todos los materiales sueltos apilados dentro del área de trabajo deben estar cubiertos con una lona para evitar su dispersión por el viento. - El personal de trabajo debe contar con todos los equipos de seguridad (botas, guantes, protectores auditivos). - Minimizar la producción de desechos - Separar los desechos degradables de los no biodegradables. - En la medida de lo posible reutilizar o reciclar los desechos no biodegradables, transportándolos hasta el sitio de acopio más cercano. - El personal de trabajo debe contar con todos los equipos de seguridad (botas, guantes, protectores auditivos). | ANAM, MINSA, PROMOTOR |

| Actividad | Impacto identificado | Medidas de mitigación | Supervisión y Responsable |
|--|---|--|---------------------------|
| Instalación de amortiguadores en la línea eléctrica aérea. | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de riesgo por accidentes. - Posible generación de molestias a la población. | <ul style="list-style-type: none"> - El personal de trabajo debe contar con todos los equipos de seguridad (botas, guantes, protectores auditivos). | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Señalización de trazado de línea aérea. Balizas | <ul style="list-style-type: none"> - Evitar posibles accidentes vehiculares (cruzamientos con carreteras). | <ul style="list-style-type: none"> - Colocar balizas en bolas de color naranja con un diámetro aproximado de 500 mm. - En los cruzamientos con carreteras se realizará un balizamiento de los conductores que indicará, en condiciones diurnas, su posición, a efecto de evitar posibles accidentes. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |

| Etapa de Operación | | | Supervisión y Responsable |
|--|---|--|---------------------------|
| Actividad | Impacto identificado | Medidas de mitigación | |
| Operación de la línea | <ul style="list-style-type: none"> - Alteración y/o disminución de Fauna Silvestre. - Posibles Colisión de Aves ó choque físico de las aves con cables de línea de transmisión. - Posible riesgo de electrocución de aves. - Efectos inducidos por los campos electromagnéticos. - Deterioro del paisaje | <ul style="list-style-type: none"> - La selección de las medidas debe responder al diseño de la línea y al criterio del especialista en fauna de acuerdo con la vulnerabilidad de las poblaciones residentes en la zona del proyecto. * - Seleccionar los corredores y derechos de vía de modo tal que las servidumbres eviten las áreas de actividad humana. - Construir barreras visuales donde sea posible - Seleccionar diseños adecuados para la estructura, materiales y acabado de los soportes. - Instalar dispositivos que dificulten o impidan la posada del ave en los puntos peligrosos. <i>Cables?</i> - La selección de las medidas debe responder al diseño de la línea y al criterio del especialista en fauna de acuerdo con la vulnerabilidad de las poblaciones residentes en la zona del proyecto. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Mantenimiento de la línea | <ul style="list-style-type: none"> - Alteración y/o disminución de Fauna Silvestre. - Posibles Colisión de Aves ó choque físico de las aves con cables de línea de transmisión. | <ul style="list-style-type: none"> - Dentro de los acuerdos alcanzados con los propietarios de los terrenos afectados, se deberá negociar una cláusula de apoyo mutuo para atender las invasiones de la servidumbre, donde el propietario deberá notificar a ENRILEWS, S.A., tan pronto sea de su conocimiento que la parte de su finca afectada por la servidumbre de la Línea ha sido invadida por terceros. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Implementación de mecanismos para atender situaciones de ocupación no autorizada de la servidumbre (invasiones). | <ul style="list-style-type: none"> - Posible invasión a la servidumbre de la línea. - Fomentar el apoyo de los moradores locales en la vigilancia de la servidumbre. | <ul style="list-style-type: none"> - Colocar letreros disuasivos, en los caminos de acceso a la servidumbre de la línea con mensajes cortos y precisos sobre la franja de servidumbre y en relación a los peligros de la Línea. - Dentro de los acuerdos alcanzados con los propietarios de los terrenos afectados, se deberá negociar una cláusula de apoyo mutuo para atender las invasiones de la servidumbre, donde el propietario deberá notificar a ENRILEWS, S.A., tan pronto sea de su conocimiento que la parte de su finca afectada por la servidumbre de la Línea ha sido invadida por terceros. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |

14

➤ **Seguimiento, Control y Monitoreo Ambiental**

El promotor del proyecto es el encargado de velar por el seguimiento, control y monitoreo de las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental. Las inspecciones internas de las medidas igualmente le corresponde al Promotor, el supervisor de mantenimiento y de operaciones y finalmente del contratista. Una vez aprobado el proyecto, se procede a dar seguimiento a las medidas establecidas en el estudio para verificar el cumplimiento de las mismas por parte de las autoridades correspondientes tales como el:

- ANAM,
- ASEP
- MITRADEL
- MINSA,
- MOP,
- Cuerpo de Bomberos y
- MICI.

Fase de construcción

Durante esta fase del proyecto, el promotor a través del contratista, incluyendo a los subcontratistas tendrán un equipo de monitoreo a tiempo completo durante la construcción, el cual será el responsable de vigilar el cumplimiento del PMA, de los contenidos de la resolución que apruebe el estudio y demás compromisos ambientales adquiridos. Este equipo deberá asesorar en la prevención y mitigación de impactos ambientales y deberá reportar al supervisor ambiental del promotor todos los aspectos ambientales relacionados con el cumplimiento del PMA.

El equipo llevará un registro escrito de sus actividades diarias y deberá documentar con fotografías las acciones más relevantes.

Fase de operación

Monitoreo

El promotor tomará a través del personal contratado para asuntos ambientales de seguimiento y cumplimiento del PMA, las muestras adecuadas para analizar la Prevención de conflictos sociales, Seguimiento de acciones y procesos generados por las obras de mantenimiento y Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades durante la fase de operación del proyecto. Estos parámetros ambientales deberán ser monitoreados según se establece en el cronograma de ejecución y se preparará un informe con los resultados a la ANAM, ASEP y otras instituciones que así lo requieran.

Res.

A continuación se presenta el cronograma de ejecución del monitoreo ambiental.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL MONITOREO AMBIENTAL

Cuadro N° 10-4 Etapa de Construcción

| | FM | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Medidas de Mitigación (durante la construcción) | C | | | | | | | | |

FM: Frecuencia de Monitoreo C: Continuo S: Semestral

T: Trimestral H.S.A.: Honorario del Supervisor Ambiental
 Nota: Los costos del monitoreo durante la construcción son transferidos al contratista.

Cuadro N° 10-5 Etapa de Operación

| | FM | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|----|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Prevención de conflictos sociales | T | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seguimiento de acciones y procesos generados por las obras de mantenimiento | T | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades | T | | | | | | | | | | | | | | | | |

FM: Frecuencia de Monitoreo C: Continuo

S: Semestral

T: Trimestral

H.S.A.: Honorario del Supervisor Ambiental

2.7 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

En este plan se describen las acciones realizadas hasta hoy y las planificadas para el futuro con el fin de lograr la participación efectiva de la comunidad en el Proyecto "Línea de Transmisión de 230 kV Toabré –Antón". Estas acciones forman parte de las siguientes etapas sucesivas de participación ciudadana: diagnóstico de escenario e identificación de actores y sus características, entrega de información a los distintos grupos y recolección e incorporación de las observaciones de la comunidad.

El Plan de Participación Ciudadana cuenta de dos componentes:

1. Programa de Relaciones con la Comunidad

Para realizar la Participación Ciudadana, se realizó un estudio sociológico sobre la base de un muestreo estratificado que incluya como elementos muestrales o unidad de análisis relevantes los sectores de opinión que se correlacionan con el uso del área:

- Usuario Residencial: El sector de opinión residencial lo conforman los habitantes que permanecen viviendo en el área.
- Usuario comercial: El sector comercial/ Industrial esta representado por empresarios que han elegido estas áreas para el desarrollo de actividades comerciales e industriales.

El estudio sociológico partiendo de una muestra estratificada permitió generar la percepción ciudadana teniendo en consideración los distintos sectores de opinión, aspectos generales del entrevistado, problemas ambientales de la comunidad, los problemas ambientales que puede ocasionar el nuevo proyecto por las actividades que se llevaran a cabo con una caracterización de permanente u ocasionales, acompañado de una escala de valoración subjetiva de mucha, poca o regular molestia que establece el grado de afectación.

El mapa topográfico y censal permitió establecer el área de interacción o influencia directa en torno al proyecto.

2. Forma de Resolución de Conflictos

Los proyectos, por muy positivos que sean planteados o percibidos por la sociedad, generalmente pueden provocar algún malestar para alguna persona, familia o grupo. Aún cuando el presente proyecto refleja impactos que pueden ser controlados fácilmente, no está exento de generar alguna molestia. En base de estas probabilidades, de ocurrir especialmente durante la fase de operación, se plantea el siguiente mecanismo de resolución de conflictos:

El mecanismo de resolución de conflictos que utilizará el promotor consiste en:

- a. El Promotor tendrá una persona encargada de recibir las inquietudes de la población y contestarlas formalmente, con copia a la ANAM. El Promotor atenderá con prontitud y hará todos los esfuerzos posibles por solucionar cualquier conflicto, incluyendo un cronograma de trabajo para atender el caso. Res
- b. Una vez enmendado el problema planteado, el Promotor enviará nuevamente a la comunidad interesada una nota formal, con copia a la ANAM, donde indique que el problema planteado ha sido resuelto. El Promotor expresará su intención de permitir a la comunidad la verificación del cumplimiento de las medidas correctivas.
- c. La población, por su parte, deberá presentar sus inquietudes o quejas formalmente ante la oficina administrativa del proyecto. La presentación de las inquietudes o quejas deberán presentarse preferiblemente mediante nota, a la cual el Promotor dará un "Recibido" como constancia de entrega.

La presentación de las quejas o inquietudes y la respuesta a las mismas deberán realizarse bajo un clima de respeto y cooperación entre ambas partes.

En caso de no recibirse una solución a las quejas o inquietudes en un tiempo prudente, los afectados deberán elevar el problema ante la ANAM, quien deberá proceder ante el caso. La comunidad afectada deberá adjuntar la nota o notas presentadas ante el Promotor anteriormente como constancia de su intención. A

Cabe señalar, que la empresa también implementará un Programa de Relaciones con la Comunidad que permita minimizar las afectaciones que pudieran ocasionar situaciones imprevistas durante la etapa de construcción del proyecto.

Con la finalidad de manejar cualquier conflicto que pudiera involucrar a las actividades del proyecto y el medio ambiente, el Gerente General o su Designado deberán interactuar con los miembros representativos de las comunidades localizadas dentro del área de influencia del proyecto, permitiendo el intercambio de información relacionada con el medio ambiente y el desenvolvimiento ambiental de la empresa.

> **Resultados**

cuanto?
El 69% del total de entrevistados tiene un conocimiento aceptable del proyecto, no obstante el 31% restante establecen la necesidad de ampliar la información sobre el proyecto. A

En términos absolutos existe una percepción más generalizada sobre los efectos positivos que el proyecto traería sobre la comunidad o propiedades con un porcentaje significativo (62%) de entrevistados que calificaron los efectos del proyecto sobre su comunidad o propiedad.

La generación de empleos y el bajo costo de la energía eléctrica constituyen los efectos positivos más percibidos por los entrevistados, mientras que la afectación al ambiente y la deforestación constituyen los efectos negativos mas percibidos por los entrevistados.

La participación de los entrevistados en la solución de posibles conflictos asociados al desarrollo del proyecto esta sujeta a la ampliación de la información del proyecto, fundamentalmente los beneficios del proyecto, situación sustentada en una disposición a participar (24%) en la posible solución a estos problemas, donde el 2% de entrevistados prefirió no responder a esta interrogante y el 73% no sabe que haría. El 1 % no esta dispuesto a participar en la solución de conflicto.

Los Residentes ubicados en el área de interacción de dos kilómetros en ambos lados del tendido eléctrico, consideran que el principal problema ambiental de su comunidad lo constituye la deforestación, seguido de la contaminación de los ríos, de la falta de agua, y la mala disposición de los desechos.

El 11% de los residentes entrevistados consideran que el proyecto, no ayudara a resolver ningún problema que afecta a la comunidad; un 89% considera que si ayudara a resolver, por su parte los comerciantes del área consideran en un 100% que si el proyecto si ayudaría a resolver estos problemas.

2.8 LAS FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS

- Decreto Ejecutivo No. 209 de 2,006. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- MINSA. Departamento de Estadística. diagnóstico de salud de la Región de Colón. 2001.
- Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. JD-2287 de 8 de agosto de 2000 por la cual se establece la escala de valores aplicable al coeficiente de restricción utilizado por los peritos en la indemnización de servidumbres.
- Méndez, E. 1993. *Los Roedores de Panamá*. Derechos Reservados. 375 pp.

- Méndez, E. 1970. *Principales Mamíferos de Panamá*. Derechos Reservados.
- Guía técnica de capacitación en inventario forestal. Proyecto PD 54/98 Rev. 1 (F) ANAM, 2001.
- Ley 1 del 3 de febrero de 1994, por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones.
- COOKE, Richard. SÁNCHEZ, Luis. *Arqueología de Panamá (1888 – 2003)* Comisión Universitaria del Centenario de la República. PANAMÁ: CIEN AÑOS DE REPÚBLICA. MANFRED, S.A. Primera Edición, 2004. Panamá, 2004.
- Instituto Geográfico Tommy Guardia *ATLAS DE PANAMÁ*. Ministerio de Obras Públicas. Panamá, 1982.



INTRODUCCIÓN

3.0 INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica generada, a partir de cualquier fuente, se transporta a largas distancias en grandes bloques a través de las Líneas de Transmisión de alto voltaje, las cuales se interconectan por medio de subestaciones ubicadas tanto en los centros de generación, como en los sitios donde se hace la reducción del voltaje que permite distribuir la energía a los consumidores finales o usuarios.

Los sistemas de transmisión de energía eléctrica están conformados por la Línea de Transmisión, la faja de servidumbre, las subestaciones, y los caminos de acceso o mantenimiento. Las estructuras principales de la línea de transmisión son la línea en sí formada por los conductores, las torres y los accesorios.

El objetivo principal de este estudio es evaluar los impactos que la Línea de Transmisión propuesta pueda tener sobre los recursos naturales (físicos y biológicos) y socioculturales, al tiempo que se analizan dichos efectos para proponer medidas de mitigación de manera que se logre un balance entre los impactos negativos y los impactos positivos y se afecte lo menos posible las importantes áreas protegidas que existen en las proximidades el área del Proyecto.

Al tratarse de un Proyecto lineal, los impactos del proyecto ocurren, principalmente, dentro o cerca de la faja de servidumbre y en los caminos de acceso. Los impactos ambientales negativos de las líneas de transmisión son causados por la construcción, operación y mantenimiento de las mismas.

Las actividades que generan los principales impactos que se relacionan con la construcción del sistema son:

- El despeje y desbroce de la vegetación en la faja de servidumbre;
- Rehabilitación y construcción de los caminos de acceso y/o mantenimiento;
- La construcción de los cimientos y el montaje electromecánico de las torres;

- La operación y mantenimiento de la servidumbre de la Línea de Transmisión (una vez termine la construcción).

Estas actividades sumadas a la presencia física de la Línea misma, pueden causar diversos impactos ambientales y socioculturales positivos y negativos.

El mayor impacto de las líneas de transmisión de energía eléctrica se produce en los recursos terrestres. La faja de servidumbre requerida para este Proyecto, tendrá un ancho de 40 m (20 m a ambos lados del eje central) lo cual implica una disminución de la cobertura vegetal y un cambio en el uso del suelo, donde se restringe el desarrollo de algunas actividades agropecuarias o forestales, y se prohíbe la construcción de infraestructuras dentro de ella. Por otra parte, durante la etapa de operación y a fin de garantizar la seguridad e integridad de la Línea se requiere controlar el crecimiento de la vegetación dentro de la servidumbre y alrededores. *

La ley General del Ambiente (Ley 41 de 1º de julio de 1998), establece que todo proyecto que por su naturaleza, características, efectos o recursos pueda generar riesgo ambiental, deberá someterse al proceso de evaluación de impacto ambiental (EIA) antes de iniciar su ejecución; y sólo después de obtener la Resolución Ambiental que aprueba su realización se podrán iniciar los trabajos.

3.1 Alcance del Proyecto

El proyecto de la línea eléctrica asociada, se ubica en el centro de la República de Panamá, en los corregimientos de Toabré y Distrito de Antón, pertenecientes al distrito de Penonomé, en la provincia de Coclé.

La ejecución de la obra se realizará teniendo en cuenta que en épocas lluviosas es preferible no realizar ninguna obra por peligro de desprendimientos. Aún así se realizará un estudio geotécnico que determine exactamente las épocas óptimas para la realización de la obra y su mayor seguridad.

Diferenciaremos dos componentes principales del proyecto de la línea eléctrica: Línea eléctrica aérea 230 kV y Subestación eléctrica seccionadora 230 kV. Para cada uno de estos componentes diferenciaremos las actividades que los componen a su vez.

- Línea eléctrica aérea 230 kV
 - Adecuación del terreno
 - Instalación y montaje de apoyos eléctricos
 - Tendido de conductores y cable tierra
 - Instalación otros dispositivos (salvapájaros, amortiguadores, etc.)
- Subestación eléctrica seccionadora 230 kV
 - Apertura de línea de 230 kV
 - Instalación seccionador y medio
- Punto de conexión

Objetivos

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) tiene por objetivo identificar los impactos ambientales negativos que se pudieran producir durante las etapas de construcción y operación del Proyecto y formular las medidas de mitigación a tener en cuenta para el desarrollo del mismo, a fin de evitar daños al ambiente. Además, el EIA plantea la formulación de las medidas más convenientes para potenciar los impactos positivos.

En este EIA se ha:

- Evaluado las características ambientales y los aspectos físico-químico, biológico, socio-económico e interés humano dentro del área de influencia del Proyecto.

- Identificado los impactos ambientales que el proyecto podría ocasionar en los diversos componentes del ambiente.
- Evaluado los impactos potenciales, otorgándoles valores de ponderación cuantitativa.
- Preparado un plan con las medidas de mitigación, monitoreo, contingencias y cierre para evitar y/o mitigar los impactos directos e indirectos que se pudieran producir.

Metodología e Instrumentalización

La metodología para la elaboración del EIA comprendió la ejecución de actividades y tareas relacionadas entre sí, integrando información sobre clima, suelos, geología, geomorfología, hidrología, calidad del agua, fauna y flora terrestre, aspectos humanos (sociología y economía), paisajísticos - culturales (turismo y arqueología) y la revisión del estudio definitivo de ingeniería para la Línea de Transmisión, con la finalidad de evaluar los impactos que podría generar sobre el ambiente.

El procedimiento metodológico comprendió:

- La elaboración de una línea base ambiental para diagnosticar y caracterizar los elementos y procesos del sistema natural e identificar unidades temáticas y su variabilidad en espacio y tiempo a través de sus indicadores ecológicos básicos con mayor o menor susceptibilidad de sufrir alteraciones. Esta actividad comprendió trabajos de gabinete, visitas de campo, muestreos, análisis e interpretación de resultados.
- Revisión crítica del planeamiento de construcción y de operación del Proyecto, considerando la localización física de sus componentes principales (subestaciones, caminos de acceso, campamentos y áreas de depósito de desmontes) lo que ha llevado a modificar algunos aspectos del diseño original al incluir medidas de mitigación para minimizar los impactos negativos y potenciar los positivos.
- La identificación y evaluación de posibles impactos ambientales generados por el Proyecto (diseño modificado) y la predicción de su magnitud e intensidad.
- Elaboración del Plan de Manejo Ambiental y Plan de Cierre.

Duración

El proceso de elaboración del impacto ambiental inició desde el periodo de recopilación de información por parte de la empresa consultora y la empresa promotora, seguido de las giras de campo, realización de estudios y análisis de los posibles impactos.

Todo este período se estimó en cuarenta y cinco días de trabajo. Una vez aprobado el Estudio de Impacto Ambiental, se procederá con la construcción e inicio de operación del proyecto que se ha planificado para una duración de aproximadamente de ocho (8) meses en su segunda fase de construcción. La vida útil en la fase de operación se ha estimado en 50 años, pero puede ser prolongada en base a un adecuado programa de mantenimiento de las instalaciones.



INFORMACIÓN GENERAL

4.0 INFORMACIÓN GENERAL

4.1 Información sobre el Promotor

La peticionaria y promotora del proyecto "Línea de transmisión de 230 kV Toabré – Antón", es la empresa Enrilews, S.A. inscrita en la Sección Micropelículas (Mercantil) a Ficha 291351, Rollo 43358, Imagen 28 del Registro Público de la República de Panamá, actuando como representante legal José Luis Iglesias Sequeiros.

- a. **Persona a contactar:** Ing. Carlos Bárcenas
- b. **Teléfono:** 399-4770
- c. **Presupuesto aproximado:** \$ 9.308.459 balboas
- d. **Email:** cbarcenas@btu.com.pa
- e. **Página Web:** <http://www.fersa.es>
- f. **Consultor:** ECOAMBIENTE, S.A.
- g. **Registro de Consultor:** IAR-028-97
- h. **Dirección de la empresa:** la empresa esta ubicada en Calle 50, Edificio Torre 2000, Piso N° 7.

Enrilews S.A., como empresa promotora de instalaciones de generación de energía mediante fuentes 100% renovables, pretende realizar la construcción de un parque eólico y de la línea eléctrica de transmisión asociada. Con este objetivo en el año 2006, Enrilews presentó a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) la solicitud de licencia provisional para el mencionado parque eólico.

En el día 25 de Septiembre de 2008 la ASEP otorga a la empresa ENRILEWS, S.A., Licencia Definitiva para la construcción, explotación, mantenimiento, generación y venta de energía del proyecto de PARQUE EÓLICO en el corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé, provincia de Coclé en su resolución n°.2084-Elec.

El proyecto de construcción del parque eólico incluye la parte correspondiente a las infraestructuras necesarias para evacuar la electricidad generada por los

aerogeneradores, en el que se detallan las principales características que deben cumplir dichas infraestructuras.

4.2 Paz y salvo emitido por el departamento de finanzas de ANAM (ver anexo 1)



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El promotor ha denominado a este proyecto Línea de Transmisión de 230 Kv Antón - Toabré, dada su ubicación geográfica y el tipo de infraestructura que involucra.

La parte del proyecto que se evalúa, comprende la construcción de una Línea eléctrica aérea 230 kV con una distancia aproximada de 27 Km.

La ejecución de la obra se realizará teniendo en cuenta que en épocas lluviosas es preferible no realizar ninguna obra por peligro de desprendimientos. Aún así se realizará un estudio geotécnico que determine exactamente las épocas óptimas para la realización de la obra y su mayor seguridad.

El tiempo de ejecución de las obras en la línea eléctrica se estima en 8 meses.

Diferenciaremos dos componentes principales del proyecto de la línea eléctrica: Línea eléctrica aérea 230 kV y Subestación eléctrica seccionadora 230 kV. Para cada uno de estos componentes diferenciaremos las actividades que los componen a su vez.

- Línea eléctrica aérea 230 kV
 - Adecuación del terreno
 - Instalación y montaje de apoyos eléctricos
 - Tendido de conductores y cable tierra
 - Instalación otros dispositivos (salvapájaros, amortiguadores, etc.)

- Subestación eléctrica seccionadora 230 kV
 - Apertura de línea de 230 kV
 - Instalación seccionador y medio

➤ Punto de conexión

A continuación se describen los componentes que forma parte de la línea eléctrica asociada, de forma detallada.

- *Apoyos eléctricos*
- *Cimentaciones de apoyos eléctricos*
- *Conductor de fase*
- *Cable de puesta a tierra*
- *Aisladores y herrajes*
- *Puesta a tierra de los apoyos eléctricos*
- *Dispositivos avifauna*
- *Protección contra la vibración por acción del viento*
- *Contrapesos*
- *Balizas*
- *Caminos de acceso a los apoyos eléctricos*

Este proyecto es promovido por la empresa Enrilews S.A., empresa promotora de instalaciones de generación de energía mediante fuentes 100% renovables, pretende realizar la construcción de de la línea eléctrica de transmisión asociada. Con este objetivo en el año 2006, Enrilews presentó a la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) la solicitud de licencia provisional para el mencionado parque eólico. En el día 25 de Septiembre de 2008 la ASEP otorga a la empresa ENRILEWS, S.A., Licencia Definitiva para la construcción, explotación, mantenimiento, generación y venta de energía del proyecto de PARQUE EÓLICO en el corregimiento de Toabré, distrito de Penonomé, provincia de Coclé en su resolución n°.2084-Elec.

5.1 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

En el proyecto se describen y justifican las instalaciones asociadas a la Línea de Transmisión 230 Kv Toabré –Antón.

La evacuación de aerogeneradores del parque eólico de Toabré se realizará subterránea hasta llegar a la Subestación Eléctrica Transformadora del parque, que convierte el voltaje de 30 a 230 kV.

El tendido de la línea, desde la mencionada subestación eléctrica transformadora hasta la línea eléctrica existente de 230 kV que va de la Subestación Eléctrica de Llano Sánchez a Panamá II ubicada en la provincia de Coclé, será aéreo.

En el conjunto del proyecto, se han intentado siempre aprovechar las infraestructuras existentes (tales como accesos), adaptándolas a las necesidades de la obra y mejorando su estado actual en determinados casos.

5.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA INCLUYENDO MAPA EN ESCALA 1:50,000 Y COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.

Una vez decidida la ubicación del parque eólico, basada en estudios eólicos concretos, se decide la ubicación idónea, en sus proximidades, para la línea eléctrica asociada.

El proyecto de la línea eléctrica de evacuación asociada, se ubica en el centro de la República de Panamá, en los corregimientos de Toabré y Tulú, pertenecientes al distrito de Penonomé, en la Provincia de Coclé.

El área de influencia de la Línea eléctrica asociada al parque viene definida por las coordenadas UTM (ver coordenadas totales en el plano – anexo 8).

El mapa de ubicación geográfica del proyecto se presenta en el anexo 8.

5.3 LEGISLACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS Y AMBIENTALES QUE REGULAN EL SECTOR Y EL PROYECTO, OBRA Y ACTIVIDAD

- ♦ **Constitución Política de la República.**
Define para el Estado y los habitantes del país, en el capítulo séptimo del Título tercero.
- ♦ **Decreto Ejecutivo No. 23 de 22 de julio de 1998,** Gaceta Oficial No. 23,587 (Fecha de publicación: 16 de julio de 1998) por el cual se extiende al servicio público de electricidad el contenido del Decreto Ejecutivo No. 138 de 15 de junio de 1998.
- ♦ **Decreto Ejecutivo No. 22 de 19 de junio de 1998, Gaceta Oficial No. 23,572** (**Fecha** de publicación: 25 de junio de 1998) por el cual se reglamenta la Ley No. 6 de 3 de febrero de 1997, que dicta el Marco Regulatorio e Institucional para la prestación del Servicio Público de Electricidad.
- ♦ **Ley 41 del 1 de julio de 1998. (General del ambiente)**
Ley General del Ambiente, Ley marco del ambiente en la República de Panamá.
- ♦ **Decreto ejecutivo N° 209 de 5 de septiembre de 2006.**
Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 59 de 2000.
- ♦ **Decreto de gabinete N° 252 de 30 de diciembre de 1971: Código de Trabajo.**
Regula aspectos de la higiene y seguridad del trabajo
- ♦ **Decreto ejecutivo N° 306 de 4 de septiembre de 2002.**
Reglamento para el control de los ruidos en espacios Públicos, áreas residenciales o de Habitación, así como en Ambientes Laborales.

- ♦ **Decreto ejecutivo 1 de 2004.**
Por el cual se determina lo niveles máximos permisibles de ruido para áreas residenciales e industriales.
- ♦ **Normas de Aguas Residuales.**
Reglamento técnico Dgnti - Copanit 39-2000. Descargas de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
- ♦ **Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 43-2001**
El campo de aplicación de esta norma comprende todo lo relacionado con el manejo de sustancias peligrosas e incluye un cuadro con niveles máximos permisibles.
- ♦ **Resolución de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura No. 229 de 9 de julio de 1987, Gaceta Oficial No. 20,908** (Fecha de publicación: 16 de octubre de 1987), por medio del cual se adopta el Reglamento para las Instalaciones Eléctricas de la República de Panamá y se nombra un Comité Consultivo Permanente para el estudio y actualización del mismo.
- ♦ **Resolución del Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables No. JD-09-94 de 28 de junio de 1994, Gaceta Oficial No. 22,586** (Fecha de publicación: 25 de julio de 1994) por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Áreas Silvestres, ente administrativo del INRENARE, (actual ANAM) y se definen cada una de sus categorías de manejo.
- ♦ **Resolución del Consejo de Gabinete No. 317 de 2 de octubre de 1995, Gaceta Oficial No. 22,903** (Fecha de publicación: 1 de noviembre de 1995), por la cual se aprueba el reglamento de la Ley No. 6 de 9 de febrero de 1995, por la cual se modifica el Decreto de Gabinete 235 de 30 de julio de 1969, que subroga la Ley 37 de 31 de enero de 1961, Orgánica del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE).

- ♦ **Resolución de Junta Directiva del Instituto de Recursos Naturales Renovables No. 05-98 de 22 de enero de 1998, Gaceta Oficial No. 23,495** (Fecha de publicación: 6 de marzo de 1998) por medio de la cual se reglamenta Ley 1 de 1994, especialmente lo referente al aprovechamiento de los bosques del Estado y los de propiedad privada. Así como los permisos para la tala de subsistencia, para rozar y quemar. Al igual que las sanciones para quienes incumplan con la presente Resolución.
- ♦ **Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. 605 de 24 de abril de 1998, Gaceta Oficial No. 23,531** (Fecha de publicación: 28 de abril de 1998), por medio del cual se aprueban las reglas para el mercado mayorista de electricidad de la República de Panamá.
- ♦ **Resolución del Consejo de Gabinete No. 36 de 31 de mayo de 1999, Gaceta Oficial No. 23,811** (Fecha de publicación: 4 de junio de 1999), por la cual se aprueba la Estrategia Nacional del Ambiente recomendada por el Consejo Nacional del Ambiente en su Resolución No. 2 de 18 de mayo de 1999. La misma tiene como finalidad impulsar la protección, conservación y recuperación del ambiente y así poder lograr el objetivo de desarrollo sostenible, mediante diversas acciones, políticas e instrumentos.
- ♦ **Resolución del Ministerio de Comercio e Industrias No 505-1999 del 6 de octubre de 1999, Gaceta Oficial No. 24,163** (Fecha de publicación: 18 de octubre de 2000) Reglamento Técnico No. DGNTI-COPANIT 45-2000 Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se generen vibraciones.
- ♦ **Resolución del Ministerio de Comercio e Industrias No 506-1999 del 6 de octubre de 1999, Gaceta Oficial No. 24,163** (Fecha de publicación: 18 de octubre de 2000) Reglamento Técnico No. DGNTI-COPANIT 44-2000 Higiene y seguridad industrial. Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.

- ♦ **Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. JD-1606 de 13 de octubre de 1999** por la cual se autoriza al Director Presidente del ERSP para que firme Contrato de Concesión de Transmisión de Electricidad con ETESA. El contrato fue firmado el 19 de octubre de 1999 por la explotación, operación y mantenimiento de un sistema de transmisión eléctrica de alta tensión. En su cláusula 17 se describen los requisitos de índole ambiental.
- ♦ **Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0151-00 de 22 de mayo de 2000, Gaceta Oficial No. 24,424** (Fecha de publicación: 5 de noviembre de 2001) por la cual se establecen los parámetros técnicos mínimos en la presentación por parte de los reforestadores ante la ANAM del plan o proyecto de reforestación y del Informe técnico financiero.
- ♦ **Resolución del Ministerio de Comercio e Industrias No. 351 de 26 de julio de 2000, Gaceta Oficial No. 24,115** (Fecha de publicación: 10 de agosto de 2000) por la cual se aprueba el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas.
- ♦ **Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. AG-0199-2000 de 2 de agosto de 2000** por medio de la cual se crea el Comité Interinstitucional de Producción más Limpia. El Comité tiene el propósito de incorporar la gestión ambiental relacionada con el tema, a las instituciones del ambiente y a organismos privados vinculados con los procesos de producción.
- ♦ **Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. JD-2287 de 8 de agosto de 2000** por la cual se establece la escala de valores aplicable al coeficiente de restricción utilizado por los peritos en la indemnización de servidumbres.

5.4 DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO

Diferenciamos tres etapas principales, ordenadas cronológicamente, para la realización de las instalaciones requeridas por la parte de línea eléctrica del proyecto. Para cada una de las cuales se procede a describir las actividades que las componen.

5.4.1 Planificación del Proyecto

- **Selección del trazado de la línea**

Comprende el desarrollo de la ingeniería necesaria para la realización de los estudios (topográficos y geotécnicos), investigaciones y cálculos a fin de determinar el diseño del trazado de la línea eléctrica. Esto incluye la definición de las diferentes alternativas seleccionadas, análisis de cada una de ellas y verificación en campo de su viabilidad para seleccionar la ubicación de cada componente de la línea de evacuación.

- **Estudios técnicos**

Estudio geotécnico

Se trata de un estudio e investigación local necesarios para obtener los datos e información base y poder especificar las condiciones ambientales que se aplicarán al diseño de la línea eléctrica de evacuación.

Se incluye el desarrollo de un estudio geotécnico para determinar capacidad portante del suelo, características geológicas del mismo, composición, etc., para poder diseñar cada uno de los componentes de la línea eléctrica (cimentaciones de torres, estudio de la sección tipo de los caminos a construir, estudio de diseño de taludes, etc.).

En algunos casos se requiere maquinaria específica para extraer los testigos para estos estudios e involucra la movilización de los técnicos dentro del área.

- **Levantamiento topográfico**

El estudio previo de los elementos que conformarán la línea eléctrica de evacuación del parque eólico, se ha realizado por medio de la cartografía a escala 1: 50,000 obtenida del Instituto Geográfico Tommy Guardia, completado con cartografía de la Contraloría.

Para la definición de la ubicación y diseño de la línea eléctrica de evacuación se llevan a cabo los trabajos topográficos pertinentes.

Se realiza un levantamiento topográfico del área de influencia directa proyectada.

Estos trabajos de topografía requieren una poda y tala para establecer la visual dentro del área en estudio para proceder después al estudio de emplazamientos, buscando las soluciones óptimas.

- **Selección de los componentes de la línea eléctrica**

Con los datos previos que se van obteniendo se realiza una selección de los componentes que conformarán la línea eléctrica, según las especificaciones dadas para, finalmente, cumplir con los objetivos del proyecto.

- **Gestión y obtención de los permisos**

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en el área, se deben obtener los respectivos permisos de pasos de los propietarios que posiblemente se verán afectados. Esto conlleva entablar conversaciones con cada uno de ellos, en las cuales se les explica en qué consiste el proyecto y sus actividades, su importancia y la solicitud formal al propietario por parte del promotor para acceder a sus terrenos con el fin de realizar los estudios pertinentes y ejecutar el proyecto.

Res

A

- **Negociación de la servidumbre**

Una vez quede definido el diseño de la línea eléctrica de evacuación, y tras haber hecho el estudio de la información catastral y las evaluaciones, se procederá a negociar con los propietarios las correspondientes indemnizaciones y/o compensaciones por las afectaciones que producirá la constitución de la servidumbre.

A

El pago debe reconocer las afectaciones a los terrenos, cultivos, árboles y estructuras.

Res.

Previo a la etapa de negociación de la servidumbre de la línea, se realizará un inventario y evaluación de las áreas afectadas por el proyecto en el área marcada de servidumbre.

A partir de este inventario, se elaborará un programa de indemnización con costos, alternativas y cronograma.

5.4.2 Construcción del Proyecto:

- **Obtención de permisos de las autoridades competentes**

Antes de iniciar las actividades de construcción se deberán obtener los permisos de las autoridades municipales competentes de los municipios afectados (permisos de construcción, de tala y extracción de mineral no metálico), las Administraciones Regionales de la ANAM (permisos de tala), Cuerpos de Bomberos o Policía Nacional (uso de explosivos), Autoridad de Aeronáutica Civil y Dirección Nacional de Recursos Minerales (extracción de mineral no metálico). Además se deberá verificar que se dispone de todos los permisos de paso respectivos.

Res

- **Constitución de la servidumbre de la línea**

El promotor legalizará ante las autoridades correspondientes y el Registro Público, los convenios celebrados con los propietarios. Dichos convenios se registrarán por medio de escrituras públicas, en las cuales se detalla el área afectada en cada predio según

el área afectada de la servidumbre y forma del predio; además incluye las restricciones al uso del suelo.

➤ **Suministro de materiales, equipos y repuestos**

Para la construcción de la obra, será necesario el suministro de los materiales y equipos requeridos para el montaje de las estructuras de la línea y la construcción de las obras civiles asociadas.

Los materiales requeridos para el montaje electromecánico serán suplidos por empresas locales en la medida de lo posible o en caso de no ser posible por empresas extranjeras, mientras que los materiales de construcción se comprarán en el mercado local o se extraerán de diversas fuentes.

➤ **Obras civiles**

Rehabilitación y construcción de caminos de acceso.

Entre las actividades iniciales para la construcción de la línea eléctrica, se incluye la rehabilitación y construcción de caminos de acceso que faciliten el transporte de materiales y personal al área de trabajo.

En lo relativo a los caminos de acceso, se propone el aprovechamiento, en la medida de lo posible, de los caminos y carreteras existentes para facilitar el acceso a los lugares de trabajo. No obstante, en algunos puntos se requerirá la adaptación de los caminos existentes e incluso la construcción de nuevos caminos de acceso.

Así mismo y teniendo en cuenta que el número total de torres eléctricas es de 83, tenemos que el peso del total de las torres a transportar por los caminos de acceso, sería de unos 350 TM aproximadamente.

Limpieza y desbroce

En las zonas de ubicación de apoyos y, en general, donde se prevea su necesidad, se realizará, previo a los trabajos requeridos, la limpieza y desbroce del terreno que se considere oportuno en cada caso. En los caminos de acceso a los apoyos eléctricos, se prevé una limpieza y desbroce de un ancho de 4 m a lo largo de su recorrido. El ancho de esta faja puede variar, pero en ningún caso será mayor al ancho de la faja de servidumbre. Esta trocha se mantendrá limpia de vegetación durante todo el tiempo de ejecución de la obra.

Letreros de señalización.

Confección y colocación de letreros de señalización indicando los accesos a las estructuras de la línea eléctrica.

Replanteo

Durante la construcción de la obra se realizarán trabajos de replanteo para: definir la posición de las estructuras de la línea, verificación del alineamiento y ángulos de deflexión de la línea eléctrica aérea, y reubicación o corrección de alguno de los elementos citados, cuando sea necesario.

Excavación

Esta actividad se refiere a las excavaciones necesarias para la construcción de las cimentaciones de las torres.

Extracción de tierra para relleno y preservación del material edafológico

Esta actividad comprende el uso de tierra proveniente de otros sitios diferentes a las excavaciones para el relleno, cimentaciones, inclusive aquella usada para la elaboración de la mezcla de suelo – cemento.

Se propone que la extracción de tierra para relleno, se realice en forma tal que no ocasione erosión, ni cree condiciones que posteriormente puedan representar peligro para las instalaciones.

Al iniciar la excavación, el suelo superficial deberá ser almacenado separadamente, así como la masa vegetal retirada.

Hincado de pilotes (Construcción de cimentaciones)

Se refiere al hincado de pilotes en las cimentaciones que se describen posteriormente. Este hincado de pilotes será efectuado por medio de hincapilotes mecánicos, y bajo ciertas condiciones con equipos manuales, siempre que sean necesarios.

Adecuación del suelo en las cimentaciones

Esta actividad consiste en la mejora de la capacidad de portante del terreno en los sitios en donde se ubican las estructuras de la línea. La regeneración del suelo puede realizarse utilizando: grava, piedras grandes, suelo-cemento o suelo compactado. Para la elección del tipo de material a utilizar, se tendrá en cuenta el tipo de material disponible en el área del proyecto y las dificultades de acceso.

En el caso de la mezcla de suelo - cemento, se recomienda su uso en las cimentaciones sujetas a nivel de agua elevado, en las banquetas de protección, regeneraciones de suelo y como complemento de relleno.

Colocación de relleno y compactación

Esta actividad comprende los trabajos de acabado de las cimentaciones, o servicios de regeneración del suelo del fondo de las excavaciones.

Antes de la ejecución del relleno compactado se retirará el agua y la lama que pueda existir en la excavación, cuyo fondo será compactado.

En las excavaciones en roca, o cuando el suelo para relleno (proveniente de la propia excavación) no cumpla con los requisitos anteriores se puede utilizar tierra de préstamo o suelo-cemento.

La compactación se realizará utilizando preferentemente compactadores mecánicos. El relleno, una vez iniciado, será completado hasta el nivel natural del terreno.

Cimentación de apoyos eléctricos.

Se seguirán las recomendaciones y especificaciones de las normas 301 y 318 del "American Concrete Institute" – ACI, cuando sean aplicables.

El hormigón podrá ser mezclado en el sitio de la obra, en una central o en camiones.
Los materiales a ser utilizados para la preparación del hormigón incluyen:

- Cemento (Norma ASTM C-150, tipo I ó II)
- Agregado fino: consiste en arena natural (Norma ASTM C 33). Este material debe estar libre de impurezas orgánicas, sales, arcillas, mica y otras sustancias perjudiciales.
- Agregado grueso: consiste en piedra triturada, cascajo o cualquier otro material inerte, constituido por fragmentos duros, fuertes, durables y libres de revestimiento adheribles (Norma ASTM C 33).
- Agua: deberá estar clara y libre de aceites, ácidos y sustancias vegetales.
- Aditivos: se refiere a aditivos de aireación o cualquier otro tipo (Norma ASTM C 1017 y C 260).

La preparación del hormigón también incluye actividades de acabado y curado.

Las fuentes de agregados finos y gruesos serán las casas de materiales para aquellos emplazamientos de torres ubicados en las cercanías de la obra. En aquellas torres que

por su ubicación no sea factible el uso de agregados provenientes de las casas de materiales, se procederá a extraer a estos de las fuentes o ríos más cercanos siempre y cuando cumplan con la calidad solicitada; antes de iniciar la extracción de dicho material se deberá tramitar ante la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industria, la solicitud de concesión de extracción de minerales destinados a obras públicas.

- Confección y colocación de encofrados para hormigón (construcción de cimentaciones)

Los encofrados son dispositivos estructurales que dan al hormigón, después de su endurecimiento, la forma geométrica requerida. Los materiales que serán utilizados serán tablonés, tablas, puntales de madera.

- Construcción de banquetas de protección

Las banquetas de protección constituyen estructuras de suelo-cemento construidas para el desvío de las aguas pluviales lejos de las estructuras.

- Estabilidad de taludes

Se han tomado ángulos 3V:2H para taludes en desmonte y 1H: 1V para taludes en terraplén de caminos y cimentaciones.

El estudio geotécnico que se realizará en el momento de la obra definirá con exactitud las pendientes definitivas que se darán a los taludes.

- Establecimiento y operación de las áreas de botadero

Las áreas de botadero corresponden a aquellos sitios en donde se depositarán y protegerán los volúmenes de suelo o roca excedente y no aprovechado de las excavaciones de las cimentaciones de las estructuras, así como de aquellos

provenientes de las excavaciones y cortes ejecutados durante la construcción y/o rehabilitación de los caminos de acceso.

➤ **Montaje**

Transporte de materiales

Comprende los servicios de transporte de componentes de las estructuras eléctricas, conductores, aisladores, herrajes y accesorios de la línea eléctrica, de los depósitos de proveedores y/o de puertos marítimos para la obra y viceversa. Están incluidas todas las operaciones de transporte al sitio de la obra, así como el cotejo, separación, devolución (inclusive embalajes), carga y descarga en todos los casos.

Todo y cualquier transporte de materiales y/o equipos se realizará separadamente del transporte de personal, y debidamente regularizado con documentación legal propia.

Armado y montaje de estructuras eléctricas

Esta actividad consiste en el armado, ensamblado e instalación completa de los elementos que integran la estructura eléctrica, en los sitios fijados por el proyecto, con el fin de dejarlas preparadas para el tendido y tensionado de los cables. Por lo general, el procedimiento es el siguiente: prearmado de estructuras, izado de elementos o módulos prearmados, ensamble y fijación, instalación de accesorios complementarios (protecciones, señalizaciones aéreas y terrestre, etc.), colocación de herrajes, aisladores y accesorios en general.

La fase de montaje de la torre se realizará en un plazo de por lo menos siete días para torres con cimentación de hormigón. Se realizará tomando medidas de precaución que minimicen la afectación de las piezas de las torres. En cada torre se colocarán carteles de numeración y peligro localizados en las posiciones indicadas en los planos de fabricación de las torres.

□ Instalación de línea eléctrica aérea

Esta actividad consiste en colocar el cable indicado en el proyecto y los herrajes necesarios en los extremos superiores de las estructuras y posteriormente tensionar el cable para dejarlo a la altura determinada del suelo especificada en el proyecto.

Los conductores serán tendidos por el método de tensión controlada utilizando equipos de tendido bajo tensión del tipo rueda impulsora doble, de tal manera que los carretes estén estacionarios y los conductores sean halados directamente dentro de las poleas por medio de cables guía, los cuales deberán impedir que el conductor toque el suelo. Se realizarán pruebas de los equipos de construcción que serán usados en los trabajos de tendido, además de un análisis de riesgo.

Las operaciones de tendido se coordinarán por medio de comunicación de radio o teléfono. La ejecución de trabajos próximos a las instalaciones eléctricas existentes, serán precedidas de la programación con las entidades responsables, para que se realicen las desconexiones necesarias.

Las operaciones de tendido se realizarán de tal manera que los conductores no sean dañados o deteriorados.

Después del halado sobre las poleas, se evitará que el conductor cuelgue de las poleas de tendido por más de 18 horas antes de ser traccionado a la flecha especificada.

Después de haber sido flechados, los conductores deberán colgar en las poleas de tendido por lo menos durante dos horas antes de ser amarrados en las condiciones requeridas. El tiempo total que se permitirá que el conductor permanezca en las poleas de tendido antes de ser engrapado no deberá exceder las 96 horas.

Los hilos de guarda serán instalados a través de métodos pertinentes de tendido, levantado, flechado, empalmado y amarrado. No se instalarán hilos de guarda reparados.

La instalación de los hilos de guarda estará sujeta a la aceptación en campo del hilo de guarda óptico.

Instalación de amortiguadores en la línea eléctrica aérea

Esta actividad comprende la ejecución de trabajos de instalación de los amortiguadores tipo Stockbridge en conductores de fase e hilos guarda de la línea de transmisión. Los amortiguadores serán instalados teniendo cuidado de que los mismos no presenten los siguientes daños: falta de piezas componentes, aflojamiento de la conexión entre contrapesos y el asta, ruptura de hilos de asta, y presencia de corrosión en cualquiera de los componentes.

Señalización de trazado de línea aérea. Balizas

Con el objeto de garantizar la seguridad para la navegación aérea se deberán utilizar esferas de señalización (balizas), pintura de advertencia y luces de obstáculos en la línea de transmisión, de tal forma de facilitar la inspección aérea de mantenimiento y en tramos de la línea adyacentes a pistas de aterrizaje de aeronaves.

➤ **Inspección de la obra y realización de pruebas de calidad**

La obra estará sujeta constantemente a la inspección y fiscalización de un inspector, autorizado por el promotor, a fin de asegurar el cumplimiento de las condiciones planteadas en la ejecución de los trabajos.

Además, se realizarán pruebas de calidad y de operación de materiales y equipos aplicados en la obra.

5.4.3 Operación y mantenimiento de la línea eléctrica aérea

Finalizada la construcción de la línea, ésta será propiedad del Promotor y será gestionada por el mismo según los estándares de ETESA.

Operación de la línea

El Promotor es el responsable de operar y mantener esta línea de transmisión, cumpliendo con lo establecido en el Reglamento de Operación del SIN, el Reglamento de Transmisión, las Normas de Calidad de Servicio Técnico para las Redes de Transmisión y otras disposiciones normativas emitidas por la Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

El personal asignado a la operación y mantenimiento de las líneas de transmisión y otras infraestructuras estará conformado por cuadrillas de 6 a 7 integrantes cada una. La operación de la línea involucra el desarrollo de todas las actividades requeridas para la transmisión de la energía eléctrica.

La operación y mantenimiento de la línea se ve afectada por los siguientes factores: caminos de acceso en áreas montañosas, los cuales dificultan el transporte de equipos; mantenimiento de la servidumbre; los incendios en áreas agrícolas y forestales; las especificaciones de los componentes que son instalados en las líneas y posibles invasiones a la servidumbre. Por tanto, durante su operación se tienen que realizar operaciones de mantenimiento que contribuyan a aliviar los efectos de las condiciones que afectan el funcionamiento de la línea.

Mantenimiento de la línea

Anualmente, el Promotor elabora y ejecuta un plan de mantenimiento conforme a lo especificado en el Reglamento de Operación del SIN.

Las actividades de mantenimiento de la línea incluyen:

- Revisiones periódicas y trabajos de mantenimiento de la línea.

Las revisiones periódicas y los trabajos de mantenimiento preventivo responden al plan de mantenimiento anual. Estas actividades siguen las siguientes etapas de ejecución: inspección para determinar necesidades de mantenimiento y reparación, ejecución de

actividades de mantenimiento preventivo en componentes eléctricos de la línea durante el verano (aisladores rotos, daños en los conductores, cables de tierra, separadores de conductores, medida de la red a tierra, aplicación de pintura, reemplazo de otros componentes deteriorados); mantenimiento preventivo y reparaciones de componentes estructurales del sistema durante la estación lluviosa (confección de partes deterioradas de las estructuras, mantenimiento de cimentaciones, se realiza especialmente en estructuras con más de 10 a 15 años).

Algunas de las actividades de reparación y mantenimiento son realizadas e inspeccionadas por el personal del Promotor, otras son subcontratadas. El equipo normal utilizado en estas reparaciones habituales consiste en un vehículo todo terreno, y las herramientas propias del trabajo, no siendo necesaria la utilización de maquinaria pesada.

- Reparaciones accidentales, seguridad y planes de contingencia

Según estadísticas sobre la relación de incidentes más frecuentes en la red de transmisión operada por ETESA, para el período 2003-2006, se identifican 6 grupos de eventos que afectan a las líneas de transmisión:

Grupo 1: los eventos por fenómenos naturales

Grupo 2: los eventos por errores humanos

Grupo 3: los eventos por falla en equipos de potencia

Grupo 4: los eventos por falla en los equipos de protección y control

Grupo 5: los eventos por acciones terroristas o vandálicas

Grupo 6: los eventos por acciones no clasificadas en las anteriores como la operación del esquema de despliegue de carga, re-cierres.

De acuerdo con estas estadísticas, la incidencia de estos eventos en la operación de la línea es baja, manteniéndose el nivel de confiabilidad de operación de la línea en un nivel de 99.9%.

Las reparaciones accidentales y el mantenimiento de la seguridad de la línea, responden a la elaboración y ejecución de un plan de contingencia anual. Actualmente, este plan de contingencia es sometido a consideración del Centro Nacional de Coordinación de Crisis.

Para las reparaciones de las averías accidentales y la atención de situaciones de emergencia se utilizan los accesos previstos para el mantenimiento permanente de la línea, que aprovechan la red creada durante la construcción.

- Control de la vegetación

Durante las revisiones periódicas rutinarias se realiza un seguimiento del crecimiento del arbolado y trepadoras, que se prevé puede interferir, por su altura o dimensión, con la línea, debiendo cortar aquellos pies que se prevea que pueden constituir un peligro, al existir la posibilidad de que al crecer, sus ramas se aproximen a los conductores a una distancia menor que la de seguridad.

En general, se realizan dos actividades de poda al año. El servicio será subcontratado e inspeccionado por personal técnico del Promotor o una subcontrata, siguiendo las especificaciones técnicas definidas para tales efectos.

Esta actividad será realizada por el Promotor o las subcontratas, en lo relacionado a la gestión de permisos de poda y tala y coordinación del acompañamiento de inspectores de ANAM en los inventarios requeridos.

- Manejo y disposición de desechos generados

Los desechos sólidos que se generan durante las actividades de operación y mantenimiento serán retirados y dispuestos en los vertederos que existan en las zonas cercanas, previa autorización de las autoridades competentes. El material vegetal será amontonado en fajas siguiendo las curvas de nivel para proteger el suelo y para que se reincorpore al ciclo de nutrientes.

- Mantenimiento de drenajes y vías de acceso

Las necesidades de mantenimiento de los drenajes y vías de acceso dependen de las condiciones de diseño y construcción de estas obras. Las acciones de mantenimiento de la red de drenajes y vías de acceso es limitada, debido a la extensión de la misma. Las actividades de mantenimiento son subcontratadas por el promotor.

Implementación de mecanismos para atender situaciones de ocupación no autorizada de la servidumbre (invasiones).

Los problemas por las definiciones de la servidumbre, las indemnizaciones y las invasiones a ésta son de relevancia y de frecuencia significativa durante la operación de la línea.

Las acciones vinculadas a estos problemas serán atendidas por el Promotor o alguna subcontrata.

Implementación, seguimiento, vigilancia y control de los Planes de Manejo Ambiental.

La línea eléctrica proyectada, está sujeta a la implementación, seguimiento, vigilancia y control del Plan de Manejo Ambiental que se defina.

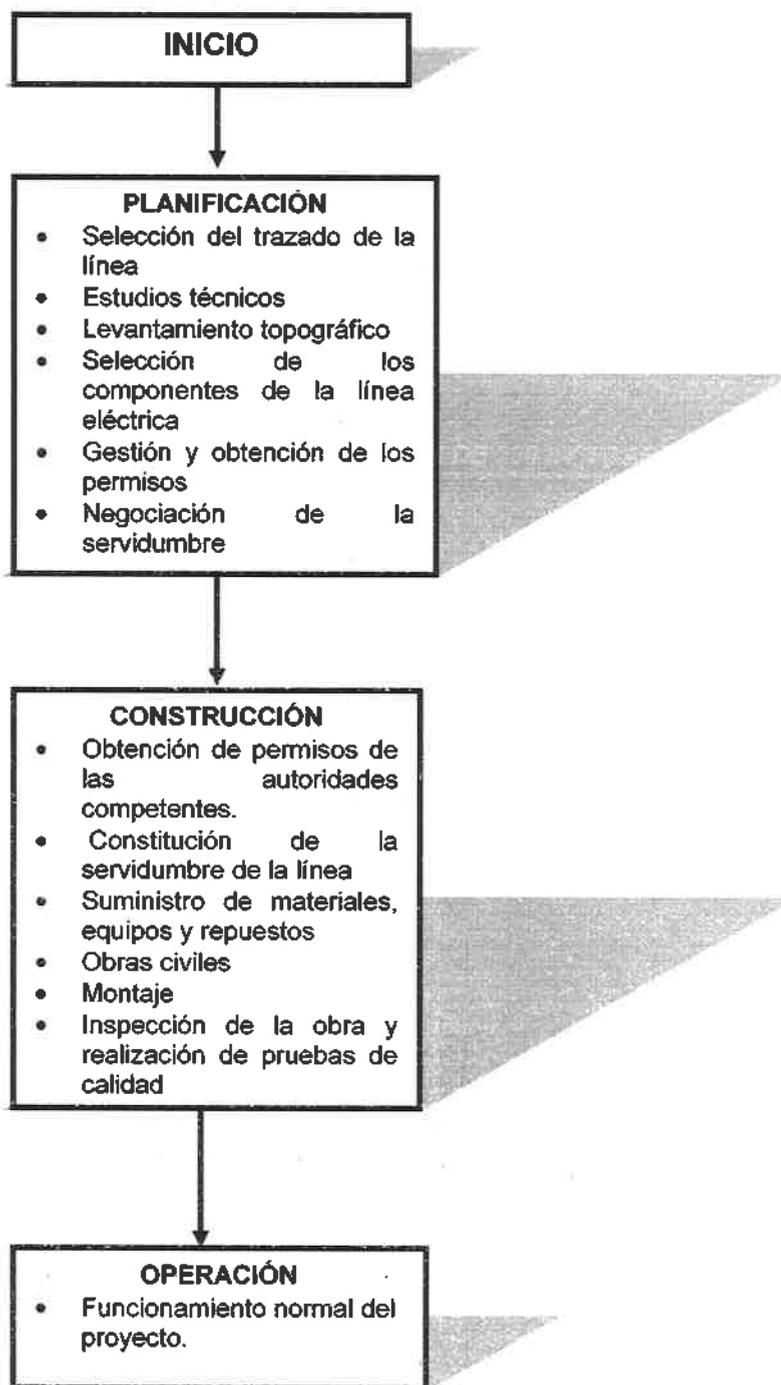
5.4.4 Fase de abandono del Proyecto

La línea de transmisión, se prevé que tendrá una demanda sostenida a largo plazo, viéndose sometida además a la implementación de un programa de operación, mantenimiento y rehabilitación adecuados, podemos adelantar que esta obra extienda su vida útil más allá de lo previsto.

No obstante, se tendrá en cuenta un plan de abandono de toda la obra o área intervenida por el proyecto con objeto de evitar impactos negativos una vez se considere su desmantelamiento. (Ver plan en el capítulo 10 en el punto 10.11).

5.4.5 Flujograma y Tiempo de Ejecución de cada fase

FLUJOGRAMA



Cuadro N° 5-1 Tiempo de Ejecución de cada fase

| Meses | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Planificación | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Selección del trazado de la línea | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Estudios técnicos | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Levantamiento topográfico | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Selección de los componentes de la línea eléctrica | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Gestión y obtención de los permisos | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Negociación de la servidumbre | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Obtención de permisos de las autoridades competentes | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Constitución de la servidumbre de la línea | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Suministro de materiales, equipos y repuestos | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Obras civiles | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Montaje | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Inspección de la obra y realización de pruebas de calidad | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operación | | | | | | | | | | | | | | | |
| • Funcionamiento normal del proyecto. | | | | | | | | | | | | | | | |

5.5 INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR

Para determinar los impactos ambientales de un proyecto es fundamental conocer previamente el alcance de los componentes relacionados con éste.

La parte del proyecto que se evalúa, comprende la construcción de una Línea eléctrica aérea 230 kV y subestación eléctrica seccionadora 230 kV.

A continuación se describen los componentes que forma parte de la línea eléctrica asociada, de forma detallada.

- **Apoyos eléctricos** (torres)

cuantos?

4

Los apoyos eléctricos serán celosía para líneas de 230 kV. Son torres troncos piramidales de sección cuadrada, construidas con perfiles angulares galvanizados unidos mediante tortillería. El fuste se ancla al terreno con cimentación independiente en cada pata.

La altura útil de los apoyos varía de 12 a 33 m, mientras que su peso oscila entre 1.000 kg y 11.400 kg.

La cabeza es recta de 1,5 m de anchura. La distancia entre cabezas varía entre los 3,3 m y los 5,5 m.

Las crucetas tendrán como dimensión de diseño su longitud desde el eje de la torre, variando dicha longitud entre los 3 m y los 4,3 m.

Cada apoyo dispondrá de cúpula para fijar el cable de tierra. Desde la cabeza de la torre, la altura de estas cúpulas podrá llegar hasta los 5,9 m.

El diseño de los componentes de cada apoyo se ha realizado teniendo en cuenta los esfuerzos que pueden soportar, con las hipótesis que los justifican, tales como viento, hielo, desequilibrio (sin viento), torsión y rotura de protección (por rotura de cable de protección aplicado en la cúpula).

Los criterios a tener en cuenta para el dimensionamiento y tipo de apoyo en cada caso son los siguientes:

- función del apoyo en la línea (anclaje, suspensión, principio o final de línea, suspensión o ángulo)
- distancias de seguridad a mantener
- longitud total de los vanos existentes antes y después del apoyo
- topografía entre vanos
- ubicación del apoyo en el trazado de la línea

Para la elección de los apoyos eléctricos se ha considerado una velocidad de viento de hasta 140 Km. /h.

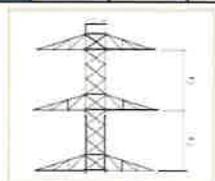
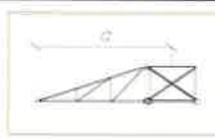
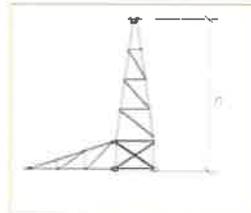
Las características principales para los apoyos eléctricos son:

Altura y pesos de fustes:

| Altura útil (h) | | ESFUERZOS | | | | | | |
|-----------------|-------------------|-----------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| | | 3.000 | 5.000 | 7.000 | 12.000 | 18.000 | 27.000 | 33.000 |
| 12 | Altura Libre (Hl) | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 | 12,2 |
| | Peso (kg) | 1.012 | 1.143 | 1.281 | 1.796 | 2.582 | 2.863 | 3.484 |
| 15 | Altura Libre (Hl) | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 | 15,2 |
| | Peso (kg) | 1.325 | 1.490 | 1.682 | 2.479 | 2.917 | 3.639 | 4.408 |
| 18 | Altura Libre (Hl) | 18,2 | 18,2 | 18,2 | 18,2 | 18,2 | 18,2 | 18,2 |
| | Peso (kg) | 1.723 | 1.900 | 2.097 | 2.962 | 3.594 | 4.399 | 5.350 |
| 21 | Altura Libre (Hl) | 21,2 | 21,2 | 21,2 | 21,2 | 21,2 | 21,2 | 21,2 |
| | Peso (kg) | 2.068 | 2.247 | 2.510 | 3.574 | 4.243 | 5.517 | 6.453 |
| 24 | Altura Libre (Hl) | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,4 | 24,0 | 24,0 |
| | Peso (kg) | 2.531 | 2.781 | 3.132 | 4.335 | 5.396 | 6.570 | 7.499 |
| 27 | Altura Libre (Hl) | 27,2 | 27,2 | 27,2 | 27,2 | 27,2 | 27,0 | 27,0 |
| | Peso (kg) | 3.005 | 3.262 | 3.590 | 5.053 | 6.182 | 7.573 | 8.619 |
| 30 | Altura Libre (Hl) | 30,4 | 30,4 | 30,4 | 30,4 | 30,4 | 30,2 | 30,2 |
| | Peso (kg) | 3.405 | 3.652 | 4.063 | 5.721 | 7.168 | 8.802 | 10.121 |
| 33 | Altura Libre (Hl) | 33,2 | 33,2 | 33,2 | 33,2 | 33,2 | 33,2 | 33,2 |
| | Peso (kg) | 3.970 | 4.277 | 4.784 | 6.594 | 8.246 | 9.997 | 11.384 |

Armados:

| Cabezas | | | Cruceatas | | | | Cúpulas | | | | |
|---------|-------------------|-------|-----------|-----------|--------------------|-----|---------|-----|-----------|-------------------|-----|
| CONDOR | PESO CABEZAS (kg) | | | CONDOR | PESO CRUCETAS (kg) | | | | CONDOR | PESO CUPULAS (kg) | |
| | b (m) | | | | a (m) | | | | | h (m) | |
| | 3,3 | 4,4 | 5,5 | | 3 | 3,2 | 4,1 | 4,3 | 4,3 | 5,9 | |
| 3.000 | 682 | 805 | 971 | 3/5/7.000 | 82 | 86 | 112 | 117 | 3/5/7.000 | 118 | 189 |
| 5.000 | 699 | 851 | 952 | 12/18.000 | 95 | 104 | 143 | 149 | 12/18.000 | 126 | 235 |
| 7.000 | 719 | 864 | 1.017 | 27.000 | 160 | 170 | 205 | 211 | 27.000 | 138 | 266 |
| 12.000 | 983 | 1.164 | 1.403 | 33.000 | 188 | 194 | 236 | 246 | 33.000 | 140 | 368 |
| 18.000 | 1.030 | 1.262 | 1.476 | | | | | | | | |
| 27.000 | 1.286 | 1.588 | 1.939 | | | | | | | | |
| 33.000 | 1.455 | 1.843 | 2.242 | | | | | | | | |

- **Cimentaciones de apoyos eléctricos**

Las cimentaciones de estas torres son de macizos de hormigón independientes para las cuatro patas. Las dimensiones del macizo, la distancia entre hoyos y los volúmenes de excavación por patas para cimentaciones dependen del tipo de torre escogida en cada caso. Su sección puede ser cuadrada o circular.

Los esfuerzos útiles de estas cimentaciones son de hasta 32.660 daN y momentos de torsión de hasta 30229 daN·m.

- **Conductor de fase**

| Características técnicas de la línea | |
|--------------------------------------|-------------|
| Tensión nominal | 230 kV |
| Tensión más elevada de la red | 245 kV |
| Tipo de instalación | Aérea |
| Potencia a transportar | 150 MW |
| Frecuencia | 50 Hz |
| Factor de potencia para dimensionado | 0,9 |
| Longitud total | 26,8 km |
| Número de conductores por fase | 1 |
| Tipo de conductores | LA-380 |
| Disposición de los conductores | Tresbolillo |

El tipo de conductor seleccionado (LA-380) es de aluminio (total de 54 alambres con diámetro 2,82 mm cada uno) con alma de acero (total de 7 alambres con diámetro 2,82 mm cada uno).

- Sección total = 381 mm²
- Carga de rotura = 10.650 daN
- Resistencia eléctrica a 20°C = 0,0857 Ω/km
- Masa = 1.275 Kg. /km.
- Módulo de elasticidad = 69.000 N/mm²

- Coeficiente de dilatación lineal = $19,3 \text{ }^{\circ}\text{C} \times 10^{-6}$
- Intensidad máxima = 713 A

Estos conductores de fase serán instalados, manteniendo las distancias verticales mínimas que se detallan en la tabla siguiente, considerando la flecha máxima sin viento, a una temperatura del conductor de 80 °C.

| Distancias verticales mínimas para la instalación de los conductores de fase | |
|--|-------------------------------|
| Condición | Distancia Vertical Mínima (M) |
| Áreas accesibles sólo a peatones | 7,00 |
| Áreas donde circulan camiones o máquinas agrícolas | 7,50 |
| Carreteras, calles y avenidas | 9,00 |
| Áreas de estacionamientos | 7,50 |
| Ferrocarriles no electrificados | 10,00 |
| Ríos y lagos no navegables | 7,00 |
| Casas y construcciones (sobre tejado) | 4,00 |
| Líneas de distribución | 3,00 |
| Líneas de transmisión de 115 kV | 4,00 |
| Líneas de transmisión de 230 kV | 5,00 |

Fuente: ETESA, 2003.

• Cable de puesta a tierra

La línea irá dotada de cable de puesta a tierra, del tipo OPGW con fibra óptica, que irá colocado en el vértice de la cúpula de cada apoyo.

La función de los cables de puesta a tierra, o hilos de guarda, es proteger a la línea contra las sobretensiones debidas a descargas atmosféricas. De tal forma que si existe una tormenta, estos cables actúan como pararrayos evitando que las descargas caigan sobre los conductores y provoquen averías en las subestaciones y el corte de la corriente. Al estar conectados eléctricamente a las torres, estos hilos transmiten la descarga a tierra, a través del apoyo, y al resto de la línea, disipando el efecto a lo largo de una serie de torres.

- **Aisladores y herrajes**

Otros componentes de la línea son los aisladores. Los conductores de fase se encuentran unidos a las torres mediante las cadenas de aisladores, y cumplen con la función de mantener a los conductores aislados, a una distancia fija entre ellos y alejados de la torres.

Los aisladores serán cerámicos (de vidrio templado) o de composite.

- **Puesta a tierra de los apoyos eléctricos**

El valor de la resistencia a pie de estructura no será mayor de 20 ohmios.

En el caso de estructuras ubicadas en lugares sujetos a gran concentración y circulación de personas (áreas urbanas), la puesta a tierra estará compuesta por anillos ecualizadores de potencial alrededor de las estructuras para mitigar el efecto de potenciales peligros que pueden aparecer en las proximidades de las estructuras por motivo de una corriente de cortocircuito por las mismas. Además, se realizará el seccionamiento y puesta a tierra de las cercas que cruza la línea de transmisión.

En las estructuras próximas a conductores eléctricos, oleoductos, tuberías de agua, etc., se establecerán puestas a tierra de diseños especiales.

- **Dispositivos avifauna**

Para aumentar la visibilidad de la línea eléctrica y evitar el choque de los pájaros con los conductores y cables de tierra, se instalarán dispositivos avifauna en los cables de tierra.

Estos accesorios están fabricados de P.V.C. y su colocación se realiza sobre el cable de tierra, en las zonas donde se puedan producir colisiones con aves, y a una distancia entre los dispositivos suficiente para ser vistas.

- **Protección contra la vibración por acción del viento**

Se colocarán amortiguadores del tipo Stockbridge o de características similares para proteger los conductores de fase y el cable de puesta a tierra, contra problemas de vibración eólica.

En los cables conductores se colocarán:

- 1 amortiguador en vanos de hasta 500 metros
- 2 amortiguadores en vanos superiores
- 2 amortiguadores por vano en cables de tierra

Adicionalmente, en los cables de tierra OPGW se colocarán varitas para amortiguadores supletorios.

- **Contrapesos**

Se añadirán contrapesos para evitar las desviaciones y las sollicitaciones ascendentes que puedan producir doblamientos de las cadenas de aisladores.

- **Balizas**

En los cruzamientos con carreteras se realizará un balizamiento de los conductores que indicará, en condiciones diurnas, su posición, a efecto de evitar posibles accidentes.

Como balizas se utilizarán bolas de color naranja de diámetro 500 mm.

- **Caminos de acceso a los apoyos eléctricos**

La red de caminos definida, ha de permitir el transporte de los apoyos a su ubicación en el momento de la construcción, así como la posibilidad de acceder a cualquier apoyo para realizar las tareas de control y mantenimiento.

Estos caminos de acceso deberán, siempre que sea posible, promover la integración entre las poblaciones circundantes y de éstas con los caminos y carreteras principales del país.

La siguiente tabla muestra la longitud de los caminos de nueva construcción y la de caminos existentes a arreglar:

| CAMINOS LÍNEA ELÉCTRICA | |
|-------------------------|--------------------|
| A ARREGLAR | NUEVA CONSTRUCCIÓN |
| 3,2 Km | 21,8 Km |

Las rasantes se han definido adaptándose al perfil del terreno existente cumpliendo, en todo caso, que los caminos tengan una pendiente máxima del 20%.

Se ha establecido un ancho de firme, estándar para los transportes de las características requeridas, de 4 metros.

La construcción de los caminos se realizará en terraplén, así las aguas vertientes son absorbidas por el terreno circundante para asegurar un óptimo drenaje del cuerpo del camino limitando así el nivel freático que repercute en una mayor vida útil de los caminos.

En los puntos de cruce de arroyos, quebradas, ondulaciones de terreno, se deben instalar drenajes transversales, en ángulo recto.

5.5.1 Frecuencia de movilización de equipo

En la etapa de construcción, los camiones de carga sólo se utilizaran para descargar el equipo que se instalará en el sitio de proyecto, el equipo pesado será movilizad paulatinamente durante el periodo de construcción a medida que se requiera de sus servicios.

La frecuencia de la operación específicamente en el área del proyecto, será de 24 horas continuas los 365 días del año, tal como la actual operación.

5.5.2 Flujo vehicular esperado

➔ Etapa de Construcción

Del almacén al lugar de obra, los materiales serán trasladados por tierra haciendo uso de las vías ya construidas y caminos de acceso y se utilizarán los vehículos de obra típicos en obras civiles.

No obstante, en los casos en los que la topografía no lo permita se podrán ocupar métodos indirectos para hacer llegar el material. Entre estos se incluyen tirantes, poleas, transporte con fuerza animal y/o carga directamente con fuerza humana.

- Línea eléctrica aérea

Torres y Conductor

El tipo de transporte a utilizar en el caso de las bobinas de conductor y apoyos desmontados en piezas, depende del tonelaje.

| CONDUCTOR | Longitud (Km.) | Densidad (t/Km.) | Peso (t) |
|--------------------|----------------|------------------|------------|
| Conductor 3xLA 455 | 26,7 | 0,565 | 15 |
| OPGW | 26,7 | 1,511 | 40 |
| APOYOS | Nº total | Peso medio (t) | Peso (t) |
| Apoyos | 70 | 5 | 350 |
| TOTAL | | | 405 |

| DESCRIPCIÓN DE TRANSPORTE ESPECIAL | Peso total a transportar (t) | Nº CICLOS NECESARIO |
|------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Tráiler de 20 t | 405 | 21 |
| TOTAL | | 21 |

Así, serán necesarios un total de 21 ciclos realizados por tráileres de 20 toneladas para este caso. Este transporte sería necesario hasta el lugar de almacenamiento elegido para el caso de las bobinas del conductor, y hasta el lugar de montaje en su ubicación definitiva en el caso de los apoyos. Los camiones volverían en vacío.

Una vez en obra, las bobinas se transportarían utilizando el parque automovilístico de la obra hasta su ubicación definitiva correspondiente.

➤ **Etapas de Operación**

Durante la etapa de operación y mantenimiento, se requerirán, eventualmente, equipos y vehículos similares a los descritos en la etapa de construcción, pero en cantidades notoriamente inferiores y de forma muy puntual, para realizar las reposiciones y reparaciones identificadas durante las acciones de mantenimiento periódico y accidental.

5.5.3 Mapeo de ruta más transitada

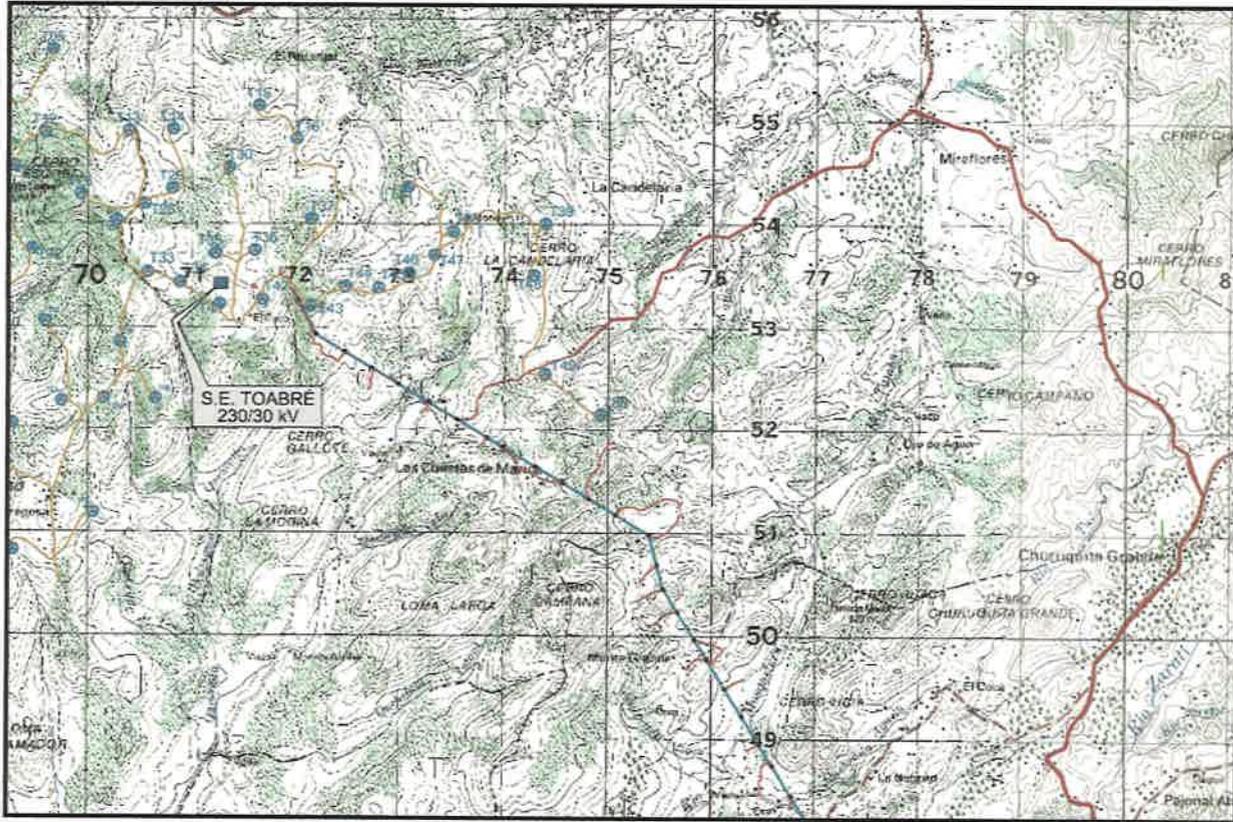
Se accederá a la zona de ubicación de las obras a través de la Carretera Panamericana. El tráfico existente en la actualidad en dicha carretera no se verá notoriamente influido por la construcción de la línea de evacuación eléctrica asociada al Parque eólico de Toabré ya que, tanto su intensidad como características previas a la obra, son las de una gran autopista con gran flujo y diversidad de tráfico.

El acceso a la línea eléctrica del parque eólico se realizará desde la citada Carretera Panamericana a través de la carretera 27 por el norte del trazado definitivo.

Las carreteras secundarias utilizadas para el acceso de maquinaria y materiales al lugar de ubicación de la línea se verán más o menos afectadas por el tráfico necesario para su construcción, dependiendo de sus características actuales.

El mapa a continuación presenta la ruta más transitada durante la ejecución del proyecto.

MAPA N° 5-2 MAPEO DE RUTA MÁS TRANSITADA (escala 1:50,000)



— Ruta más transitada

Fuente: Mapa topográfico escala 1: 50,000 (Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia)

5.6 NECESIDADES DE RECURSO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y LA OPERACIÓN.

A continuación se presenta un listado de materiales y equipos se utilizarán durante la construcción de la línea eléctrica del proyecto:

| ETAPA: Construcción | |
|---|--|
| MATERIALES | EQUIPOS |
| Apoyos eléctricos de celosía | Tráileres y medios de transporte especial para el traslado a pie de obra de todos los materiales y equipos que se precisen |
| Conductor aéreo LA-380, 230 kV | Pala cargadora sobre neumáticos |
| Armados de torres (cabezas, crucetas y cúpulas) | Perforadora sobre cadenas |
| Cable de puesta a tierra, de fibra óptica, del tipo OPGW | Motoniveladora |
| Aisladores | Compactadora |
| Herrajes y accesorios para empalmes del conductor de fase, manguito de reparación empalme | Retroexcavadora |
| Herrajes y accesorios para empalmes del cable OPGW | Dumper |
| Pintura | Camión hormigonera |
| Materiales complementarios. Materiales para la puesta a tierra de estructuras, puestas a tierra de cerca, amortiguadores de vibraciones, contrapesos, dispositivos avifauna y balizas | Camión basculante |
| Ángulos de espera (stubs) | Camión cisterna agua |
| Cajas de empalme | Pequeña maquinaria, herramienta, útiles |
| Conectores | Equipos de tendido bajo tensión del tipo rueda impulsora doble |
| Pernos, arandelas, tuercas, cantoneras, contratueras, chapas | Equipo de frenado de carrete |
| Grapas (guías, de anclaje, de suspensión) | Cable guía |
| Carteles de numeración y peligro | Caballetes de madera |
| Resina protectora | Poleas de tendido |
| Lubricantes | Dispositivos de izado |
| Cemento, arena, agua, piedra triturada, cascajo, aditivos para el hormigón, ahorras | Reflectómetro óptico de dominio en el tiempo (prueba al OPGW) |
| Hormigón | Analizador de dispersión de modo de cloratización |
| Armaduras | Teodolitos |

| ETAPA: Construcción | |
|---------------------------------------|--|
| MATERIALES | EQUIPOS |
| Formaletas | GPS |
| Tablas, tablonos y puntales de madera | Sistema de radiocomunicación |
| Encontrados metálicos | Vehículos para movilización terrestre |
| Barras de acero | Palas |
| Alambre dulce | Ropa de trabajo y de seguridad variada (petos, impermeables, buzos, guantes, botas, mandiles, manguitos, polainas, cinturones, gafas, pantallas de soldador, mascarillas respiratorias, protectores auditivos, protectores de manos, etc.) |
| Bolsas plásticas | Casco seguridad homologado |
| | Red seguridad estructura |
| | Visera protección acceso personal |
| | Escalera 2 tramos modular |
| | Barandilla protección |
| | Red protección huecos |
| | Protección instalación eléctrica maquinaria |
| | Cable acero seguridad |
| | Cordón balizamiento reflectante |
| | Valla metálica protección recinto |
| | Extintor polvo polivalente |
| | Señal normalizada tráfico soporte |
| | Cartel indicativo riesgo |
| | Cartel anunciador c/leyenda |
| | Equipamiento local oficina, comedor, vestuarios y aseos |
| | Equipamiento primeros auxilios |

Durante la etapa de operación y mantenimiento, se requerirán materiales y equipos similares a los descritos en la etapa de construcción, pero en cantidades inferiores y de forma puntual, para realizar las reposiciones y reparaciones identificadas durante las acciones de mantenimiento periódico y accidental.

Serán necesarios ciertos equipos añadidos para la etapa de operación, como son:

- Herramientas para reparaciones de elementos electromecánicos.
- Herramientas para reparaciones de elementos constructivos.
- Equipo para poda.

- Equipo para recolección de desechos voluminosos.
- Equipo para calibrado y pruebas de funcionamiento
- Eventualmente, se requerirán otros equipos especiales

Diferenciaremos dos modalidades de maquinaria: Aquella que se traslada por sí misma (auto trasladable) y la que necesita transporte especial para trasladarse hasta la obra (consistente en tráileres, ya sean góndolas de cama baja o semi-rebajada, dependiendo de las características - dimensiones y tonelaje - de la maquinaria).

Estos tráileres serán de gran tonelaje, sobre neumáticos, desde 2 hasta 8 ejes, con carga útil de hasta 100 toneladas. Pueden ser transportes con o sin rampas hidráulicas, camas extensibles o fijas y con o sin dirección hidráulica, etc., dependiendo de la carga a transportar.

El ciclo de estos transportes especiales se compone de un traslado de la maquinaria hasta la obra y vuelta en vacío. Una vez en la obra, la maquinaria de obra pública se transportará por sí misma. Finalizada la obra, los mismos transportes especiales serán precisos para devolver la maquinaria de obra pública al lugar de origen.

| DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA O.C. Y VARIOS | Tipo transporte | Nº CICLOS |
|--|------------------|-----------|
| Pala cargadora sobre neumáticos | Tráiler góndola | 2 |
| Perforadora sobre cadenas | Tráiler góndola | 1 |
| Compactadora | Tráiler góndola | 2 |
| Retroexcavadora | Tráiler góndola | 2 |
| Dumper | Tráiler góndola | 1 |
| Transporte casetas prefabricadas para trabajadores | Tráiler góndola | 2 |
| TOTAL: | | 12 |
| Camión homigonera | Auto trasladable | 1 |
| Camión basculante | Auto trasladable | 2 |
| Camión sistema agua | Auto trasladable | 2 |
| TOTAL: | | 5 |

| DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA O.C. Y VARIOS | Tipo transporte | Nº CICLOS |
|--|------------------|-----------|
| Camión para transporte de pequeña maquinaria, herramienta, obras de fábrica, útiles, equipamientos, señalización, protecciones, etc. | Auto trasladable | 1 |
| TOTAL: | | 1 |
| Camión bañera con toldo para transporte de áridos, zahorras, material diverso de obra por carretera convencional. | Auto trasladable | 2 |
| TOTAL: | | 2 |

El número final de ciclos de transporte especial, así como de maquinaria asignada a la obra civil es estimativo.

5.6.1 Servicios básicos

A continuación se detalla los servicios básicos utilizados en la etapa de construcción del proyecto:

Agua potable

Se requiere suministro de agua potable para el abastecimiento de las instalaciones temporales que se establecerán durante la construcción (oficina local, oficinas para el personal encargado, depósitos y/o patios de almacenamiento de materiales y alojamiento).

Las fuentes de suministro de agua potable dependerán de la ubicación de las instalaciones indicadas, y se utilizarán principalmente para el consumo humano. La demanda de estas instalaciones corresponderá a un consumo promedio de 120 litros/persona/día, aproximadamente.

En los frentes de trabajo se sugiere que el agua para consumo humano que no haya sido tratada, se clore previamente, según las recomendaciones de los productos que se utilizan para la desinfección del agua destinada a dicho consumo.

Siempre se cumplirá con la legislación vigente para la conexión o instalación asociada al abastecimiento de este servicio básico.

Energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica es requerido para las instalaciones temporales de la obra. Este suministro podrá ser provisto por las distribuidoras existentes en el área en que se ubiquen estas instalaciones.

El suministro de energía eléctrica también será requerido para la operación de ciertos equipos, por lo que en áreas en donde no exista acceso a este servicio será necesario el uso de plantas u otros dispositivos de generación de energía.

Siempre se cumplirá con la legislación vigente para la conexión o instalación asociada al abastecimiento de este servicio básico.

Disposición de aguas servidas

La disposición de aguas servidas (y excretas) será requerida en las instalaciones de las oficinas y frentes de trabajo. Para tales efectos se establecerán sistemas de disposición portátiles en los frentes de trabajo. En el caso de la oficina de control, las instalaciones seleccionadas deben contar con un sistema de disposición que cumpla con las regulaciones del Ministerio de Salud de acuerdo al tipo de zona donde se ubique la oficina (urbana o rural).

Siempre se cumplirá con la legislación vigente para la conexión o instalación asociada a la disposición de este servicio básico.

Disposición de los desechos sólidos

Durante la construcción del Proyecto se generarán: desechos domésticos (restos de alimentos, papeles, cartones, vidrios, latas, entre otros) procedentes de las actividades que se desarrollarán en las instalaciones temporales; desechos de la construcción

(embalajes de materiales y equipos, restos de elementos y materiales constructivos, pinturas en pequeñas cantidades, vidrios, cartones, maderas entre otros); y desechos especiales (recipientes de aceite y lubricantes, aditivos y otros productos químicos utilizados en operaciones de mantenimiento de equipo y construcción de obras).

En el caso de estos desechos se propone separar sencillamente el material metálico del resto de los desechos, con la finalidad de venderlo a recicladores. Los otros desechos generados en las oficinas y almacén (papel, cartón, plásticos, envases, etc.) una vez sean recolectados se almacenarán temporalmente de manera sanitaria para luego ser transportados hacia los vertederos para su disposición final. En tanto que los desechos no metálicos generados en los frentes de trabajo más alejados de las oficinas de control y almacén se dispondrán en las fosas de las letrinas que fueron clausuradas en los sitios de trabajo previos.

Siempre se cumplirá con la legislación vigente para la conexión o instalación asociada a la disposición de este servicio básico.

5.6.2 Mano de Obra (durante la construcción y operación, especialidades, campamento)

En las siguientes tablas se informa de los trabajadores (especialistas y mano de obra sin cualificar) que se necesitarán en las distintas fases de ejecución de las infraestructuras, reflejándose para cada una de las especialidades, el equipo a utilizar.

En la realización de los trabajos se dará prioridad a las personas autóctonas siempre que sean capaces de ejecutar los trabajos con las características descritas según proyecto.

| Listado de especialistas | Asignación |
|---|------------|
| Conductor de pala cargadora sobre neumáticos. | 1 |
| Operador sierra de cadena a gasolina. | 2 |
| Conductor de camión basculante. | 3 |
| Conductor de perforadora sobre cadenas. | 5 |

| Listado de especialistas | Asignación |
|---|------------|
| Oficial 1ª construcción. | 6 |
| Ayudante de construcción. | 7 |
| Conductor de motoniveladora | 8 |
| Conductor de compactadora. | 9 |
| Conductor de camión cisterna agua. | 10 |
| Conductor de extendedora. | 11 |
| Conductor de hormigonera. | 12 |
| Conductor de retroexcavadora. | 14 |
| Especialista en armaduras de acero. | 15 |
| Especialista encofrador. | 16 |
| Conductor de transporte especial. | 19 |
| Conductor coche piloto. | 22 |
| Conductor camión grúa. | 23 |
| Especialista eléctrico. | 24 |
| Conductor zanjadora. | 26 |
| Conductor Dumper. | 27 |
| Operador placa vibrante. | 28 |
| Especialista en montaje de apoyos eléctricos. | 29 |
| Operador maquinaria especial montaje apoyos eléctricos. | 30 |

| Listado de mano de obra sin cualificar | Asignación |
|---|------------|
| Peón ordinario construcción. | A |
| Peón ordinario de armaduras de acero. | B |
| Ayudante especialista eléctrico. | D |
| Ayudante en montaje de apoyos eléctricos y crucetas | E |

En la siguiente tabla se informa de los trabajadores requeridos para la construcción de la línea. Suman un total de 500 trabajadores.

| Orden | Etapa de la obra | M.O. sin cualificar | Cantidad | M.O. especialista | Cantidad |
|------------------------|---|---------------------|----------|---|----------|
| Línea eléctrica | | | | | |
| 1 | Reconocimiento, desbroce y movimiento de tierras. | A | 14 | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 27, 28 | 22 |
| 2 | Excavaciones y rellenos de zanjas, pozos, cimentaciones, zapatas. | A, B | 30 | 1, 3, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 26, 27, 28 | 21 |
| 3 | Montaje de apoyos eléctricos. | A, D, E | 47 | 6, 7, 19, 22, 23, 24, 30 | 14 |
| 4 | Montaje tendido eléctrico. | A, D, E | 45 | 23, 24, 29, 30 | 7 |

5.7 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES

5.7.1 Desechos sólidos

- **Fase de Construcción**

Durante la construcción del Proyecto se generarán: desechos domésticos (restos de alimentos, empaques de alimentos, papeles, cartones, vidrios, latas, entre otros) procedentes de las actividades que se desarrollarán en las instalaciones temporales; desechos de la construcción (embalajes de materiales y equipos, restos de elementos y materiales constructivos, pinturas (en pequeñas cantidades), vidrios, cartones, maderas entre otros); y desechos especiales (recipientes de aceite y lubricantes, aditivos y otros productos químicos utilizados en operaciones de mantenimiento de equipo y construcción de obras).

En el caso de estos desechos se propone separar sencillamente el material metálico del resto de los desechos, con la finalidad de venderlo a recicladores. Los otros desechos generados en las oficinas y almacén (papel, cartón, plásticos, envases, etc.) una vez sean recolectados se almacenarán temporalmente de manera sanitaria para luego ser transportados hacia los vertederos para su disposición final. En tanto que los desechos no metálicos generados en los frentes de trabajo más alejados de las oficinas

de control y almacén se dispondrán en las fosas de las letrinas que fueron clausuradas en los sitios de trabajo previos.

- **Fase de Operación**

Durante la operación del Proyecto se generarán: desechos domésticos (restos de alimentos, empaques de alimentos, papeles, cartones, vidrios, latas, entre otros) procedentes de las actividades de mantenimiento de la línea; los mismos serán recolectados por el personal de trabajo y dispuesto en un deposito o tanque de basura en áreas cercanas al proyecto.

5.7.2 Desechos Líquidos

- **Fase de Construcción**

La disposición de aguas servidas (y excretas) será requerida en las instalaciones de las oficinas y frentes de trabajo. Para tales efectos se establecerán sistemas de disposición portátiles en los frentes de trabajo. En el caso de la oficina de control, las instalaciones seleccionadas deben contar con un sistema de disposición que cumpla con las regulaciones del Ministerio de Salud de acuerdo al tipo de zona donde se ubique la oficina (urbana o rural).

Operación

5.7.3 Desechos Gaseosos

El proyecto no generará desechos gaseosos.

5.7.4 Desechos peligrosos

En la etapa de construcción y operación del proyecto, los restos de aceites usados (aceite lubricante) que se generarán producto de las operaciones de mantenimiento de los equipos, serán dispuestos en tanques de almacenamiento especializado para su reciclaje, tal como se gestiona este tipo y su disposición final estará a cargo del

promotor, que contratará una empresa encargada de la disposición final de dicha actividad.

5.8 CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO

El área donde se ubica el proyecto se caracteriza por ser una zona apta para la ganadería, cubierta por herbazales y rastrojo.

5.9 ESTUDIO Y ANÁLISIS FINANCIERO

Para producir más energía y operar con instalaciones más confiable, ambiental y económicamente más eficiente, ENRILEWS S.A., ha decidido invertir en el proyecto de "Línea de Transmisión de 230 kV Antón - Toabré".

La inversión es factible desde el punto de vista económico, el cual contribuirá al país con impuestos, empleo y sobre todo con un abastecimiento de un producto que permitirá cubrir la demanda de los megaproyectos que están en ejecución y por realizarse en los próximos años.

Los beneficios sociales netos se presentan con claridad y dan la clara seguridad de que la "Línea de Transmisión de 230 kV Antón - Toabré" bien manejado repercutirá en el incremento de los beneficios futuros del país. Además cabe destacar que el proyecto es viable y es factible desde el punto de vista ambiental tal como se demuestra en este EsIA y la inversión está plenamente justificada.

5.9.1 Monto Global de la inversión

La instalación de la Línea Eléctrica Aérea de Evacuación del Parque Eólico de Toabré, contando el material, montaje y la dirección de la obra, se estima en unos 9.308.459 \$ (nueve millones trescientos ocho mil cuatrocientos cincuenta y nueve dólares).

| | |
|---|---------------------|
| SUBTOTAL LÍNEA ELÉCTRICA | 8.094.312 \$ |
| DIRECCIÓN DE OBRA (15% TOTAL LÍNEA ELÉCTRICA) | 1.214.147 \$ |
| TOTAL LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN | 9.308.459 \$ |



DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

6.1 FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES

En el curso del Cuaternario la evolución geomorfológica determinó no solo la distribución de los diferentes tipos de acumulaciones, sino sus particularidades físicas. Esta evolución ha sido marcada fundamentalmente por los cambios climáticos, en el curso de los cuales climas menos húmedos. Durante los periodos de clima menos húmedos, (8) la morfogénesis jugó un papel muy importante debido a que la presencia de una cubierta sensiblemente reducida, facilitó intensos procesos de erosión. Los ríos excavaron intensamente sus lechos buscando de esta manera un equilibrio con las nuevas líneas de costas o nivel de base (regresión marina). En los periodos de humedad los diferentes depósitos sedimentarios se alternaron profundamente debido a que predominaban las actividades bioquímicas. Es así que la morfogénesis y la pedogénesis se sucedieron en el curso del Cuaternario.

En el curso del Cuaternario reciente (Ti) y el Holoceno (To) la dinámica morfogenética predominante fue y sigue siendo el escurrimiento superficial. Además el análisis de los minerales arcillosos elimina toda interferencia volcánica al no descubrir restos de elementos amorfos en estos sedimentos. De esta manera el significado de estos depósitos es un hecho.

De acuerdo a los índices de alteración relativa que presentan los materiales de los diferentes niveles, no hay duda al respecto a la mayor antigüedad de las formaciones siguientes: el glacis de explayamiento del suroeste y la terraza fosilizada del Zaratí. Estos depósitos más o menos se caracterizan por mostrar un material grueso alterado dentro de una matriz muy fina (arcillosa) de coloración rojiza. La fuerte alteración y ferruginización testifican la edad del Cuaternario antiguo de estas dos formaciones. Aunque los materiales de la terraza fosilizada del Zaratí presentan un menor grado de alteración, por lo que la datamos como TIII.

El material de estas formaciones sufrió retomas sucesivas y al menos dos fases de pedogenesis bien individualizadas: la primera es producto del material de alteración terciaria (las alteritas), y la segunda de desarrollo "in situ" después de la acumulación.

En el Cuaternario medio (TII), las intensas manifestaciones volcánicas de El Valle, condicionaron la deposición en abanico de las hidrocineritas (glacis de explayamiento del noreste). Estas acumulaciones que fosilizaron todo el sector del flanco meridional de El Valle, tienen la particularidad de presentar un perfil de alteración vertical "in situ". Los depósitos del suroeste, por el contrario muestran indicios paleoclimáticos (terracea TII del Río Grande) y el glacis del ahogo, puesto que sus materiales constituyen mezclas de elementos retomados de suelos más antiguos (niveles superiores) y de aportes frescos.

El conjunto de formaciones tanto del Cuaternario reciente (TI), así como el Holoceno (To), muestra por el contrario significados netamente morfoclimáticos. No existen indicios de interferencia volcánica, como lo demuestra la ausencia total de alófanos y de haloisitas hidratadas en sus minerales arcillosos.

6.1.2 Unidades Geológicas Locales

En las zonas altas al norte de esta provincia, se encuentran rocas ígneas del terciario superior e indiferenciado con aglomerados andesíticos – basálticos, lavas tobas, ignibríticas, tobas y aglomerados de la formación San Pedrito.

En las tierras bajas encontramos rocas ígneas tobas, aglomerados y lavas, basáltico-anderíticas y acumulaciones hidrovolcánicas pleistocénicas de la actividad del volcán de Antón.

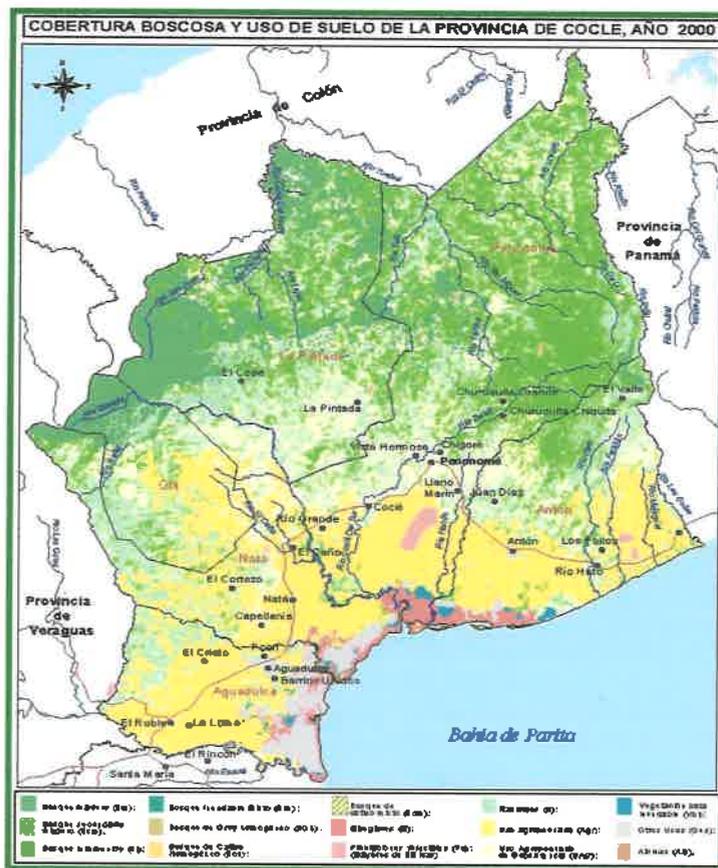
Desde el punto de vista hidrográfico la región de Coclé se caracteriza por tener una alta pluviosidad en las cordilleras lo que ocasiona inundaciones anuales en las tierras bajas de las cuencas, que las mantiene con abundante agua todo el año a los ríos.

En los suelos de los terrenos montañosos de esta región, predominan los litosoles ígneos a excepción de los derivados de cenizas volcánicas recientes del Antón, que se extienden en las llanuras de Coclé. En las tierras bajas predominan los oxisoles, suelos de textura arcillosa que tienen comúnmente considerable profundidad y son carentes de estructura. Son bajos en fertilidad y contenido de materia orgánica, con reacción ácida, debido a la erosión y lixiviación, características de las regiones tropicales, lo que impide conservar bien los restos orgánicos de los sitios arqueológicos.

6.3.1 Descripción del uso del suelo

La figura a continuación presenta el desglose de las clases de suelo de la Provincia de Coclé.

Figura N° 6-1 Cobertura Boscosa y Uso de Suelo de la Provincia de Coclé, año 2000.



Fuente: <http://www.anam.gob.pa/mapadecocle.htm>

| Cuadro N° 6-1. COBERTURA BOSCOSA Y USO DEL SUELO EN LA PROVINCIA DE COCLÉ, POR DISTRITO: 2,000 | | | | | | | | |
|--|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------------|---------------|
| CATEGORIA DISTRITO | AGUADULCE | ANTÓN | LA PINTADA | NATÁ | OLÁ | PENONOMÉ | TOTAL KM ² | % |
| Agua | 5.00 | 1.06 | | 1.25 | | 0.21 | 7.53 | 0.15 |
| Bosque Maduro | | 6.82 | 377.52 | 19.43 | 70.41 | 71.57 | 545.75 | 11.03 |
| Bosque Intervenido y/o Secundario | 2.99 | 111.90 | 234.97 | 31.73 | 37.46 | 742.95 | 1161.99 | 23.49 |
| Rastrojo | 80.49 | 156.62 | 216.49 | 130.32 | 110.64 | 328.71 | 1023.17 | 20.68 |
| Uso Agropecuario | 263.92 | 287.74 | | 257.68 | 109.24 | 212.04 | 1130.62 | 22.85 |
| Uso Agropecuario de Subsistencia | 13.89 | 132.51 | 203.36 | 109.95 | 62.24 | 315.16 | 837.10 | 16.92 |
| Otros Usos | 79.93 | 10.89 | | 22.09 | 0.06 | 0.81 | 113.80 | 2.30 |
| Vegetación Baja Inundable | 3.87 | 6.05 | 0.73 | 2.87 | | 5.38 | 18.90 | 0.38 |
| Manglar | 19.06 | 24.29 | | 25.12 | | 15.83 | 84.30 | 1.70 |
| Plantaciones | 0.33 | 4.13 | 0.82 | 0.55 | 0.36 | 17.98 | 24.17 | 0.49 |
| TOTAL | 469.48 | 742.03 | 1,033.88 | 600.99 | 390.33 | 1,710.63 | 4,947.33 | 100.00 |

Fuente: <http://www.anam.gob.pa/mapadecocle.htm>

Durante el recorrido por el área del Proyecto de la Línea de Transmisión se identificaron los siguientes tipos de uso de suelo:

1. Uso Agropecuario-Ganadería

De acuerdo con datos recabados durante la ejecución del presente trabajo, alrededor del 10% del área se encuentra convertida en potrero para la cría y ceba de ganado bovino. Los potreros se encuentran divididos en mangas con cercas de alambre de púa y estacas vivas.



Fotos 6-1 y 6-2. Áreas de uso agropecuarios-potreros. Se observan árboles aislados en el terreno y diferentes pastos nativos y mejorados.

La presencia de especies arbóreas en los potreros es mínima y por lo general se encuentra en forma de cercas vivas y algunos árboles aislados dentro del terreno que han sido dejados para que proporcionen sombra al ganado. Las especies arbóreas que más predominan en los potreros son: *Byrsonima crassifolia* (nance), *Cocoloba* sp. (uvero), *Miconia argentea* (papelillo), *Genipa americana* (jagua), *Gliricidia sepium* (balo), *Bursera simarouba* (carate), *Spondias mombis* (jobo) y *Anacardium occidentale*, entre otros.

Entre las plantas herbáceas, predominan los pastos: Faragua (*Hyparrhenia rufa*), Ratana (*Ischaemum indicum*), Estrella Africana y Braquiaria, estos pastos son utilizados para la cría y ceba de ganado bovino. Entre las malezas se destacan: la escobilla, cabezona, serbulaca y chumiquillo.

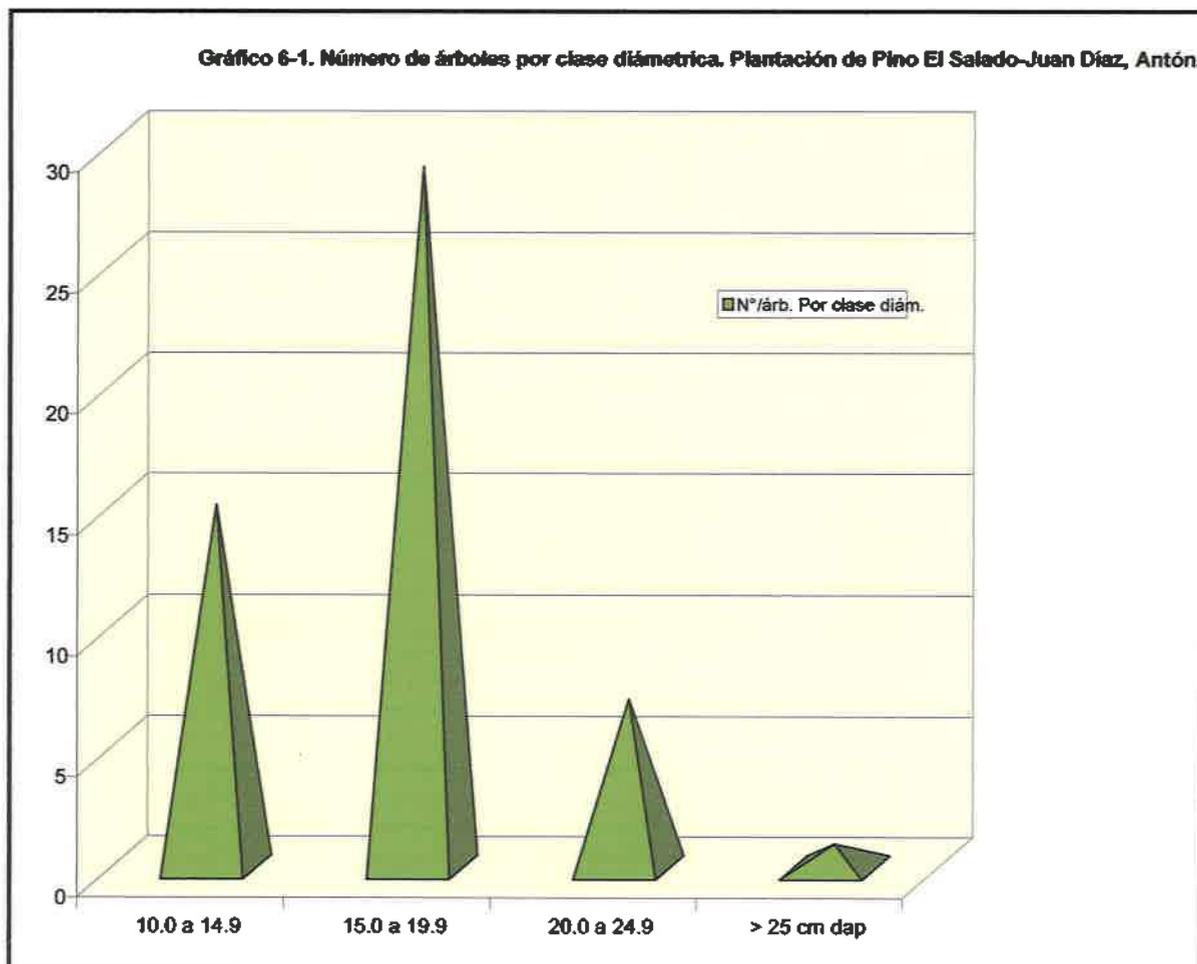
2. Otros Usos (plantaciones, huertas, calles, caminos, bosque galería, etc.).

En el grupo de "Otros Usos", se incluyen las plantaciones de pino, teca, árboles frutales, calles, caminos y bosques de galería, entre otros. Estos tipos de vegetación son poco significativos con relación a la superficie total del proyecto, debido a que ocupan solamente alrededor del 5% del área total de la servidumbre de la referida línea de transmisión.

10%
5%
15%
85%?

→ y el

Las plantaciones más sobresalientes son las de pino caribe, las cuales se encuentran primordialmente en el Sector de El Salado en Juan Díaz-Antón. Estas plantaciones fueron establecidas por RENARE (Ahora ANAM) en conjunto con grupos comunitarios organizados en el área a finales de la década de 1970 y principios de 1980. Según datos recabados durante la ejecución del presente estudio, el diámetro promedio de los árboles es de 16.7 centímetros y la altura total de 12.6 metros. La mayor cantidad de árboles se concentra en la clase diamétrica de 15 a 19.9 cm. como se muestra en la gráfica de abajo.



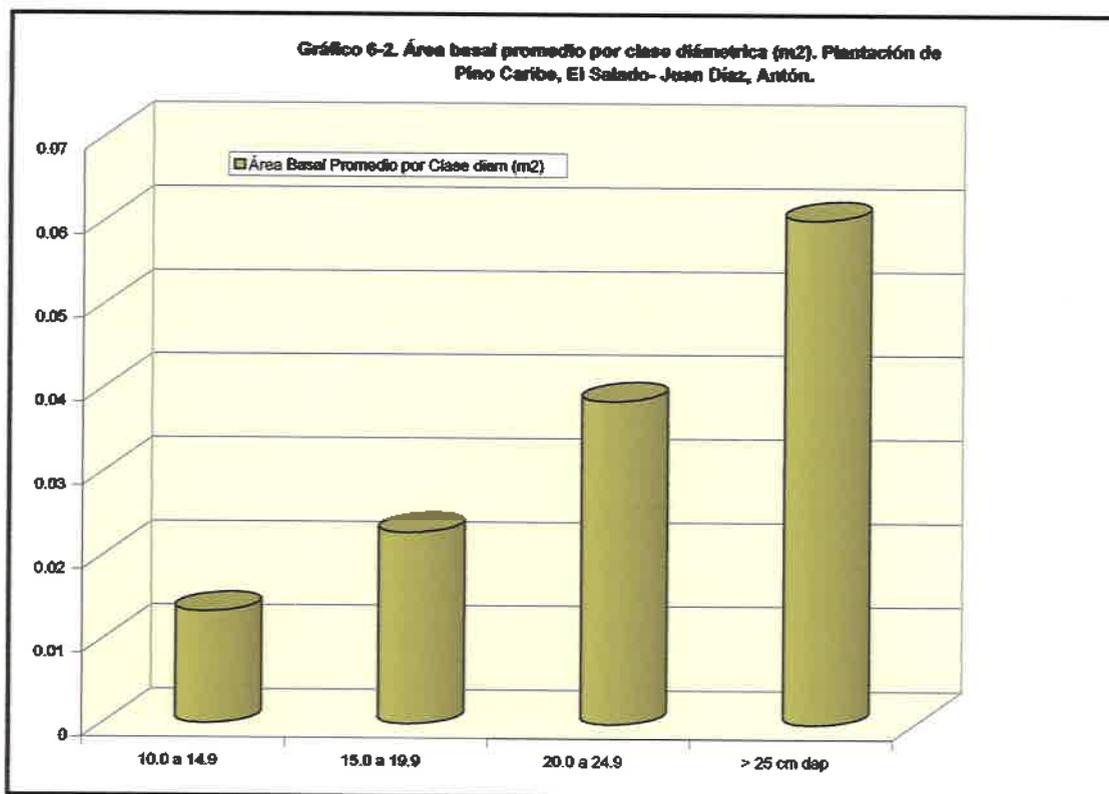
El cuadro 6-1, muestra los datos promedio de la plantación. Cabe señalar que los árboles tienen un crecimiento irregular, existen árboles de gran tamaño tanto en diámetro como en altura y árboles de poco diámetro y baja altura. Además, la base de

los fustes de los árboles y el sotobosque se encuentra chamuscada, señal que fue afectado por la quema.

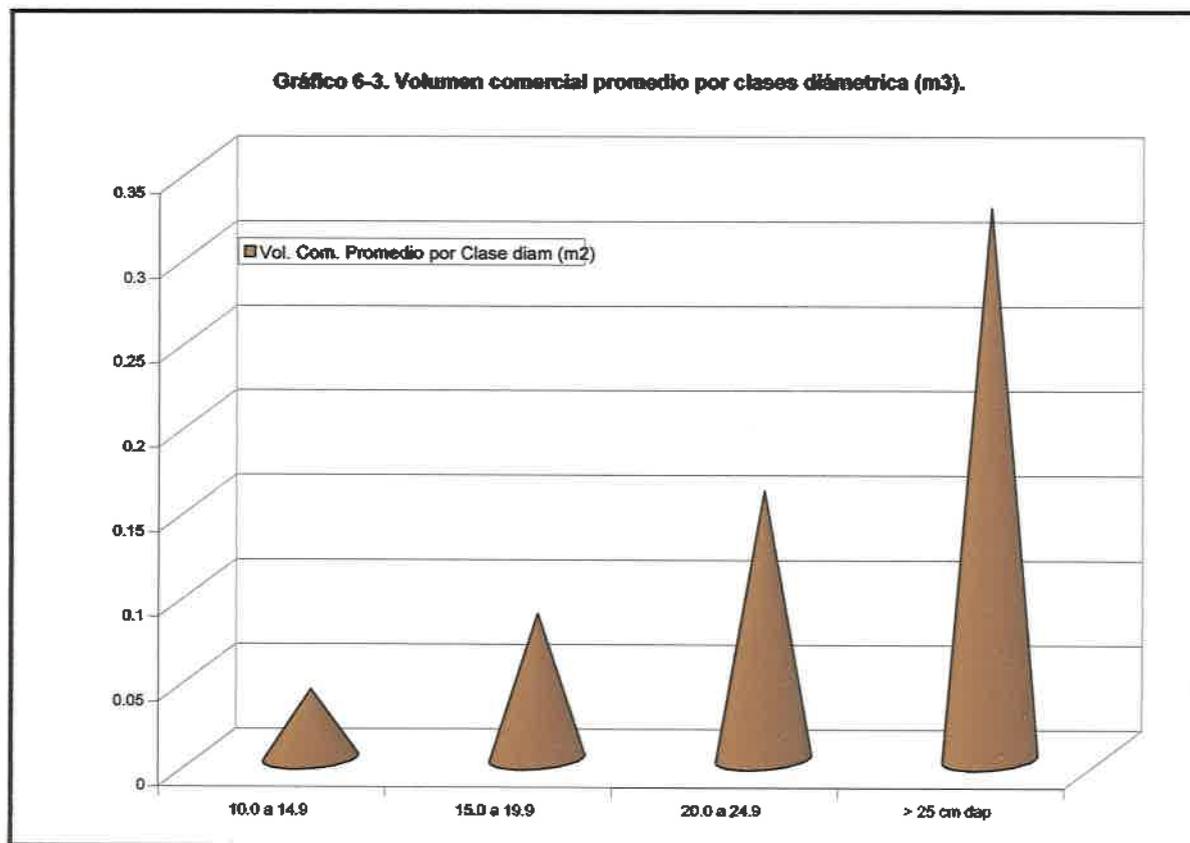
Cuadro 6-2. Parámetros forestales de plantación de pino caribe en el Salado-Juan Díaz-Antón.

| Descripción | Valores |
|--|---------|
| Diámetro promedio de los árboles (cm.) | 16.7 |
| Altura comercial promedio de árboles (Mts.) | 6.0 |
| Altura total promedio de árboles (Mts.) | 12.6 |
| Área basal promedio por árbol (M ² /árb.) | 0.0229 |
| Volumen comercial promedio (M ³ /árb.) | 0.0868 |

Fuente: Elaboración de Consultores Forestal Los Carpatos, S. A.



El gráfico anterior, muestra el área basal promedio por clases diamétricas y el siguiente presenta los valores correspondientes al volumen comercial.



Con relación a los otros usos de suelo, podemos señalar que en las huertas alrededor de las casas se encuentran árboles de varias especies, principalmente, frutales (mango, naranja, limón, mandarina, marañón, y guaba, entre otros). También se observó entre Juan Díaz y El Salado, la presencia de algunos árboles de teca. El diámetro a la altura del pecho de los árboles oscila entre 6.0 y 12 cm. y la altura total entre 3.5 y 8.0 metros.

Los bosques de galería son franjas o hileras muy pequeñas con cobertura arbórea ^{% cuanto 7} localizadas en los márgenes de ojos de aguas, quebradas y ríos que se encuentran en la travesía de la servidumbre del proyecto. Las especies predominantes son: *Anacardium exselsum* (espavé), *Ficus* sp (higueron) *Cocoloba* sp (Uvero), *Genipa americana* (jagua), *Inga* sp (guabo de mono), bambú, carricillo y palmas maquenque,

entre otras. Es importante destacar que por la distribución de los bosques de galería y las características del proyecto (lineal) la superficie de estos bosques que se verá afectada será poco significativa. *

6.3.2 Deslinde de la Propiedad

Los linderos y medidas son descritos de la siguiente manera:

Norte: Estación del Parque Eólico de Toabré

Sur: Línea de 230 kV (SET Llano Sánchez- SET Panamá II) de ETESA en el área de Antón *

Este: Propiedades Colindantes

Oeste: Propiedades Colindantes

Local: las áreas colindantes con la faja de servidumbre hasta una distancia de 27 Km. a ambos lados de la faja de servidumbre. Las comunidades que se encuentran en esta área son: Las Cuestas, San José, El Mosquitero, Monte Grande, La Negrita, Santa Cruz, Churuquita Chiquita, El Piral, El Nanzal, Santa Elena, El Salao, Juan Diaz y Las Guabas. ^A

6.3.3 Capacidad de uso y aptitud

Según el Mapa Agrológico de Panamá la Provincia de Coclé está clasificada en categoría VI (suelos no arables, con limitaciones severas, aptas para pastos, bosques y tierras de reserva) y categoría VII (suelos no arables, con limitaciones severas, aptas para pastos, bosques y tierras de reservas).

El cuadro a continuación presenta los tipos de vegetación y uso de suelo del área del proyecto.

Cuadro 6-3. Distribución aproximada de la superficie de la servidumbre de la línea de transmisión por tipos de bosque y uso de suelo.

| Tipo de Vegetación | Superficie (has) | Porcentaje (%) |
|---|------------------|----------------|
| 1. Rastrojos y Cultivos Agrícolas de Subsistencia. | 54.4 | 85.0 |
| 2. Uso Agropecuario-Ganadería | 6.4 | 10.0 |
| 3. Otros Usos (plantaciones, huertas, calles, caminos, bosque galería, etc.). | 3.2 | 5.0 |
| Total | 64.0 | 100.0 |

Fuente: Elaboración de Consultores Forestal Los Carpatos, S. A.

6.4 TOPOGRAFÍA

Durante el recorrido por el área del proyecto se observó que la topografía del terreno esta conformada en algunos puntos por topografía plana y otros se encontraban en topografía con pendientes. *de cuanto?*

A

6.4.1 Mapa Topográfico, escala 1:50,000.

El mapa de ubicación geográfica del proyecto se presenta en el anexo 8.

6.5 CLIMA

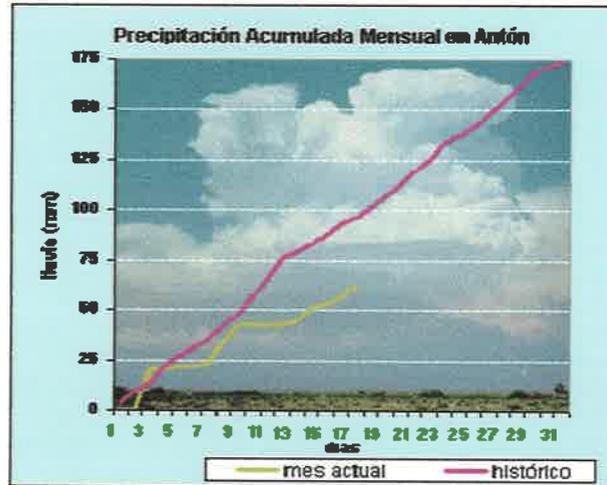
El clima del área del proyecto se caracteriza por tener de la provincia de Coclé, una alta pluviosidad en las cordilleras en la estación lluviosa y una prolongada estación seca en la vertiente pacífica.

La tabla a continuación presenta los datos obtenidos en la página <http://www.hidromet.com.pa/sp/climatologiaFrm.htm> de la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.; para el mes de julio del año 2008 para la estación de Antón.

| Día | Temperaturas (°C) | | | Lluvia Diaria (mm) | | | |
|----------------------|-------------------|-------------|-------------|--------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|
| | Máxima | Minima | Promedio | Mes actual | Acumulado actual | Promedio Histórico 1970-2007 | Acumulado Promedio Histórico |
| 1 | 31.4 | 24.2 | 27.8 | 0.0 | 0.0 | 3.9 | 3.9 |
| 2 | 30.4 | 22.4 | 26.4 | 0.0 | 0.0 | 4.8 | 8.7 |
| 3 | 32.2 | 22.8 | 27.5 | 19.9 | 19.9 | 4.8 | 13.4 |
| 4 | 28.6 | 23.0 | 25.8 | 0.0 | 19.9 | 8.1 | 21.5 |
| 5 | 29.6 | 24.0 | 26.8 | 1.7 | 21.6 | 5.4 | 26.9 |
| 6 | 30.8 | 23.8 | 27.3 | 0.0 | 21.6 | 4.6 | 31.5 |
| 7 | 31.2 | 24.2 | 27.7 | 1.5 | 23.1 | 3.9 | 35.4 |
| 8 | 31.6 | 23.8 | 27.7 | 11.4 | 34.5 | 7.4 | 42.8 |
| 9 | 28.4 | 23.4 | 25.9 | 7.8 | 42.3 | 5.1 | 47.9 |
| 10 | 30.0 | 23.6 | 26.8 | 0.7 | 43.0 | 9.2 | 57.1 |
| 11 | 31.8 | 22.8 | 27.3 | 0.0 | 43.0 | 8.8 | 65.9 |
| 12 | 31.8 | 23.8 | 27.8 | 0.0 | 43.0 | 10.6 | 76.5 |
| 13 | 30.4 | 22.2 | 26.3 | 2.2 | 45.2 | 2.6 | 79.2 |
| 14 | 30.4 | 21.8 | 26.1 | 5.7 | 50.9 | 3.6 | 82.8 |
| 15 | 30.0 | 23.6 | 26.8 | 2.5 | 53.4 | 5.8 | 88.6 |
| 16 | 29.8 | 23.4 | 26.6 | 3.1 | 56.5 | 4.9 | 93.4 |
| 17 | 29.8 | 22.4 | 26.1 | 5.4 | 61.9 | 3.1 | 96.6 |
| 18 | 31.8 | 23.0 | 27.4 | 0.0 | 61.9 | 5.2 | 101.8 |
| 19 | 32.0 | 23.0 | 27.5 | 0.0 | 61.9 | 5.2 | 107.0 |
| 20 | 30.8 | 22.4 | 26.6 | 0.0 | 61.9 | 6.1 | 113.1 |
| 21 | 32.4 | 23.4 | 27.9 | 4.7 | 66.6 | 6.7 | 119.8 |
| 22 | 31.6 | 24.4 | 28.0 | 15.5 | 82.1 | 6.1 | 125.9 |
| 23 | 31.2 | 23.2 | 27.2 | 1.5 | 83.6 | 8.1 | 134.0 |
| 24 | 31.0 | 24.2 | 27.6 | 3.3 | 86.9 | 3.3 | 137.3 |
| 25 | 31.2 | 24.8 | 28.0 | 1.0 | 87.9 | 5.0 | 142.3 |
| 26 | 31.0 | 25.0 | 28.0 | 3.0 | 90.9 | 5.1 | 147.4 |
| 27 | 27.6 | 23.6 | 25.6 | 0.9 | 91.8 | 7.8 | 155.2 |
| 28 | | | | | | 5.3 | 160.4 |
| 29 | | | | | | 7.5 | 168.0 |
| 30 | | | | | | 3.0 | 171.0 |
| 31 | | | | | | 2.9 | 173.9 |
| Promedio | 30.7 | 23.4 | 27.1 | 3.4 | | 5.6 | |
| Extremo | 32.4 | 21.8 | 28.0 | 19.9 | | 10.6 | |
| Total Mensual | | | | 91.8 | | 173.9 | |

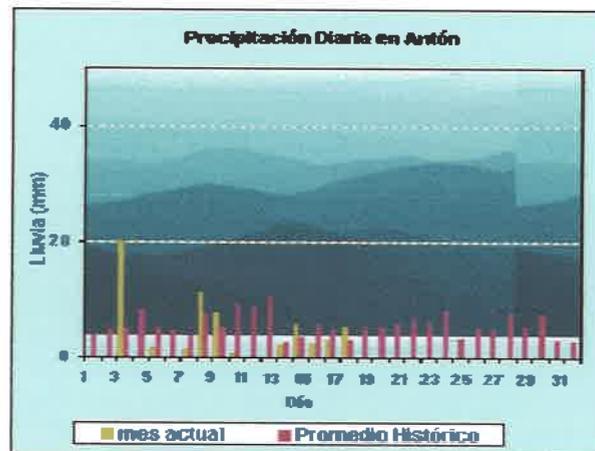
Fuente: <http://www.hidromet.com.pa/sp/climatologiaFrm.htm>

La siguiente tabla presenta la Precipitación Mensual en Antón versus la cantidad de lluvia en mm.



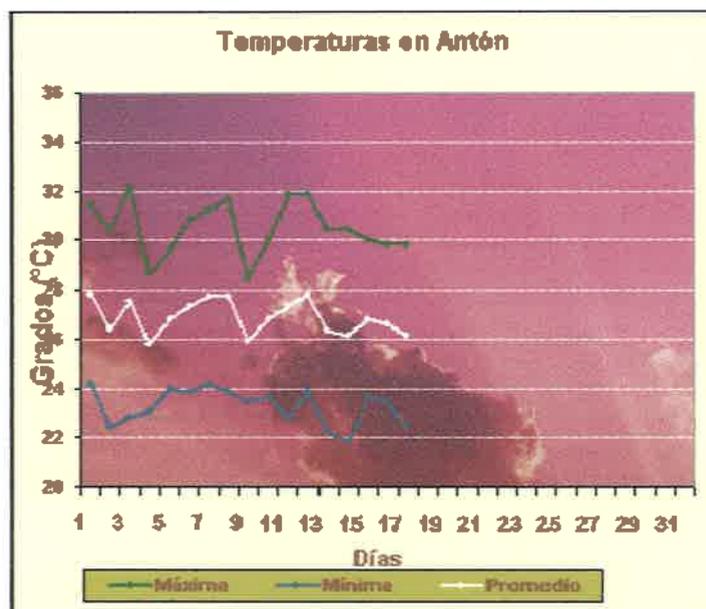
Fuente: <http://www.hidromet.com.pa/sp/climatologiaFrm.htm>

La siguiente tabla presenta la Precipitación diaria en Antón versus la cantidad de lluvia en mm.



Fuente: <http://www.hidromet.com.pa/sp/climatologiaFrm.htm>

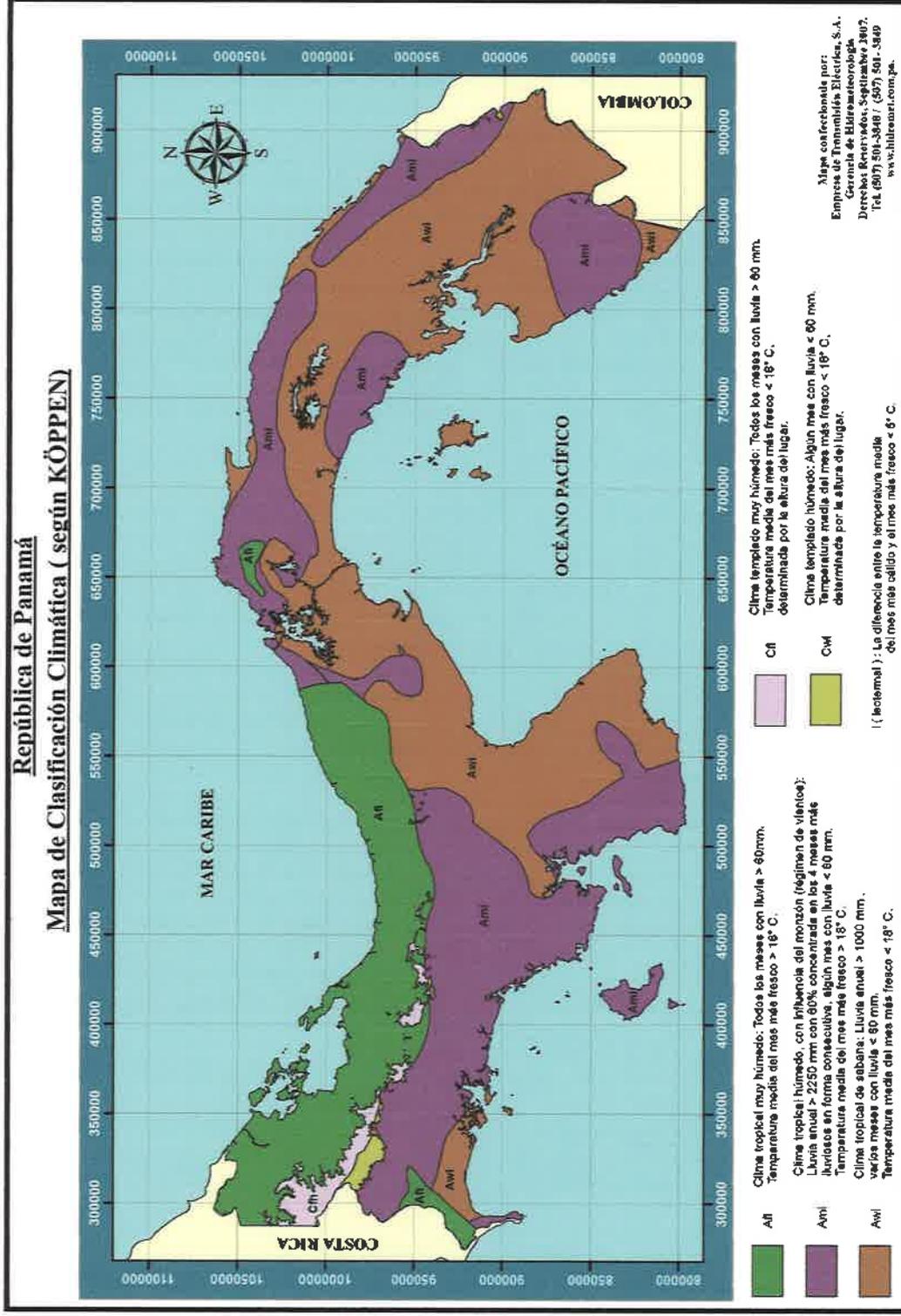
La siguiente tabla presenta la Temperatura en Antón versus los grados en °C.



Fuente: <http://www.hidromet.com.pa/sp/climatologiaFrm.htm>

El mapa a continuación presenta el mapa de clasificación climática según Koppen de la Provincia de Coclé.

Fig. N° 6-2 Mapa según clasificación de Koppen.



Fuente: ETESA (http://www.hidromet.com.pa/Mapas/Mapa_Clasificacion_KOPPEN_2007_Panama.pdf)

Según el mapa de Koppen la Provincia de Coclé posee un clima tropical de sabana, con influencia del monzón (régimen de vientos), con una lluvia anual mayor a 2250 mm con un 60 % concentrada en los cuatro meses más lluviosos en forma consecutiva y un clima tropical de sabana con una lluvia anual menor de 1000 mm con varios meses de lluvia menores a 60 mm.

6.6 HIDROLOGÍA

Durante el recorrido por el área del proyecto se evidenció la presencia de algunos cuerpos hídricos cercanos a los puntos que conforman el proyecto de la línea, entre ellos podemos mencionar:

- Quebrada La Arenilla
- Río La Estancia
- Río Zaratí
- Río Tué
- Río Toabré
- Quebradas S/N (siete)

6.6.1 Calidad de aguas superficiales

Se realizaron muestreos en cuatro de los ríos colindantes: *¿ y las 7 quebradas S/N ?* A

1. El Río Zaratí
2. El Río Tue
3. El Río Toabré,
4. El Río La Estancia

Los cuales arrojaron los siguientes resultados:

- Alto contenido de coliformes de lo establecido de la norma; al igual que el oxígeno disuelto con contenido por debajo de lo que establece la norma. (Ver resultados de laboratorio en el anexo 6).

6.6.1. a Caudales (máximos, mínimos y promedio anual).

No se puede definir ⁷ caudales ya que son ausentes dentro del terreno fuentes de agua superficial. La escorrentía pluvial esta bien identificada por la buena pendiente que existe en el área. A

6.6.1. b Corrientes Mareas y Oleajes

El área de influencia directa del proyecto no está delimitada por costas (corrientes mareas y oleajes). Debido a la topografía del área representada en el mapa topográfico 1:50,000 las elevaciones están en margen superior al nivel medio del mar, lo cual no aplican corrientes marinas ni oleaje.

6.6.2 Aguas Subterráneas y caracterización de Acuíferos

Con respecto a las investigaciones efectuadas como parte del levantamiento y recopilación de la información para la realización de este estudio no se observaron evidencias de la existencia de aguas subterránea en las inmediaciones del área del proyecto.

6.7 CALIDAD DE AIRE

Las actividades agrícolas y ganaderas son propias de las áreas que conforman el proyecto de la Línea de Transmisión; por lo tanto la calidad del aire es natural, libre de emisiones contaminantes que puedan afectar al ambiente.

6.7.1 Ruido

La zona en su mayoría desarrolla actividades agrícolas y ganaderas por lo que se no se registran ruidos provenientes de automóviles, vehículos pesados y demás actividades realizadas en la zona.

6.7.2 Olores

De igual forma en el área de influencia directa del proyecto actualmente no se genera ningún tipo de olores que puedan considerarse como molestos; sin embargo se puede percibir en cierto grado olores relacionados con la actividad ganadera.

6.8 AMENAZAS NATURALES

- **Sismicidad**

En cuanto a la sismología se refiere, la República de Panamá se encuentra activa sísmicamente debido a la colisión de las placas tectónicas denominadas Cocos, Caribe, Panamá y Nazca.

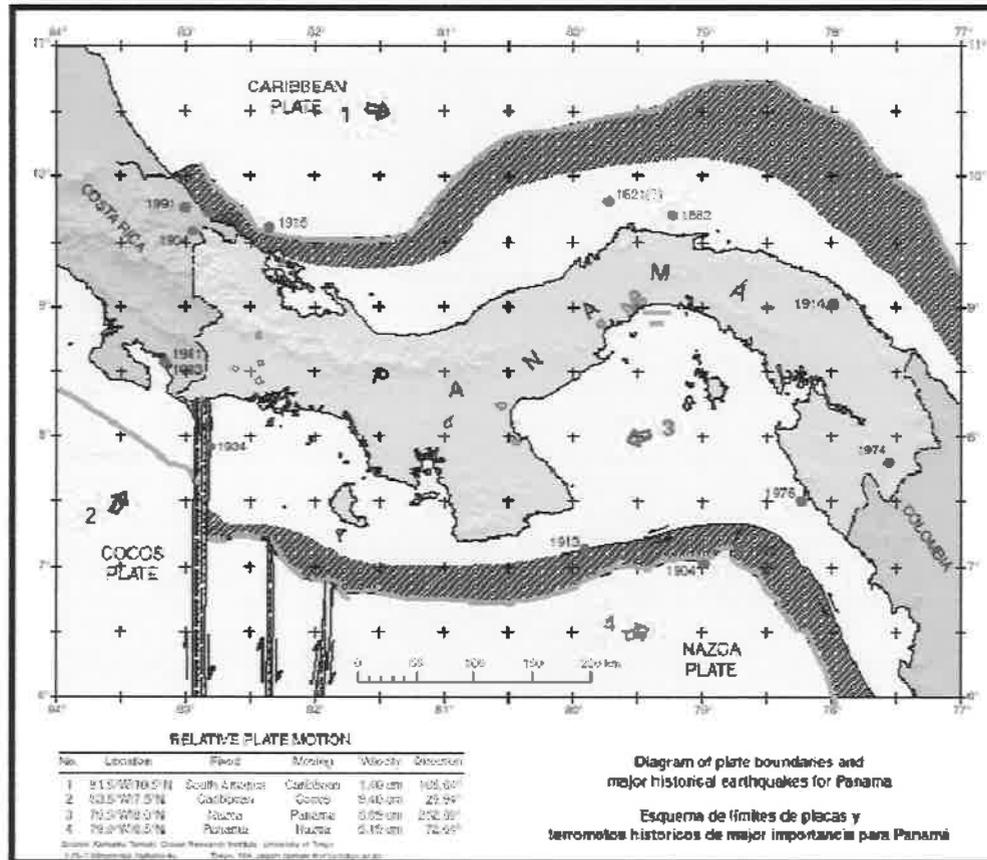
El Istmo de Panamá está situado sobre una miniplaca tectónica a la cual se ha denominado el Bloque de Panamá. Esta miniplaca está rodeada por cuatro grandes placas tectónicas:

- La Placa Caribe, al norte;
- La Placa de Nazca, al sur;
- La Placa del Coco, al sudoeste y
- La Placa Suramericana, al este.

La Figura a continuación, presenta el mapa Neotectónico del Bloque Panamá, en el mismo se puede apreciar los desplazamientos de las placas tectónicas, así como su velocidad de desplazamiento. Igualmente se indican los terremotos históricos de mayor importancia para Panamá.

La actividad sísmica en el área ha sido relativamente baja, ciertos eventos han sido registrados entre 1992 a 1995 con magnitudes que fluctúan de 2 a 3.8 en la escala Mercalli Modificada.

Figura N° 6-3
Mapa Neotectónico de Panamá



Fuente: Los Terremotos del Istmo de Panamá (Camacho, Eduardo).

- Riesgos de Incendio**

Se define como incendio forestal, aquel provocado por el hombre o por los procesos naturales, que se desarrolla de manera descontrolada y que ocasiona grandes daños a los bosques, ya sean naturales o plantados (ANAM; 2002).

Los incendios forestales en Panamá se han venido incrementando debido al aumento de la población y sus actividades, ya que las mismas han obligado a las personas a moverse hacia zonas boscosas y practicar sus actividades agrícolas de subsistencia.

Las causas de los incendios forestales en Panamá son las siguientes:

- Quemadas agrícolas
- Quemadas de Pastos
- Quemadas de Basura
- Actividades recreativas (hogueras, barbacoas, fumadores)
- Cazadores
- Pescadores
- Prácticas con explosivos
- Venganzas y vandalismos
- Cambio en el uso del suelo
- Protestas por limitaciones de uso en áreas protegidas

El siguiente cuadro indica este hecho, Cuadro 6.2. Datos históricos de incendios de Centroamérica y Panamá (Adaptado del Atlas Histórico de Incendios en Centroamérica, 6/2000).

**Datos obtenidos por NOAA/AVHRR, antena instalada en el
Ministerio de Recursos Naturales en Managua.**

**ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA REPÚBLICA DE
PANAMA 1996-1999**

**NUMEROS DE INCENDIOS DETECTADOS EN PANAMÁ
ANÁLISIS 1996-1999**

| PAÍS | No de Incendios 1996 | No de Incendios 1997 | No de Incendios 1998 | No de Incendios 1999 | Total de Incendios |
|--------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Panamá | 513 | 399 | 2974 | 563 | 4449 |

De acuerdo a estos datos, los incendios en Panamá se han incrementado para 1998 en 500%, con un total de 4.449 incendios en 4 años.

Como es natural, las superficies más propensas a incendiarse son las regiones boscosas del país.

Análisis de recurrencia de incendios

El área más extensa con presencia de recurrencia media y baja, se sitúa al norte de la provincia de Coclé y al oeste de la Provincia de Panamá. Otras zonas en el interior del país presentan niveles muy localizados de recurrencia media a baja, como la Provincia de Veraguas y Los Santos, ligados a las quemadas agrícolas de estas zonas ya taladas.

En Panamá, el área de bosques con mayores problemas está ubicada al norte, en la Provincia de Coclé, en el área de Donoso y al oeste de la Provincia de Panamá, áreas vitales para la futura expansión del Canal de Panamá.

En el Cuadro 6-3 se ilustra el registro de incendios desde el 2000 al 2002.

| AÑO | SUPERFICIE AFECTADA EN HECTÁREAS |
|--------------|---|
| 2000 | 2.204,30 |
| 2001 | 3.344,75 |
| 2002 | 1.580,45 |
| TOTAL | 7.129,50 |

Las áreas con riesgo extremo y permanente, se encuentran en las provincias de Coclé, Panamá, Colón y Veraguas.

6.9 INUNDACIONES

El trazado actual de la línea del proyecto no atraviesa ninguna zona inundable o con algún tipo de amenaza de inundaciones, o lagunas, lagos, ciénagas, o manglares ubicados en las cercanías de los esteros de los ríos principales, ya que transita, por

regiones bajas, en unos casos ya media ladera de las montañas con pendientes suaves.

6.10 EROSIÓN Y DESLIZAMIENTO

En el área de influencia directa del proyecto actualmente no presenta riesgo de erosión y deslizamientos que puedan afectar el proyecto.



DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

El Artículo 16 del Decreto 209, indica que: “Los Estudios de Impacto Ambiental de aquellos proyectos, obras o actividades cuya ejecución ha sido concebida en áreas donde ya se han propuesto otros similares, previamente sometidas al proceso de EIA y aprobado el EslA y su ejecución no ha iniciado se enfocarán únicamente en la descripción de los aspectos más relevantes del área y en detallar los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación y/o compensación, y el plan de manejo ambiental, incorporando al EslA la información de línea base que ya fue avalada por la ANAM en los otros procesos”. La información contenida en la línea base de un proyecto tendrá una vigencia máxima de dos (2) años.

7.1 Características de la Flora

Los resultados del presente estudio indican que en el 85% del área de servidumbre esta ocupada por rastrojos y cultivos agrícolas de subsistencia, 10% son áreas de potreros para ganadería y el 5% restante con otros usos (plantaciones de pino, árboles frutales alrededor de viviendas, calles y caminos, entre otros). Las especies más abundantes son características de los suelos pobres con pH ácidos y muy ácidos (Chumico, Nance, Malagueto, Uvero, Jagua, entre otras).



Foto. 7- 1 y 7-2. Los Sres. Oriel Morales (Izq) y Manuel Rodas (Der), sostienen cuerdas de alambre oxidados en terrenos que antes estaban dedicados a la ganadería y que la actualidad son tierras abandonadas cubiertas por la vegetación conocida como rastrojo.

Las especies arbóreas y arbustivas sobresalientes en el sitio son características de suelos con pH ácidos y bajos contenidos de nutrientes. Según información suministrada por moradores del área de Toabré, los terrenos ocupados por rastrojos se tumban y queman para sembrar cultivos agrícolas de subsistencia (arroz, maíz, yuca, oteo, etc.) por un año, luego se tienen que dejar descansar entre 3 y 8 años para poder nuevamente utilizarlos, sino se hace de esta manera la cosecha no es satisfactoria. En promedio cada familia tala anualmente entre 0.5 y 1.0 hectárea de rastrojo para desarrollar actividades agrícolas con el propósito de satisfacer las necesidades básicas de las familias, según datos suministrados por el Sr. José Ubaldo Ramos, residente de la comunidad de San José de Naranjal, corregimiento de Toabre. Por lo antes expuesto, es común ver (Fotos 7-3 y 7-4) manchas de cultivos agrícolas de subsistencia en medio de los rastrojos a todo lo largo de la franja donde se pretende instalar la presente línea de transmisión.



Foto 7-3 y 7-4. Vista general de parte del área de la servidumbre de la línea de transmisión. Se observan las áreas de rastrojos fragmentadas por cultivos agrícolas y sitios desprovistos de vegetación arbórea, donde predomina la paja peluda.

En los alrededores de la servidumbre del referido estudio, además de los rastrojos, se encuentran pequeños pastizales (potreros para ganadería), huertas alrededor de las casas, franjas reducidas de bosques de galería por los márgenes de los afluentes hidrográficos y pequeñas plantaciones puras con especies exóticas, principalmente de pino caribe. En la parte alta de los cerros se observan claros sin vegetación arbórea,

donde sobresale la hierba conocida comúnmente como paja peluda. Esta hierba es muy usual en suelos pobres y degradados del área, donde se encuentra asociada con el arbusto conocido como chumico.

En el área de la servidumbre de la línea de transmisión objeto de este estudio se identificaron tres tipos de vegetación y uso de suelo: 1) Rastrojos y Cultivos Agrícolas de Subsistencia, 2) Uso Agropecuario-Ganadería y 3) Otros Usos (huertas alrededor de viviendas, plantaciones, calles, caminos, etc.).

- **Rastrojos y Cultivos Agrícolas de Subsistencia**

La descripción de la vegetación en las áreas de rastrojos se hizo mediante recorridos por todos los sitios con este tipo de vegetación. En algunos casos el recorrido se hizo por caminos existentes, en otros fue necesario hacer trochas con machete para acceder al rastrojo con el propósito de hacer un mejor reconocimiento de las especies existentes. Durante el recorrido se registró el nombre común de todas las especies existentes. Cabe señalar que la mayoría de los árboles en los rastrojos tienen diámetros pequeños (<10 cm. dap), debido a que las tierras son utilizadas periódicamente para actividades agrícolas de subsistencia con rotaciones de entre 3 y 8 años. También es conveniente señalar que en general las especies tienen un crecimiento lento por la baja calidad de los suelos. En general los rastrojos son formaciones cerradas compuestas por herbáceas, bejucos y árboles delgados de escaso valor comercial.



Foto 7-5. Vegetación característica de las áreas de rastrojo.

Las áreas de rastrojo se encuentran en forma discontinua, o sea, fragmentadas por manchas de cultivos agrícolas de subsistencia. En vista de que la mayoría de los árboles en los rastrojos tienen diámetros pequeños, no se consideró necesario la medición forestal en este tipo de vegetación.

- **Uso Agropecuario (Ganadería)**

En las áreas de potreros predomina la vegetación herbácea; pastos nativos y mejorados que se utilizan para la cría y ceba de ganado. Las especies arbóreas son escasas y usualmente se encuentran en forma de cercas vivas, en los alrededores de los ojos de agua y a las orillas de las quebradas (bosques de galería). Internamente en los potreros solamente se encuentran algunos árboles que fueron dejados para que proporcionen sombra al ganado. La recolección de los datos sobre la vegetación en las áreas de potreros se hizo mediante recorridos generales por el terreno, donde se registraron las especies arbóreas presentes en este tipo de uso de suelo. Cabe señalar que las especies arbóreas mayores de 20cm de diámetro a la altura del pecho (dap) en los potreros son mínima y la distribución muy irregular. Tomando en cuenta lo anterior y considerando que este es un proyecto de tipo lineal la cantidad de árboles que puede verse afectada en los potreros es poco significativa.



Foto 7-6. Área de ganadería del Sr. Orlando Espinosa, en El Mirador-Antón.

- Otros Usos (plantaciones, huertas alrededor de viviendas, calles, caminos, etc.).

Plantaciones de Pino Caribe: En la servidumbre que ocupará la presente línea de transmisión se encontraron algunas parcelas plantadas con pino caribe, principalmente, en el sector de El Salado-Juan Díaz-Antón. Estas parcelas fueron establecidas por RENARE (ahora ANAM) en conjunto con grupos organizados del área hace aproximadamente 25 años. Durante la construcción del citado proyecto, solamente se afectarán los árboles que queden dentro de la servidumbre de la referida línea de transmisión. En el presente estudio se midieron 52 árboles de pino caribe en el área de El Salado que podrían ser afectados por la ejecución del proyecto a fin de tener una idea de los parámetros forestales de dicha plantación.

A
cuantos?
en Juan Díaz
y Antón



Foto 7-7. Medición del diámetro de árboles de pino caribe en el Salado-Juan Díaz, Antón.

Además de los árboles de pino, en el sitio se encuentran algunos árboles frutales en los alrededores de las viviendas, en lo que se le conoce como huertas. También se observó entre Juan Díaz y El Salado, la presencia de algunos árboles de teca. Se midió dos hileras (10 árb.) de estos árboles para tener valores del diámetro y la altura promedio de los mismos.

Una vez aprobada la ejecución del proyecto, se debe hacer un inventario al 100% de los árboles que van a quedar dentro de la servidumbre para que el Promotor solicite a la ANAM la inspección para el respectivo permiso de tala. Además, del visto bueno de la ANAM para la derriba de los árboles, el promotor debe negociar y acordar con los propietarios la indemnización correspondiente.

7.1.1 Especies Amenazadas, Endémicas o en peligro de extinción

No se identificó la presencia de especies, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción durante la ejecución del presente estudio.

7.1.2 Especies Indicadoras

Las especies arbóreas predominantes en el área: *Curatella americana* (chumico), (*Byrsonima crassifolia* (nance), *Cocoloba sp.* (uvero) y *Genipa americana* (jagua), entre otras, son especies indicadoras de suelos pobres, con pH ácidos y muy ácidos.

seales? esto es ambiguo

7.1.3 Inventario Forestal (aplicar técnicas forestales reconocidas por ANAM)

La metodología utilizada para la recolección de la información sobre la flora arbórea del lugar se encuentra detallada en el Punto "7C", del presente informe. Cabe subrayar que en primer lugar se hizo una estratificación del área por tipos de bosques y uso de suelo. Luego se hizo un recorrido general por toda la franja de servidumbre de la línea de transmisión desde el inicio en San José de Naranjal-Toabre hasta su punto final detrás del residencial El Mirador, en Antón, provincia de Coclé.

Cabe subrayar, que el 85% de la cobertura vegetal, está formada por áreas de rastrojos y cultivos agrícolas de subsistencia. En estos tipos de vegetación las especies arbóreas tienen diámetros pequeños, por tanto no se considero necesario la medición de dichos diámetros. La metodología de muestreo consistió en un recorrido general por el sitio haciendo la descripción e identificación del nombre común y científico de las especies presentes en el sitio de estudio.

En las plantaciones puras de pino caribe se midió alrededor del 20% de los árboles con la finalidad de constar con información sobre los rangos en que oscila el diámetro y la altura total de los árboles.

7.1.4 Inventario de especies exóticas, endémicas y en peligro de extinción

Durante la ejecución de los trabajos de campo para la identificación de las especies presentes en el sitio objeto de este estudio, no se identificó ninguna especie endémica o en peligro de extinción, por ende no se realizó dicho inventario. Con relación a las especies exóticas, si se identificaron plantaciones de pino caribe. Estas especies se

encuentran en forma de plantaciones puras, pero su presencia en el área es poco significativa, ya que las mimas son pequeñas y el proyecto es lineal, por tanto la superficie que puede verse afectada es mínima. Para tener referencia sobre el crecimiento actual de las plantaciones se midió el diámetro y la altura total de alrededor del 20% de los árboles. *y la información?*

7.2 CARACTERÍSTICA DE LA FAUNA

7.2.1/7.2.2 Especies indicadoras, amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción

Las observaciones realizadas sobre la fauna de vertebrados en el área de estudio, indican la presencia de una baja diversidad de especies, si la comparamos con otras áreas del país (Chiriquí, Darién, etc.). En total se registró la presencia un total de 86 especies de vertebrados, de los cuales 28 especies corresponden a mamíferos, 39 especies a aves, 14 a reptiles y 5 a anfibios. (Ver lista en la tabla 7-1).

Durante el estudio se registró la presencia de 19 especies de vertebrados protegidas, 33 especies en la lista roja de la UICN, 19 especies en la lista de CITES, 3 especies indicadoras y una especie de ave migratoria local (*Tyrannus savanna*). (Ver tabla 7-2)

Tabla 7-1 Riqueza de Taxones

| Vertebrados | Nº Especies | Familias | Ordenes |
|-------------|--------------|----------|---------|
| Mamíferos | 28 | 20 | 8 |
| Aves | 39 <i>40</i> | 23 | 10 |
| Reptiles | 14 <i>16</i> | 9 | 2 |
| Anfibios | 5 | 3 | 1 |

Tabla 7-2 Estados de Conservación

| Vertebrados | EPL | END | UICN | | | CITES | | | IND | MIG |
|-------------|-----|-----|------|----|----|-------|----|-----|-----|-----|
| | | | VU | EP | LR | I | II | III | | |
| Mamíferos | 13 | - | 2 | 1 | - | 5 | 2 | 5 | 3 | |
| Aves | 4 | - | - | - | 27 | | 5 | | | 1 |
| Reptiles | 2 | - | 1 | - | 2 | | 2 | | | |
| Anfibios | - | - | - | - | - | | | | | |

EPL: Especies protegidas o amenazas LR: Especie rara
 END: Endémicas IND: Indicadora
 VU: Vulnerable MIG: Migratoria
 EP: Especie protegida

Las siguientes tablas detallan las especies registradas de acuerdo a los tipos de vegetación y al tipo de conservación de las mismas.

Tabla 7-1. Mamíferos Registrados

Res. 0057 de 2008

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|--------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | RASTRO | ENTREVISTA |
| Orden Didelphimorphia | | | | | | * | * |
| Familia Didelphidae | | | | | | | |
| 1- <i>Didelphis marsupiales</i> | Zorra común | * | * | * | | | |
| Familia Caluromyidae | | | | | | | * |
| 2- <i>Caluromys derbianus</i> | Zorra roja o de castilla | | * | * | | | |
| Orden Vermilingua (Xenarthra) | | | | | | | |
| Familia Myrmecophagidae | | | | | | | |
| 3- <i>Tamandua mexicana</i> | Gato hormiguero | | | * | | | * |
| Familia Bradypodidae | | | | | | | |
| 4- <i>Bradypus variegatus</i> | Perezoso de tres dedos | | | * | | * | * |
| Orden Cingulata | | | | | | | |
| Familia Dasypodidae | | | | | | | |
| 5- <i>Dasybus novemcinctus</i> | Armadillo o armao blanco | * | * | * | | * | * |
| 6- <i>Cabassous centralis</i> | Armadillo roncadador | | * | * | | | * |
| Orden Chiroptera | | | | | | | |
| Familia Phyllostomidae | Murciélagos | | | | | | |
| 7- <i>Carollia perspicillata</i> | | | * | * | * | | |
| 8- <i>Artibeus jamaicensis</i> | | | * | * | * | | |
| 9- <i>Desmodus rotundus</i> | Vampiro | * | * | | | | * |
| Familia Cebidae | | | | | | | |
| 10- <i>Aotus lemurinus</i> * | Mono nocturno o jujuná | | | * | | | * |
| Familia Callitrichidae | | | | | | | |
| 11- <i>Saguinus geoffroyi</i> * | Mono tití | | | * | | | * |
| Orden Rodentia | | | | | | | |
| Familia Sciuridae | | | | | | | |
| 12- <i>Sciurus variegatoides</i> | Ardilla o ardita crema | | * | | * | | * |
| 13- <i>Sciurus granatensis</i> | Ardilla colorá | | | * | | | |
| Familia Heteomyidae | | | | | | | |
| 14- <i>Liomys adpersus</i> * | Ratón de bolsas | * | | | | | * |
| 15- <i>Heteromys desmarestianus</i> | Ratón de bolsas | | | * | | | * |
| Familia Erethizontidae | | | | | | | |
| 16- <i>Coendou rothschildi</i> * | Gato espino | | | * | | | * |
| Familia Agoutidae | | | | | | | |
| 17- <i>Agouti paca</i> * | Conejo pintado | | | | | | * |
| Familia Dasyproctidae | | | | | | | |
| 18- <i>Dasyprocta punctata</i> | Machango o ñeque | | | * | | | * |
| Orden Lagomorpha | | | | | | | |
| Familia Leporidae | | | | | | | |

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|---------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|--------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | RASTRO | ENTREVISTA |
| 19- <i>Silvilagus brasiliensis</i> | Conejo muleto | * | * | | | * | * |
| Orden Carnivora | | | | | | | |
| Familia Canidae | | | | | | | |
| 20- <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | Micho de monte | | * | | | | * |
| Familia Procyonidae | | | | | | | |
| 21- <i>Procyon lotor</i> | Gato cutarro o mapache | | | * | | | * |
| 22- <i>Nasua larica</i> | Gato solo | | | * | | * | * |
| Familia Mustelidae | | | | | | | |
| 23- <i>Lontra longicaudis</i> | Gato de agua o nutria | | | * | | | * |
| Familia Felidae | | | | | | | |
| 24- <i>Leopardus pardalis</i> * | Tigrillo manigordo | | * | * | | | * |
| 25- <i>Leopardus weidii</i> * | Tigrillo común | * | * | * | | | * |
| 26- <i>Herpailurus yagouaroundi</i> * | Tigrillo congo o cenizo | | * | * | | | * |
| Orden Artiodactyla | | | | | | | |
| Familia Tayassuidae | | | | | | | |
| 27- <i>Tayassu tajacu</i> * | Saíno | | | * | | * | * |
| Familia Cervidae | | | | | | | |
| 28- <i>Odocoileus virginianus</i> * | Gama o Venado cola blanca | * | * | | | * | * |
| | Total | | | | | | |

Tabla 7-2. Estado de Conservación de los Mamíferos Registrados

| Taxón | Nombre Común | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----|-------|------|------------|--------|
| | | EPL | END | CITES | UICN | INDICADORA | MIGRAT |
| Orden Didelphimorphia | | | | | | | |
| Familia Didelphidae | | | | | | | |
| 1- <i>Didelphys marsupiales</i> | Zorra común | | | | | | |
| Familia Caluromyidae | | | | | VU | | |
| 2- <i>Caluromys derbianus</i> | Zorra roja o de castilla | | | | | | |
| Orden Vermilingua (Xenarthra) | | | | | | | |
| Familia Myrmecophagidae | | | | | | | |
| 3- <i>Tamandua mexicana</i> | Gato hormiguero | * | | III | | | |
| Familia Bradypodidae | | | | | | | |
| 4- <i>Bradypus variegatus</i> | Perezoso de tres dedos | | | II | | | |
| Orden Cingulata | | | | | | | |
| Familia Dasypodidae | | | | | | | |
| 5- <i>Dasypus novemcinctus</i> | Armadillo o armao blanco | * | | | | | |
| 6- <i>Cabassous centralis</i> | Armadillo roncador | * | | III | | | |
| Orden Chiroptera | | | | | | | |
| Familia Phyllostomidae | Murciélagos | | | | | | |
| 7- <i>Carollia perspicillata</i> | | | | | | * | |
| 8- <i>Artibeus jamaicensis</i> | | | | | | | |
| 9- <i>Desmodus rotundus</i> | Vampiro | | | | | * | |
| Familia Cebidae | | | | | | | |
| 10- <i>Aotus lemurinus</i> | Mono nocturno o jujuná | * | | II | VU | | |
| Familia Callitrichidae | | | | | | | |
| 11- <i>Saguinus geoffroyi</i> | Mono tití | * | | I | EP | | |
| Orden Rodentia | | | | | | | |
| Familia Sciuridae | | | | | | | |
| 12- <i>Sciurus variegatoides</i> | Ardilla o ardita crema | | | | | | |

| Taxón | Nombre Común | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----|-------|------|------------|--------|
| | | EPL | END | CITES | UICN | INDICADORA | MIGRAT |
| 13- <i>Sciurus granatensis</i> | Ardilla colorá | | | | | | |
| Familia Heteomyidae | | | | | | | |
| 14- <i>Liomys adpersus</i> | Ratón de bolsas | | | | | | |
| 15- <i>Heteromys desmarestianus</i> | Ratón de bolsas | | | | | | |
| Familia Erethizontidae | | | | | | | |
| 16- <i>Coendou rothschildi</i> | Gato espino | | | | | | |
| Familia Agoutidae | | | | | | | |
| 17- <i>Agouti paca</i> | Conejo pintado | * | | | | | |
| Familia Dasyproctidae | | | | | | | |
| 18- <i>Dasyprocta punctata</i> | Machango o fleque | * | | | | | |
| Orden Lagomorpha | | | | | | | |
| Familia Leporidae | | | | | | | |
| 19- <i>Silvilagus brasiliensis</i> | Conejo muleto | | | | | | |
| Orden Carnivora | | | | | | | |
| Familia Canidae | | | | | | | |
| 20- <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | Micho de monte | * | | | | | |
| Familia Procyonidae | | | | | | | |
| 21- <i>Procyon lotor</i> | Gato cutarro o mapache | * | | | | | |
| 22- <i>Nasua narica</i> | Gato solo | | | III | | | |
| Familia Mustelidae | | | | | | | |
| 23- <i>Lontra longicaudis</i> | Gato de agua o nutria | * | | I | | * | |
| Familia Felidae | | | | | | | |
| 24- <i>Leopardus pardalis</i> | Tigrillo manigordo | * | | I | | | |
| 25- <i>Leopardus weidii</i> | Tigrillo común | * | | I | | | |
| 26- <i>Hepailurus yaguarondi</i> | Tigrillo congo o cenizo | * | | I | | | |
| Orden Artiodactyla | | | | | | | |
| Familia Tayassuidae | | | | | | | |
| 27- <i>Tayassu tajacu</i> | Saíno | | | III | | | |
| Familia Cervidae | | | | | | | |
| 28- <i>Odocoileus virginianus</i> | Gama o Venado cola blanca | | | III | | | |
| Total | | | | | | | |

Tabla 7-3. Aves Registradas

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|-------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | CANTO | ENTREVISTA |
| Orden Tinamiformes | | | | | | * | * |
| Familia Tinamidae | | | * | * | | | |
| 1- <i>Crypturellus soui</i> | Perdiz o chuerala | | | | | | |
| Orden Ciconiformes | | | | | | | |
| Familia Ardeidae | | | | | | | |
| 2- <i>Bubulcus ibis</i> | Garza bueyera | * | | | * | | |
| Familia Cathartidae | | | | | | | |
| 3- <i>Coragyps atratus</i> | Gallinazo cabecinegro | * | * | * | * | | |
| Orden Falconiformes | | | | | | | |
| Familia Falconidae | | | | | | | |
| 4- <i>Milvago chimachima</i> | Gavilán garrapatero | * | * | | | | * |
| Orden Galliformes | | | | | | | |
| Familia Cracidae | | | | | | | |
| 5- <i>Ortalis cinereiceps</i> | Paisana | | * | * | | * | |

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|-------------------------------------|---------------------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|-------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | CANTO | ENTREVISTA |
| Orden Columbiformes | | | | | | | |
| Familia Columbidae | | | | | | | |
| 6- <i>Leptotila verreauxi</i> | Paloma Rabiblanca | | * | * | * | * | * |
| 7- <i>Columbina talpacoti</i> | Paloma tierrerita | * | * | | * | * | * |
| Orden Psittaciformes | | | | | | | |
| Familia Psittacidae | | | | | | | |
| 8- <i>Aratinga pertinax</i> | Perico piquinegro | * | * | | * | * | * |
| 9- <i>Brotogeris jugularis</i> | Perico piquiblanco | * | * | | * | * | * |
| Orden Cuculiformes | | | | | | | |
| Familia Cuculidae | | | | | | | |
| 10- <i>Piaya cayana</i> | Pájaro ardilla o pícaro | * | * | * | * | * | * |
| 11- <i>Crotophaga ani</i> | Talingo o garrapatero | * | * | | * | * | * |
| Orden Apodiformes | | | | | | | |
| Familia Trochilidae | | | | | | | |
| 12- <i>Chalybura buffonii</i> | Colibrí común | | * | * | * | * | |
| 13- <i>Amazilia tzacatl</i> | Colibrí colirúfo | | | * | * | | |
| Orden Piciformes | | | | | | | |
| Familia Ramphastidae | | | | | | | |
| 14- <i>Ramphastos sulfuratus</i> | Tucán pico arcoiris | | | * | | * | * |
| Familia Picidae | | | | | | | |
| 15- <i>Melanerpes rubricapillus</i> | Carpintero sabanero común | * | * | | * | * | * |
| Familia Dendrocolaptidae | | | | | | | |
| 16- <i>Xiphorhynchus susurrans</i> | Trepatronco común | | | * | * | * | |
| Orden Passeriformes | | | | | | | |
| Familia Thamnophilidae | | | | | | | |
| 17- <i>Thamnophilus doliatus</i> | Carato | | * | | * | * | |
| Familia Tyrannidae | | | | | | | |
| 18- <i>Camptostoma obsoletum</i> | Witío | | * | * | | * | |
| 19- <i>Elaenia flavogaster</i> | Moñona | | * | * | * | * | |
| 20- <i>Todirostrum cinereum</i> | Espatulilla común | | * | * | * | * | |
| 21- <i>Pitangus sulphuratus</i> | Cristofué | | * | * | * | * | |
| 22- <i>Myiozetetes similis</i> | Mosquero social | * | * | | | | |
| 23- <i>Tyrannus melancholicus</i> | Pecho amarillo | * | * | * | * | * | * |
| 24- <i>Tyrannus tyrannus</i> | Tirano nortefío | | * | | * | | |
| 25- <i>Tyrannus savanna</i> | Tijereta sabanera | * | * | | * | | |
| Familia Pipridae | | | | | | | |
| 26- <i>Manacus vitellinus</i> | Manacus o saltarín | | | * | * | * | |
| 27- <i>Chiroxiphia lanceolata</i> | Toledo | | | * | * | * | |
| Familia Hirundinidae | | | | | | | |
| 28- <i>Progne Chalybea</i> | Golondrina gris común | * | * | | * | | * |
| Familia Vireonidae | | | | | | | |
| 29- <i>Vireo flavoviridis</i> | Vireo verdiamarillo | | * | * | * | * | |
| 30- <i>Vireolanus pulchellus</i> | Vireo | | * | * | | * | |
| Familia Troglodytidae | | | | | | | |
| 31- <i>Troglodytes aedon</i> | Ruiseñor | * | * | | * | * | * |
| Familia Corvidae | | | | | | | |
| 32- <i>Cyanocorax affinis</i> | Chou-cho | | | * | | * | * |
| Familia Turdidae | | | | | | | |
| 33- <i>Turdus grayi</i> | Kafká o capisucia | * | * | * | * | * | * |
| Familia Thraupidae | | | | | | | |
| 34- <i>Habia rubica</i> | Tángara hormiguera | | | * | * | * | |
| 35- <i>Ramphocelus dimidiatus</i> | Sangre de toro | | * | | | * | * |
| 36- <i>Thraupis episcopus</i> | Azulejo | | * | | * | * | * |
| 37- <i>Euphonia luteicapilla</i> | Bin bin | | | | | | |
| Familia Icteridae | | | | | | | |

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|---------------------------------|---------------------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|-------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | CANTO | ENTREVISTA |
| <i>Sturnella magna</i> | Perdiz de llano | * | | | * | * | * |
| Familia Fringillidae | | | | | | | |
| 38- <i>Sporophila americana</i> | Arrocerito común | * | * | | * | * | * |
| 39- <i>Volatinia jacarina</i> | Arrocerito negro saltarín | * | * | | * | * | * |

Tabla 7-4. Estado de Conservación de las Aves Registradas

| Taxón | Nombre Común | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----|-------|------|------------|--------|
| | | EPL | END | CITES | UICN | INDICADORA | MIGRAT |
| Orden Tinamiformes | | | | | | | |
| Familia Tinamidae | | | | | | | |
| 1- <i>Crypturellus soui</i> | Perdiz o chuerala | | | | LR | | |
| Orden Ciconiformes | | | | | | | |
| Familia Ardeidae | | | | | | | |
| 2- <i>Bubulcus ibis</i> | Garza bueyera | | | | | | |
| Familia Cathartidae | | | | | | | |
| 3- <i>Coragyps atratus</i> | Gallinazo cabecinegro | | | | LR | | |
| Orden Falconiformes | | | | | | | |
| Familia Falconidae | | | | | | | |
| 4- <i>Milvago chimachima</i> | Gavilán garrapatero | | | II | LR | | |
| Orden Galliformes | | | | | | | |
| Familia Cracidae | | | | | | | |
| 5- <i>Ortalis cinereiceps</i> | Paisana | | | | LR | | |
| Orden Columbiformes | | | | | | | |
| Familia Columbidae | | | | | | | |
| 6- <i>Leptotila verreauxi</i> | Paloma Rabiblanca | | | | LR | | |
| 7- <i>Columbina talpacoti</i> | Paloma tierreteria | | | | LR | | |
| Orden Psittaciformes | | | | | | | |
| Familia Psittacidae | | | | | | | |
| 8- <i>Aratinga pertinax</i> | Perico piquinegro | | | | | | |
| 9- <i>Brotogeris jugularis</i> | Perico piquiblanco | * | | II | LR | | |
| Orden Cuculiformes | | | | | | | |
| Familia Cuculidae | | | | | | | |
| 10- <i>Piaya cayana</i> | Pájaro ardilla o pícaro | | | | LR | | |
| 11- <i>Crotophaga ani</i> | Talingo o garrapatero | | | | LR | | |
| Orden Apodiformes | | | | | | | |
| Familia Trochilidae | | | | | | | |
| 12- <i>Chalybura buffonii</i> | Colibrí común | * | | II | LR | | |
| 13- <i>Amazilia tzacatl</i> | Colibrí colirufó | * | | II | LR | | |
| Orden Piciformes | | | | | | | |
| Familia Ramphastidae | | | | | | | |
| 14- <i>Ramphastos sulfuratus</i> | Tucán pico arcoiris | * | | II | LR | | |
| Familia Picidae | | | | | | | |
| 15- <i>Melanerpes rubricapillus</i> | Carpintero sabanero común | | | | LR | | |
| Familia Dendrocolaptidae | | | | | | | |
| 16- <i>Xiphorhynchus susurrans</i> | Trepatronco común | | | | | | |
| Orden Passeriformes | | | | | | | |
| Familia Thamnophilidae | | | | | | | |
| 17- <i>Thamnophilus doliatus</i> | Carato | | | | | | |
| Familia Tyrannidae | | | | | | | |

*
Revisar especie

| Taxón | Nombre Común | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----|-------|------|------------|--------|
| | | EPL | END | CITES | UICN | INDICADORA | MIGRAT |
| 18- <i>Camptostoma obsoletum</i> | Witío | | | | | | |
| 19- <i>Elaenia flavogaster</i> | Mofona | | | | LR | | |
| 20- <i>Todirostrum cinereum</i> | Espatulilla común | | | | LR | | |
| 21- <i>Pitangus sulphuratus</i> | Cristofué | | | | LR | | |
| 22- <i>Myiozetetes similis</i> | Mosquero social | | | | LR | | |
| 23- <i>Tyrannus melancholicus</i> | Pecho amarillo | | | | LR | | |
| 24- <i>Tyrannus tyrannus</i> | Tirano norteño | | | | | | |
| 25- <i>Tyrannus savanna</i> | Tijereta sabanera | | | | | | * |
| Familia Pipridae | | | | | | | |
| 26- <i>Manacus vitellinus</i> | Manacus o saltarín | | | | LR | | |
| 27- <i>Chiroxiphia lanceolata</i> | Toledo | | | | | | |
| Familia Hirundinidae | | | | | | | |
| 28- <i>Progne Chalybea</i> | Golondrina gris común | | | | LR | | |
| Familia Vireonidae | | | | | | | |
| 29- <i>Vireo flavoviridis</i> | Vireo verdiamarillo | | | | LR | | |
| 30- <i>Vireolanus pulchellus</i> | Vireo | | | | LR | | |
| Familia Troglodytidae | | | | | | | |
| 31- <i>Troglodytes aedon</i> | Ruiseñor | | | | LR | | |
| Familia Corvidae | | | | | | | |
| 32- <i>Cyanocorax affinis</i> | Chou-cho | | | | LR | | |
| Familia Turdidae | | | | | | | |
| 33- <i>Turdus grayi</i> | Kafká o capisucia | | | | LR | | |
| Familia Thraupidae | | | | | | | |
| 34- <i>Habia rubica</i> | Tángara hormiguera | | | | LR | | |
| 35- <i>Ramphocelus dimidiatus</i> | Sangre de toro | | | | LR | | |
| 36- <i>Thraupis episcopus</i> | Azulejo | | | | LR | | |
| 37- <i>Euphonia luteicapilla</i> | Bin bin | | | | LR | | |
| Familia Icteridae | | | | | | | |
| 38- <i>Sturnella magna</i> | Perdiz de llano | | | | LR | | |
| Familia Fringillidae | | | | | | | |
| 39- <i>Sporophila americana</i> | Arrocerito común | | | | | | |
| 40- <i>Volatinia jacarina</i> | Arrocerito negro saltarín | | | | | | |
| Total | | | | | | | |

Tabla 7-5. Reptiles Registrados

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|--------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | RASTRO | ENTREVISTA |
| Orden Squamata | | | | | | | |
| Suborden Sauria | | | | | | | |
| Familia Corytophanidae | | | | | | | |
| 1- <i>Basiliscus basiliscos</i> | Meracho | | | * | | | * |
| Familia Iguanidae | | | | | | | |
| 2- <i>Iguana iguana</i> | Iguana verde | | | * | | | * |
| 3- <i>Norops polylepsis</i> | Lagartija sabanera | * | | | | | * |
| Familia Teiidae | | | | | | | |
| 4- <i>Ameiva ameiva</i> | Borriquero común | | | | | | * |
| Familia Scincidae | | | | | | | |
| 5- <i>Mabuya unimarginata</i> | Mata caballo | * | * | | | | * |
| Suborden Serpentes | | | | | | | |
| Familia Boidae | | | | | | | |
| 6- <i>Boa constrictor</i> | | | * | * | | | * |

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|--------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | RASTRO | ENTREVISTA |
| Familia Culubridae | | | | | | | |
| 7- <i>Drymobius margaritiferus</i> | Culebra borriquera | * | * | | | | * |
| 8- <i>Imantodes cenchoa</i> | Culebra sapera | | * | * | | | * |
| 9- <i>Leptodeira annulata</i> | Culebra sapera | | * | * | | | * |
| 10- <i>Leptophis ahaetulla</i> | Bejuquilla | | | * | | | * |
| 11- <i>Oxybelis aeneus</i> | Bejuquilla | | * | * | | | * |
| 12- <i>Pseudoboa neuwiedii</i> | Candelilla | | | * | | | * |
| Familia Elapidae | | | | | | | |
| 13- <i>Micrurus nigrocinctus</i> | Coral común | | * | * | | | * |
| Familia Viperidae | | | | | | | |
| 14- <i>Porthidium nasutum</i> | Víbora o patoca | | | * | | | * |
| Orden Testudina | | | | | | | |
| Familia Emydidae | | | | | | | |
| 15- <i>Trachemys scripta</i> | Tortuga verde | | | * | | | * |
| 16- <i>Kinosternum leucostomum</i> | Galápago | | | * | | | * |

140167

A

Tabla 7-6. Estado de Conservación de los Reptiles Registradas

| Taxón | Nombre Común | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN | | | | | |
|------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----|-------|------|------------|--------|
| | | EPL | END | CITES | UICN | INDICADORA | MIGRAT |
| Orden Squamata | | | | | | | |
| Suborden Sauria | | | | | | | |
| Familia Corytophanidae | | | | | | | |
| 1- <i>Basiliscus basiliscos</i> | Meracho | | | | | | |
| Familia Iguanidae | | | | | | | |
| 2- <i>Iguana iguana</i> | Iguana verde | VU | | II | | | |
| 3- <i>Norops polylepis</i> | Lagartija sabanera | | | | | | |
| Familia Teiidae | | | | | | | |
| 4- <i>Ameiva ameiva</i> | Borriquero común | | | | | | |
| Familia Scincidae | | | | | | | |
| 5- <i>Mabuya unimarginata</i> | Mata caballo | | | | | | |
| Suborden Serpentes | | | | | | | |
| Familia Boidae | | | | | | | |
| 6- <i>Boa constrictor</i> | | ? | | II | VU | | |
| Familia Culubridae | | | | | | | |
| 7- <i>Drymobius margaritiferus</i> | Culebra borriquera | | | | | | |
| 8- <i>Imantodes cenchoa</i> | Culebra sapera | | | | | | |
| 9- <i>Leptodeira annulata</i> | Culebra sapera | | | | | | |
| 10- <i>Leptophis ahaetulla</i> | Bejuquilla | | | | | | |
| 11- <i>Oxybelis aeneus</i> | Bejuquilla | | | | | | |
| 12- <i>Pseudoboa neuwiedii</i> | Candelilla | | | | | | |
| Familia Elapidae | | | | | | | |
| 13- <i>Micrurus nigrocinctus</i> | Coral común | | | | | | |
| Familia Viperidae | | | | | | | |
| 14- <i>Porthidium nasutum</i> | Víbora o patoca | | | | LR | | |
| Orden Testudina | | | | | | | |
| Familia Emydidae | | | | | | | |
| 15- <i>Trachemys scripta</i> | Tortuga verde | VU | | | LR | | |
| 16- <i>Kinosternum leucostomum</i> | Galápago | | | | | | |

*
Revisar especies

Tabla 7-7. Anfibios Registrados

| Taxón | Nombre Común | TIPO DE VEGETACIÓN | | | TIPO DE EVIDENCIA | | |
|---------------------------------------|--------------|--------------------|----------|-------------------|-------------------|--------|------------|
| | | PASTIZAL | RASTROJO | BOSQUE SECUNDARIO | OBSERVADO | RASTRO | ENTREVISTA |
| Orden Anura | | | | | | | |
| Familia Bufonidae | | | | | | | |
| 1- <i>Bufo marinus</i> | Sapo Común | * | * | * | * | | * |
| Familia Hylidae | | * | | | | | * |
| 2- <i>Hyla microcephala</i> | Ranita | | | | | | |
| Familia Leptodactylidae | | | | | | | |
| 4- <i>Leptodactylus pentadactylus</i> | Rana toro | | | * | | | * |
| 5- <i>Physalaemus pustulosus</i> | Túngara | * | | | | | * |

Tabla 7-8. Estado de Conservación de los Reptiles Registradas

| Taxón | Nombre Común | CATEGORÍAS DE CONSERVACIÓN | | | | | |
|---------------------------------------|--------------|----------------------------|-----|-------|------|------------|--------|
| | | EPL | END | CITES | UICN | INDICADORA | MIGRAT |
| Orden Anura | | | | | | | |
| Familia Bufonidae | | | | | | | |
| 1- <i>Bufo marinus</i> | Sapo Común | | | | LR | | |
| Familia Hylidae | | | | | | | |
| 2- <i>Dendropsophus microcephalus</i> | Ranita | | | | LR | | |
| Familia Leptodactylidae | | | | | | | |
| 4- <i>Leptodactylus pentadactylus</i> | Rana toro | | | | LR | | |
| 5- <i>Physalaemus pustulosus</i> | Túngara | | | | LR | | |

Tipos de evidencia:

Obs: observado

Rast: Rastros (olor, esqueletos, huellas, cantos)

Ent:

Entrevistas

Estado de conservación:**EPL:** Elemento protegido por la leyes Panameñas. **E:** Endémico regional y nacional**CITES:** Convención internacional sobre el Tráfico de Especies en Peligro.**UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales. **(DD):**Datos insuficientes **(CR):** Críticamente en peligro. **(LR):** Especie considerada de bajo riesgo.Vulnerable **(VU):**

De acuerdo a los diferentes tipos de vegetación evidenciados durante el recorrido de la línea se mencionan a continuación las especies más sobresalientes encontradas:

➤ **En el área del bosque secundario joven se registraron especies como:**

- 1 -Armadillo nueve banda *Dasyopus novemcinctus*
- 2- Conejo pintado *Agouti paca*
- 3- Machango o ñeque *Dasyprocta punctata*
- 4- Peresozo de 3 dedos *Bradypus variegatus*
- 5-Chuerala *Crypturellus soui*
- 6- Tucán pico arcoiris *Ramphastos sulfuratus*
- 7- Toldedo *Chiroxiphia lanceolata*
- 8- Boa *Boa constrictor*
- 9- Vívora patoca *Porthidium nasutum*
- 10- Rana toro *Leptodactylus pentadactylus*

➤ **En el área de matorral sobresalieron especies como:**

- 1- La Zarigüeya común *Didelphis marsupialis*
- 2- Ardilla crema *Sciurus variegatoides*
- 3- La paisana *Ortalis cinereiceps*
- 4- La rabiblanca *Leptotila verreauxi*
- 5- Talingo *Crotophaga ani*
- 6- Pájaro moñona *Elaenia flavogaster*
- 7- Pecho amarillo *Tyrannus melancholicus*
- 8- La Kafka *Turdus grayi*
- 9 Borriguero común *Ameiva ameiva*
- 10- Culebra borriguera *Drymobius margaritiferus*

➤ **En el área del bosque de gaiarúa destacaron especies como:**

- 1- Conejo pintado *Agouti paca*
- 2- Gato de agua *Lontra longicaudis*
- 3- Tigrillo *Leopardus weidii*
- 4- Paloma rabiblanca *Leptotila verreauxi*
- 5- Cristofué *Pitangus sulphuratus*
- 6- Meracho *Basiliscus basiliscus*

- 7- Iguana *Iguana iguana*
- 8- Culebra bejuquilla *Oxybelis aeneus*
- 9- Tortuga verde *Trachemys scripta*
- 10- Rana toro *Leptodactylus pentadactylus*

➤ **En el área del herbazal destacaron especies como:**

- 1-Venado cola blanca *Odocoileus virginianus*
- 2- El conejo muleto *Silvilagus brasiliensis*
- 3- El vampiro *Desmodus rotundus*
- 4- Tijereta sabanera *Tyrannus savana*
- 5-La Perdiz de llano *Sturnella magna*
- 6-Pájaros arrocero *Sporophila americana*
- 7- Pájaro arrocero negro *Volatinia jacarina*
- 8-Lagartija sabanera *Norops polylepis*
- 9 La culebra *bejuquilla Oxybelis aeneus*
- 10- Ranita *Hyla microcephala*

Es importante destacar que durante el muestreo de campo se observaron evidencias de restos de mamíferos e.j., el perezoso *Bradypus variegatus* (ver foto 7-5) y de algunos frutos de *Ficus* podrían implicar la presencia de murciélagos frugívoros del género *Artibeus*, lo cuales son de amplia distribución y habitan variados y diversos hábitat (Reid, 1997).



Foto N° 7-8 Restos de perezoso de 3 dedos *Bradypus vaiegatus*



Foto N° 7-9 Madriguera de armadillo común *Dasypus novemcinctus*



Foto N° 7-10 Tiránido Mosquero social *Myiozetetes similis*

En cuanto a anfibios y reptiles, lo mismos fueron observados escasamente, durante el muestreo. La información obtenida se logró mediante entrevista a los residentes del área. La información de la fauna correspondiente a mamíferos, anfibios y reptiles principalmente se obtuvo mediante las entrevistas realizadas a los residentes y guías del lugar.



Foto N° 7-11 Sapo común Bufo marinus

Del grupo de las aves, se observó la presencia de una variada gama de pájaros que permanecen en las diferentes clases de vegetación visitadas. Sobresalen algunos ejemplares Tiranidos o pechoamarillos, paseriformes, palomas y colibríes de la especie amazilia colimufa (*Amazilia tzacatl*). Aunque esta especie se encuentra en el Apéndice 2 de CITES, lo cual regula su comercialización, es una especie relativamente común a muy común de claros en áreas boscosas y se considera que los efectos de la intervención humana han favorecido a esta especie, permitiéndole extender su distribución conocida (Rigley & Gwynne, 1993).

7.3 ECOSISTEMAS FRÁGILES

En el área del proyecto no existen ecosistemas frágiles; sin embargo, puede considerarse que un componente de los ecosistemas, como lo es el suelo, en algunos sectores presenta niveles importantes de fragilidad; para tal efecto, se recomienda ejecutar como parte de las medidas de mitigación y/o compensación la puesta en práctica de medidas de conservación de los suelos y control de la erosión.

7.3.1 Representatividad de los Ecosistemas

Los ecosistemas presentes en el área del proyecto están ampliamente representados en las distintas áreas de su desarrollo. Formaciones gramíneas, rastrojos y bosques

de galerías son los ecosistemas presentes, los cuales están definidos por las especies de flora y fauna presentes en cada uno de ellos.



DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

El proyecto se localiza en áreas rurales del Distrito de Antón y los corregimientos Juan Díaz y San Juan de Dios y el Distrito de Penonomé, corregimientos de Pajonal y Toabré de la Provincia de Coclé. Las poblaciones de la zona de influencia directa del proyecto son producto del proceso de migración interna que paulatinamente incorporas áreas rurales al desarrollo urbano.

8.1 USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES

El principal uso del suelo es para actividades agropecuarias de forma extensiva.

Según la Contraloría General de la Republica el Censo Agropecuario del 2001 estableció en todo el territorio de Panamá 236,613 explotaciones agropecuarias, y según tenencia de la tierra en la provincia de Coclé 31,225 (6,315 con menos de 0.10 hectáreas y 24,910 con más de 0.10 hectáreas), es decir, el 13.2 por ciento del total de la República; reflejando el 32.4 por ciento con título de propiedad y un 61.6 por ciento sin título de propiedad, respecto al total de la provincia. En relación al aprovechamiento de la tierra, 17,374 hectáreas corresponden a cultivos temporales temporales; 25,498 a cultivos permanentes y 22,929 pertenecientes a otras tierras.

| Cuadro N° 8-1 | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Provincia y Corregimientos | Productores Agropecuarios | | | | | | | |
| | Total | | Ocupación Principal | | | | | |
| | | | Agrícola | | Pecuaria | | No Agrícola | |
| | Número de productores | Superficie (hectáreas) | Número de productores | Superficie (hectáreas) | Número de productores | Superficie (hectáreas) | Número de productores | Superficie (hectáreas) |
| Coclé | 7988 | 17,627.72 | 1074 | 6,032.90 | 255 | 3,782.72 | 6659 | 7,812.10 |
| Antón | 2245 | 4,322.55 | 253 | 1,014.92 | 42 | 1,084.51 | 1950 | 2,223.12 |
| Juan Díaz | 110 | 462.65 | 13 | 270.65 | 2 | 9.69 | 95 | 182.31 |
| San Juan de Dios | 112 | 252.42 | 46 | 135.33 | 1 | 2.00 | 65 | 115.09 |
| Penonomé | 1964 | 6,562.23 | 434 | 2,620.24 | 87 | 1,379.32 | 1443 | 2,562.67 |
| Pajonal | 519 | 1,144.20 | 117 | 415.01 | 19 | 53.12 | 383 | 676.07 |
| Toabré | 230 | 1,201.10 | 97 | 537.43 | 7 | 206.75 | 126 | 456.92 |

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá.

El uso de la tierra en el área de interacción directa del proyecto es fundamentalmente agropecuario, donde a nivel de la provincia se dedican 6,032.90 hectáreas a la producción agrícola, 3,782.72 a la producción pecuaria y 7,812.10 hectáreas a usos no agrícolas. Por su parte a nivel de los distritos este uso refleja una integración a las actividades no agropecuarias donde se dedican 1,014.92 hectáreas a la producción agrícola, en el Distrito de Antón 1,084.51 a la producción pecuaria y 2,223.12 hectáreas a usos no agrícolas, mientras que en el Distrito de Penonomé 2,620.24 hectáreas a la producción agrícola, 1,379.32 a la producción pecuaria, 2,562.67 hectáreas a uso no agrícolas.

8.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN

La provincia de Coclé concentra apenas el 7.1% de la población total de la República, y está constituida por diversos grupos étnicos entre los cuales se destaca el mestizo, el cholo, mulato y el blanco, encontrándose disperso en las tierras bajas sabaneras y en la montaña baja.

Según el censo de 2000, el estado conyugal de la población 15 años y más de edad, señala que el 7.1 por ciento de la población soltera del total de la República, reside en la provincia de Coclé, con 42,814 personas. La proporción de los casados y unidos en esta provincia alcanzó el 6.9 por ciento del total de la República con 74,104 personas, mientras que los viudos representan el 7.4 por ciento del total del. Por otro lado, la magnitud de los divorciados es el 3.1 por ciento, con 680 personas en comparación con el total de la República.

Las estadísticas de justicia del año 2000, señalan que la población penal de la provincia es de 299 individuos reclusos en centros con una capacidad física de 195 internos, lo cual se traduce en un porcentaje de población penal excedida en casi 35 por ciento, superior al nivel nacional que es de 21.5 por ciento. Es importante destacar que en esta provincia se ubican 9 centros penales que representa más del 10 por ciento del total de la República con 85 centros penitenciarios.

Según el censo del 2000, el nivel educativo de la población de 4 años y más de edad, señala que en la provincia de Coclé el 8.6 por ciento de la población tenía menos de III grado de primaria aprobado. La asistencia escolar de la población de 6 a 14 años indica que de la asistencia a la escuela primaria en el total de la República, la provincia de Coclé aporta el 8.2 por ciento, con 31,028 alumnos, mientras los estudiantes que asisten a otro nivel de enseñanza representan el ,6.5 por ciento del total de la República.

Sin embargo, el porcentaje de asistencia escolar es más alto en la provincia de Coclé con 89 por ciento de participación en relación con el total de la República, que alcanzó 87.9 por ciento en el año 2000.

Entre otras características importantes derivadas de la población de 10 años y más de edad del Censo de Población, se puede señalar que la provincia de

Coclé concentra el 5.5 por ciento del total de analfabetas en la República con 9,335 casos.

Cuadro N° 8-2 PROMEDIO DE AÑOS APROBADOS Y PORCENTAJE DE ANALFABETAS

| PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGAR POBLADO ANEXO I. | ANEXO II. MEDIO DE AÑOS APROBADOS (GRADO MÁS ALTO APROBADO) PRO | ANEXO III. PORCENTAJE DE ANALFABETAS (POBLACIÓN DE 10 Y MÁS AÑOS) |
|--|--|---|
| COCLÉ | 6.5 | 6.08 |
| ANTÓN | 6.5 | 4.11 |
| JUAN DÍAZ | 5.7 | 4.58 |
| JUAN DIAZ | 5.9 | 4.41 |
| SAN JUAN DE DIOS | 5.0 | 7.68 |
| EL SALADO | 5.3 | 7.50 |
| LA CHAPA | 4.3 | 18.52 |
| SANTA ELENA O LAS CABUYAS | 4.6 | 4.00 |
| PENONOMÉ | 6.4 | 5.23 |
| PAJONAL | 5.8 | 5.32 |
| CHURUQUITA CHIQUITA | 6.8 | 3.83 |
| EL COCAL | 6.8 | 0.99 |
| EL NANZAL | 5.7 | 6.36 |
| EL PIRAL | 6.6 | 2.33 |
| LA NEGRITA | 6.3 | 2.97 |
| MONTE GRANDE | 5.9 | 1.23 |
| MOSQUITERO | 6.1 | 2.45 |
| TUE | 5.6 | 0.00 |
| TOABRÉ | 5.0 | 6.59 |
| LAS CUESTAS DE MARICA | 5.1 | 4.53 |

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá.

El promedio de años aprobados en el Distrito de Antón es de 6.5 grados con 4.11 % de analfabetas, en el Distrito de Penonomé es de 6.4 grados aprobados con 5.23% de analfabetas; mientras que los corregimientos inmediatos al sitio del proyecto, Juan Díaz registro 5.7 grados aprobados con 4.58% de analfabetas, San Juan de Dios 5.0 grados aprobados y 7.68% de analfabetas, en el corregimiento de Pajonal el promedio de grados aprobados fue de 5.8 con 5.32% de analfabetas y el corregimiento de Toabré es de 5.0 con 6.59% de analfabetas.

Movimientos Migratorios

A nivel nacional las migraciones internas tienen más importancia que las internacionales. Tradicionalmente se ha dado un desplazamiento constante dentro del territorio nacional desde el campo hacia las ciudades de mayor importancia económica y dentro de éstas la ciudad de Panamá ha ocupado el primer lugar. Por grupos etéreos es la población económicamente activa la que más se mueve (de 15 a 59 años) y por sexo las mujeres que son desplazadas permanentemente de las áreas rurales.

En la siguiente tabla se observa que el 52.29% de todos los migrantes a nivel nacional se desplazaron hacia la provincia de Panamá. Entre éstos el porcentaje se observa provincia de Coclé con un 14.70%, fundamentalmente del área rural (28,928 para un 53.56%) y urbano (25,077 para un 46.42%).

Cuadro N° 8-3 MIGRANTES INTERPROVINCIALES DE PANAMÁ POR SEXO Y ÁREA, SEGÚN PROVINCIA DE RESIDENCIA ANTERIOR.

| Provincia de residencia anterior | Sexo y Área | | | | |
|----------------------------------|-------------|---------|--------|---------|--------|
| | Total | Hombres | | Mujeres | |
| | | Urbano | Rural | Urbano | Rural |
| Total Nacional | 562,380 | 199,100 | 75,714 | 222,732 | 64,804 |
| Total Panamá | 367,212 | 156,233 | 18,731 | 177,613 | 14,632 |
| | 52.29% | 42.54% | 5.10% | 48.36% | 3.98% |
| Bocas del Toro | 7,137 | 2,649 | 930 | 2,663 | 895 |
| | 1.94% | 37.11% | 13.03% | 37.31% | 12.54% |
| Coclé | 54,005 | 11,195 | 13,464 | 13,882 | 15,464 |
| | 14.70% | 20.72% | 24.93% | 25.70% | 28.63% |
| Colón | 28,095 | 10,726 | 3,340 | 10,748 | 3,281 |
| | 7.65% | 38.17% | 11.88% | 38.25% | 11.67% |
| Chiriquí | 60,811 | 17,478 | 11,935 | 18,683 | 12,715 |
| | 16.56% | 28.74% | 19.62% | 30.72% | 20.90% |
| Darién | 24,519 | 2,547 | 9,514 | 2,731 | 9,727 |
| | 6.67% | 10.38% | 38.80% | 11.13% | 39.67% |
| Herrera | 24,651 | 5,567 | 6,084 | 6,797 | 6,203 |
| | 6.71% | 22.58% | 24.68% | 27.57% | 25.16% |
| Los Santos | 34,722 | 6,058 | 10,417 | 7,399 | 10,848 |
| | 9.45% | 17.44% | 30.00% | 21.30% | 31.24% |
| Veraguas | 72,145 | 12,687 | 20,087 | 15,851 | 23,520 |
| | 19.64% | 17.58% | 27.84% | 21.97% | 32.60% |
| Kuna Yala | 11,979 | 0 | 6,597 | 0 | 5,382 |
| | 3.26% | | 55.07% | | 44.92% |
| Emberá | 475 | 0 | 255 | 0 | 220 |
| | 0.12% | | 53.68% | | 46.31% |
| Ngöbe Buglé | 95 | 0 | 50 | 0 | 45 |
| | 0.02% | | 52.63% | | 47.36% |
| Otro país | 47,590 | 22,931 | | 24,659 | |
| | 12.95% | 48.18% | | 51.81% | |
| No declarado | 988 | 456 | | 532 | |
| | 0.26% | 46.15% | | 53.84% | |

Fuente: Contraloría General de la Nación. Datos no publicados, en fase de revisión

Nota: La tabla fue elaborada por la consultora Xiomara Rodríguez, con datos preliminares suministrados por la contraloría.

8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos

El análisis de las características demográficas derivadas del Censo de Población del año 2000 indicó que en la provincia de Coclé se enumeraron 202,461 personas, las cuales -representaban el 7.1 por ciento de la población total de la República. De esta población observamos que 61,912 personas residían en el área urbana de la provincia, cifra que equivale al 3.5 por ciento del total de la población urbana en la República.

La provincia de Coclé se caracteriza por tener un 30 por ciento de su población residiendo en áreas urbanas. Su densidad de población alcanzaba 41 personas por kilómetro cuadrado. La edad mediana de la población era de 24 años en el año 2000, ligeramente inferior al promedio nacional que en esa fecha era de 24.8 años.

Cuadro N° 8-4 Población Según Distrito, Corregimiento y Lugar Poblado

| ANEXO IV. corregimiento y lugar poblado | Distrito, | Total | Hombres | Mujeres | De 18 años y más edad | Índice de masculinidad |
|--|-----------|--------|---------|---------|--------------------------------|---------------------------|
| ANEXO V. | | | | | | |
| Antón | | 44,039 | 22,962 | 21,077 | 26,012 | 108.9 |
| Juan Díaz | | 2,037 | 1,088 | 949 | 1,127 | 114.6 |
| Juan Díaz | | 1,245 | 664 | 581 | 681 | 114.3 |
| San Juan De Dios | | 4,214 | 2,218 | 1,996 | 2,132 | 111.1 |
| El Salado | | 231 | 114 | 117 | 116 | 97.4 |
| La Chapa | | 38 | 18 | 20 | 19 | 90.0 |
| Santa Elena O Las Cabuyas | | 30 | 19 | 11 | 23 | 172.7 |
| Penonomé | | 72,448 | 37,247 | 35,201 | 41,186 | 105.8 |
| Pajonal | | 12,097 | 6,208 | 5,889 | 6,672 | 105.4 |
| Churuquita Chiquita | | 1,055 | 510 | 545 | 588 | 93.6 |
| El Cocal | | 126 | 67 | 59 | 80 | 113.6 |
| El Nanzal | | 250 | 130 | 120 | 125 | 108.3 |
| El Piral | | 118 | 60 | 58 | 57 | 103.4 |
| La Negrita | | 285 | 153 | 132 | 158 | 115.9 |
| Monte Grande | | 104 | 58 | 46 | 61 | 126.1 |
| Mosquitero | | 206 | 95 | 111 | 122 | 85.6 |
| Tue | | 35 | 16 | 19 | 13 | 84.2 |
| Toabré | | 9,534 | 5,087 | 4,447 | 5,071 | 114.4 |
| Las Cuestas De Marica | | 327 | 196 | 131 | 177 | 149.6 |
| ANEXO VI. | | | | | | |

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá.

El índice de masculinidad establecido en Censo del año 2000, le confiere a los Distritos de Antón 108.9 hombres por cada 100 mujeres, y al Distrito de Penonomé 105.8 hombres por cada 100 mujeres, situación que en el corregimiento de Juan Díaz se eleva a una razón de 114.6 hombres por cada 100 mujeres, pero que en el lugar poblado Tue desciende a 84.2 hombres por cada 100 mujeres.

El distrito de Antón censo en el año 2000 un total de 44,039 habitantes, de los cuales 22,962 eran hombres y representaban el 52.14% de este total; mientras las mujeres totalizaron 21,077 representando el 47.86%.

El distrito de Penonomé censo en el año 2000 un total de 72,448 habitantes, de los cuales 37,247 eran hombres y representaban el 51.41% de este total; mientras las mujeres totalizaron 35,201 representando el 48.57%.

En la provincia de Coclé, la estructura de la población por grandes grupos de edad, establece que cerca del 35 por ciento de la población coclesana era menor de 15 años, así mismo el 34.93% de la población del Distrito de Antón, el 37.00% de la población del Distrito de Penonomé, del Corregimiento Juan Díaz el 38.93%, del Corregimiento de San Juan de Díaz el 42.69%, en el Corregimiento de Pajonal el 38.28%, y el corregimiento de Toabré un 40.46%. El porcentaje de población coclesana de menores de 15 años es ligeramente más alta en comparación con la República, lo que sugiere que su estructura poblacional es más joven que a nivel total de la República.

El 58 por ciento de la población correspondía al grupo económicamente activo de 15 a 64 años, que en el Distrito de Antón representa el 57.70%, y en el Distrito de Penonomé 56.43%. Por otro lado en la provincia de Coclé se registro un 7 por ciento representaba el grupo 65 años y más de edad, mientras que en el Distrito de Antón era del 7.37%, y en el Distrito de Penonomé, 6.57%.

Cuadro N° 8-5 Estructura de Edad de la Población por Grandes Grupos, Según Distrito, Corregimiento y Lugar Poblado

| Distrito, corregimiento y lugar poblado | Porcentaje De Población Menor De 15 Años | Porcentaje De Población De 15 A 64 Años | Porcentaje De Población De 65 Y Más Años | Mediana De Edad De La Población |
|---|--|---|--|---------------------------------|
| Antón | 34.93 | 57.70 | 7.37 | 23 |
| Juan Díaz | 38.93 | 53.95 | 7.12 | 21 |
| Juan Díaz | 39.04 | 54.46 | 6.51 | 21 |
| San Juan De Dios | 42.69 | 51.57 | 5.74 | 18 |
| El Salado | 44.16 | 52.38 | 3.46 | 18 |
| La Chapa | 42.11 | 52.63 | 5.26 | 20 |
| Santa Elena O Las Cabuyas | 20.00 | 73.33 | 6.67 | 28 |
| Penonomé | 37.00 | 56.43 | 6.57 | 22 |
| Pajonal | 38.28 | 54.21 | 7.51 | 21 |
| Churuquita Chiquita | 38.01 | 56.21 | 5.78 | 22 |
| El Cocal | 30.95 | 59.52 | 9.52 | 26 |
| El Nanzal | 44.00 | 51.60 | 4.40 | 18 |
| El Piral | 40.68 | 55.08 | 4.24 | 18 |
| La Negrita | 39.65 | 54.04 | 6.32 | 21 |
| Monte Grande | 30.77 | 59.62 | 9.62 | 23 |
| Mosquitero | 31.07 | 58.25 | 10.68 | 22 |
| Tue | 57.14 | 42.86 | 0.00 | 13 |
| Toabré | 40.46 | 53.13 | 6.42 | 20 |
| Las Cuestas De Marica | 37.31 | 58.10 | 4.59 | 20 |

Fuente: Contraloría General de la Republica de Panamá.

En cuanto a la población de 18 años y más de edad la provincia de Coclé concentra el 59 por ciento de su población total, mientras que a nivel de República esta proporción fue de 62.2 por ciento en el año 2000. Por su parte el distrito de Antón censo al 58.45% de su población con 18 años y más edad, en Penonomé esta población representa el 92.56%.

8.2.3 Índice de ocupación Laboral

Según los datos de la Contraloría General de la Republica, la condición de actividad de la población de 10 años y más de edad refleja que el 6.4 por ciento de la población de la provincia de Coclé era económicamente activa en relación con la República con 74,609 personas, de las cuales cerca del 87 por ciento estaban ocupadas y alrededor del 13 por ciento desocupadas, similar al porcentaje observado para el total del país.

Por otro lado, en la provincia de Coclé se concentra el 7.6 por ciento del Total de la población no económicamente activa de la República con 79,032 personas. La mediana de ingreso mensual de esta provincia se ubica en B/ 173.1 Balboas. Sin embargo, la mediana de ingreso mensual del hogar es de B/220.6 Balboas.

| Cuadro N° 8-6 Población de 10 años y mas edad | | | | | | | | |
|---|--------|--|----------|-------------------------------------|-------------|--------------------------|-------------|------------------|
| | Total | Con menos del 3er grado de primaria aprobado | Ocupados | | Desocupados | No económicamente activa | Analfabetas | Con impedimentos |
| | | | Total | ANEXO VII. Actividades agropecuaria | | | | |
| Antón | 33,417 | 2,072 | 13,808 | 3,761 | 2,467 | 17,096 | 1,371 | 863 |
| Juan Díaz | 1,462 | 104 | 550 | 204 | 141 | 771 | 67 | 28 |
| Juan Díaz | 885 | 45 | 329 | 118 | 86 | 470 | 39 | 20 |
| San Juan De Dios | 2,918 | 276 | 1,156 | 723 | 228 | 1,533 | 224 | 75 |
| El Salado | 160 | 15 | 74 | 36 | 5 | 81 | 12 | 2 |
| La Chapa | 27 | 5 | 12 | 8 | 0 | 15 | 5 | 1 |
| Santa Elena O Las Cabuyas | 25 | 1 | 20 | 12 | 0 | 5 | 1 | 2 |
| Penonomé | 53,783 | 3,734 | 23,397 | 9,432 | 3,027 | 27,333 | 2,812 | 1,305 |
| Pajonal | 8,874 | 542 | 3,555 | 1,352 | 561 | 4,754 | 472 | 209 |
| Churuquita | | | | | | | | |
| Chiquita | 784 | 48 | 301 | 34 | 40 | 443 | 30 | 15 |
| El Cocal | 101 | 5 | 36 | 6 | 3 | 62 | 1 | 2 |
| El Nanzal | 173 | 9 | 58 | 19 | 24 | 91 | 11 | 6 |
| El Piral | 86 | 2 | 34 | 13 | 3 | 49 | 2 | 4 |
| La Negrita | 202 | 16 | 78 | 20 | 6 | 118 | 6 | 9 |
| Monte Grande | 81 | 3 | 36 | 24 | 5 | 40 | 1 | 0 |
| Mosquitero | 163 | 8 | 62 | 22 | 10 | 91 | 4 | 1 |
| Tue | 20 | 3 | 6 | 4 | 2 | 12 | 0 | 0 |
| Toabré | 6,858 | 676 | 2,922 | 2,091 | 184 | 3,751 | 452 | 197 |
| Las Cuestas De Marica | 243 | 10 | 131 | 99 | 13 | 99 | 11 | 4 |

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá.

La Población económicamente activa del Distrito de Antón totalizo 33,417 habitantes en el censo del año 2000 con 13,808 ocupados, de los cuales 3,761 se dedican a las actividades agropecuarias y 2,467 estaban desocupados, con un total de 863 impedidos. Por su parte la Población económicamente activa del Distrito de Penonomé

totalizo 53,783 habitantes en el censo del año 2000 de los cuales 23,397 estaban ocupados y 9,432 se dedican a las actividades agropecuarias, 3,027 estaban desocupados, con un total de 1,305 impedidos.

8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructuras y actividades económicas

- **Viviendas**

El Censo de Vivienda del año 2000 enumeró un total de 44,496 viviendas corresponden al 6.5 por ciento del total de viviendas ocupadas en la República, que a esa fecha concentraba 681,799 viviendas.

Según la tenencia de la vivienda, en comparación con el resto del país, la provincia de Coclé tenía las siguientes proporciones: el 8.4 por ciento como viviendas identificadas como propias con 39,288 unidades, el 1.1 por ciento correspondía viviendas hipotecadas con 779 unidades, 2.9 por ciento alquiladas con 2,686 unidades, 4.7 por ciento estaban cedidas, menos del 1 por ciento condenadas; en tanto que en otras condenadas; correspondía al 2.3 por ciento.

Entre algunas características de la vivienda, observamos que a la fecha del recuento censal, en la provincia de Coclé el 23.4 por ciento de sus viviendas ocupadas tenían piso de tierra, el 38 por ciento no tenían luz eléctrica, en el 40 por ciento de las viviendas se cocina con leña. En cuanto a la disponibilidad de medios masivos de comunicación, el 38.5 por ciento no tenían televisión, mientras 16.9 no tenía radio y alrededor del 76.6 por ciento no contaban con los servicios de teléfono en sus hogares. Es importante destacar que sólo un 3.2 por ciento de las viviendas no tenían servicio sanitario, mientras el 8 por ciento no contaban con el servicio de agua potable. El siguiente cuadro presenta las características antes descritas.

Cuadro N° 8-7

| Provincia Distrito Corregimien to Lugar poblado | Con Piso de Tierra | Sin Agua Potable | Sin Servicio Sani tario | Sin Luz Eléc trica | Cocina n con Leña | Cocinan Con Carbón | Sin Tele visor | Sin Radio | Sin Teléfono Residencia I | Total |
|--|-----------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|--------------|------------------------------------|--------|
| Coclé | 10,398 | 3,559 | 1,426 | 16,903 | 17,902 | 37 | 17,140 | 7,518 | 34,072 | 44,496 |
| Antón | 1,823 | 582 | 245 | 3,875 | 3,810 | 11 | 3,307 | 1,661 | 7,804 | 9,528 |
| Juan Díaz | 106 | 66 | 17 | 231 | 253 | 3 | 168 | 77 | 417 | 440 |
| Juan Díaz | 55 | 32 | 10 | 114 | 138 | 1 | 82 | 42 | 249 | 265 |
| San Juan De Dios | 369 | 60 | 20 | 661 | 609 | 0 | 541 | 144 | 738 | 758 |
| El Salado | 11 | 1 | 1 | 40 | 24 | 0 | 15 | 7 | 41 | 41 |
| La Chapa | 6 | 2 | 0 | 8 | 7 | 0 | 2 | 1 | 8 | 8 |
| Santa Elena o Las Cabuyas | 6 | 0 | 0 | 9 | 9 | 0 | 7 | 1 | 9 | 9 |
| Penonomé | 4,488 | 1,839 | 440 | 7,192 | 7,344 | 18 | 7,056 | 2,430 | 11,954 | 15,045 |
| Pajonal | 646 | 235 | 43 | 1,483 | 1,479 | 2 | 1,347 | 395 | 2,276 | 2,417 |
| Churuquita Chiquita | 35 | 14 | 5 | 72 | 84 | 1 | 68 | 31 | 177 | 201 |
| El Cocal | 2 | 3 | 0 | 11 | 13 | 0 | 12 | 5 | 30 | 30 |
| El Nanzal | 22 | 5 | 0 | 47 | 40 | 0 | 22 | 6 | 47 | 47 |
| El Piral | 6 | 10 | 0 | 27 | 19 | 0 | 22 | 12 | 27 | 27 |
| La Negrita | 7 | 4 | 0 | 11 | 26 | 0 | 14 | 12 | 53 | 54 |
| Monte Grande | 11 | 3 | 3 | 24 | 21 | 0 | 19 | 3 | 25 | 25 |
| Mosquitero | 5 | 14 | 0 | 20 | 25 | 0 | 22 | 4 | 44 | 45 |
| Tue | 2 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 2 | 0 | 5 | 5 |
| Toabré | 1,097 | 430 | 75 | 1,684 | 1,627 | 1 | 1,573 | 385 | 1,928 | 1,959 |
| Las Cuestas De Marica | 35 | 8 | 4 | 64 | 57 | 0 | 56 | 15 | 64 | 64 |

Fuente: Contraloría General de la Republica de Panamá.

La infraestructura de viviendas existente en el Distrito de Antón representa el 21.41% de las viviendas de la provincia, el 1% de las viviendas corregimiento de Juan Díaz, 1.7% en el corregimiento de San Juan de Dios, 5.43% en el

corregimiento del Pajonal, un 4.40% en el corregimiento de Toabré.

Con relación a la dotación de agua potable el censo del año 2000 estableció que en el Distrito de Antón 6% de las viviendas del distrito, y el 12.22% de las viviendas del Distrito de Penonomé no tienen agua potable.

Las viviendas cuentan con una amplia cobertura de servicio sanitario, con la salvedad que el 2.9% de las viviendas del Distrito de Penonomé, y el 2.57% en el Distrito de Antón.

El servicio de electricidad presenta que el 40.66% de las viviendas del distrito de Antón no poseen electricidad, el 47.80% en el Distrito de Penonomé y el 85.9% de las viviendas del corregimiento de Toabré estaban sin servicio eléctrico durante el censo del año 2000.

Por su parte se presenta un significativo numero de viviendas que utilizan leña para cocinar, cifras que en el Distrito de Antón representa el 39.98% de las viviendas censadas en el año 2000, y en el Distrito de Penonomé representan 48.81% del total de viviendas.

Las viviendas sin televisor censadas en el año 2000 representan el 34.70% del total del distrito de Antón, y el 46.89% del total del Distrito de Penonomé.

Mientras que el uso de la radio se limitaba dado que el 17.43% de las viviendas del distrito de Antón no tenían radio durante el censo del 2000, y el 16.15% de las viviendas del Distrito de Penonomé.

Significativo el elevado numero de viviendas que no cuentan con servicio telefónico en su vivienda, dado que el 81.90% de las viviendas del distrito de Antón están sin teléfono residencia, y el 79.45% de las viviendas del distrito de Penonomé.

Cuadro N° 8-8

| ANEXO VIII. | PROMEDIO DE HABITANTES POR VIVIENDA |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Antón | 4.6 |
| Juan Díaz | 4.6 |
| Juan Díaz | 4.7 |
| San Juan De Dios | 5.6 |
| El Salado | 5.6 |
| La Chapa | 4.8 |
| Santa Elena O Las Cabuyas | 3.3 |
| Penonomé | 4.7 |
| Pajonal | 5.0 |
| Churuquita Chiquita | 5.2 |
| El Cocal | 4.2 |
| El Nanzal | 5.3 |
| El Piral | 4.4 |
| La Negrita | 5.3 |
| Monte Grande | 4.2 |
| Mosquitero | 4.6 |
| Tue | 7.0 |
| Toabré | 4.8 |
| Las Cuestas De Marica | 5.1 |

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá.

El censo del año 2000 estableció la existencia de un promedio de 4.6 habitantes por viviendas en el Distrito de Antón, en el Distrito de Penonomé 4.7, en los corregimientos Juan Díaz 4.6, San Juan de Dios 5.6, Pajonal 5.0, y Toabré 4.8.

- **Salud**

Las estadísticas de salud para el año 2000 señalan que la provincia de Coclé tenía el 10 por ciento del total de las instalaciones de salud en la República, es decir 77 instalaciones de las cuales 2 correspondían a hospitales, 21 a centros de salud y policlínicas, 54 a sub. centros y puestos de salud.

Por otro lado, en estas instalaciones se ubican el 4.1 por ciento del total de camas existentes en la República, es decir 310 camas. En cuanto al personal de salud observamos que en la provincia de Coclé laboraban 130 médicos, 6.2 por

cada 10,000 habitantes lo que representa el 3.4 por ciento de los 3,798 médicos que laboran en todo el país. Adicional a lo antes expuesto, cerca del 7 por ciento del total de los odontólogos en la República localizan en la provincia de Coclé con 53 profesionales a la fecha del censo.

En relación: de los profesionales de salud observamos que el 4.4 por ciento del total de enfermeras se encuentran en la provincia de Coclé con 146 profesionales. Para la fecha del Censo de Población, se contabilizaron 31 farmacéutas que representaban el 6.3 por ciento de los 491 profesionales que laboraban en la República para esa fecha.

Cuadro N° 8-9 INSTALACIONES DE SALUD EN LA PROVINCIA DE COCLE Y DISTRITOS DE ANTÓN Y PENONOMÉ: AÑO 2004

| Provincia y distrito | Instalaciones de salud | | | |
|----------------------|------------------------|------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| | Total | Hospitales | Centros de salud y policlínicas (1) | Subcentros y puestos de salud (2) |
| Provincia de Coclé | 76 | 2 | 24 | 50 |
| Antón | 13 | - | 4 | 9 |
| Penonomé | 22 | 1 | 7 | 14 |

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá.

Para el año 2004 las cifras estadísticas de la contraloría General de la República indican la existencia de 76 instalaciones de salud en la provincia de Coclé de los cuales dos son hospitales, 24 centros de salud o policlínicas y un total de 50 sub. centros o puestos de salud. El 17.10% del total de estas instalaciones se localizan en el Distrito de Antón, cuatro centros de salud o policlínicas y nueve sub centro o puesto de salud. En el Distrito de Penonomé 28.94% del total de las instalaciones de salud de la provincia de Coclé, representado por un hospital, siete centros de salud, y catorce subcentros y puestos de salud.

- **Infraestructura educativa**

Las estadísticas de la Contraloría señalan que el acceso a la enseñanza aprendizaje en la provincia de Coclé a nivel primario existían 316 escuelas, lo cual representaba el 10.6 por ciento de un total de 2,989 centros de educación primaria existentes en el país. De estos destacan 1,607 aulas donde laboraban 1,084 docentes, los que atendían una matrícula a la fecha del censo de 30,892 alumnos.

Al servicio de la educación media o secundaria encontramos 28 centros educativos que representaban el 6.6 por ciento de las 422 escuelas secundarias del país. Además las mismas contaban con 335 aulas, 942 docentes y una matrícula escolar de 14,236 estudiantes.

El nivel universitario se destaca por tener 5 centros regionales, lo que representaba el 11.9 por ciento del total en la República con 42 centros. En la provincia de Coclé laboraban a la fecha del censo 294 profesores universitarios, los que atendían una población matriculada de 3,377 estudiantes.

| Cuadro N° 8-10 ESCUELAS Y AULAS DE EDUCACIÓN PRIMARIA SEGÚN | | | | |
|--|-------------------------|--------------|-----------------|--------------|
| PROVINCIA Y DISTRITO: AÑOS ACADÉMICOS 2002 Y 2003 | | | | |
| Provincia y distrito | Escuelas y aulas | | | |
| | 2002 | | 2003 | |
| | Escuelas | Aulas | Escuelas | Aulas |
| Provincia de Coclé | 323 | 1,530 | 325 | 1,566 |
| Antón | 41 | 295 | 41 | 321 |
| Penonomé | 140 | 607 | 140 | 611 |

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá.

La infraestructura educativa de la provincia registró incremento durante el año 2003, dado que nivel provincia totalizo 325 escuelas con 1566 aulas destinadas para la educación primaria, incrementado el número de escuelas de los Distritos de

Antón y Penonomé.

| Cuadro N° 8-11 ESCUELAS Y AULAS DE EDUCACIÓN PREMEDIA Y MEDIA EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ, SEGÚN PROVINCIA, COMARCA Y DISTRITO: AÑOS ACADÉMICOS 2002 Y 2003 | | | | |
|--|------------------|----------|----------|-----------|
| Provincia y distrito | Escuelas y aulas | | | |
| | 2002 | | 2003 | |
| | Escuelas | Aulas(1) | Escuelas | Aulas (1) |
| Provincia de Coclé | 28 | 388 | 31 | 404 |
| Antón | 5 | 68 | 5 | 70 |
| Penonomé | 11 | 158 | 11 | 149 |

Fuente: Contraloría General de la República de Panamá.

La infraestructura educativa de la provincia registró incremento durante el año 2003, dado que nivel provincia totalizo 31 escuelas con 404 aulas destinadas para la educación premedia y media, incrementado el número de aulas del distrito de Antón en dos.

La provincia de Coclé cuenta con treinta y un colegios, las cuales brindan educación completa y profesional a los habitantes del área. Las mismas están conformadas de la siguiente manera.

| Cuadro N° 8-12 | | |
|--|---------------|-----------|
| Escuela | Corregimiento | Distrito |
| C.E.B.G. ANA POLO TAPIA | AGUADULCE | AGUADULCE |
| C.E.B.G. FEDERICO ZUÑIGA - SAN ANTONIO | PENONOMÉ | PENONOMÉ |
| C.E.B.G. EL PERU | POCRÍ | AGUADULCE |
| C.E.B.G. CLELIA F. DE MARTINEZ | PENONOMÉ | PENONOMÉ |
| C.E.B.G. ALEJANDRO TAPIA | AGUADULCE | AGUADULCE |
| C.E.B.G. JUAN DEMOSTENES AROSEMENA | POCRÍ | AGUADULCE |
| C.E.B.G. REPUBLICA DOMINICANA | ANTÓN | ANTÓN |
| C.E.B.G. SIMEON CONTE | PENONOMÉ | PENONOMÉ |
| ESC. EL ROBLE | EL ROBLE | AGUADULCE |
| C.E.B.G. ESPAÑA | NATÁ | NATÁ |
| ESC. RUBEN DARIO CARLES O. | PENONOMÉ | PENONOMÉ |
| COL. RODOLFO CHIARI | AGUADULCE | AGUADULCE |
| I.P.T. INDUSTRIAL AGUADULCE | AGUADULCE | AGUADULCE |
| C.E.B.G. EL BARRERO | EL ROBLE | AGUADULCE |
| C.E.B.G. EL ROBLE | EL ROBLE | AGUADULCE |

| | | |
|-------------------------------------|-----------------|------------|
| C.E.B.G. ERIC DEL VALLE | EL ROBLE | AGUADULCE |
| C.E.B.G. EL VALLE | EL VALLE | ANTÓN |
| C.E.B.G. ANGELINA M. DE TIRONE | RÍO HATO | ANTÓN |
| C.E.B.G. JOSE NADAL SILVA | LA PINTADA | LA PINTADA |
| COL. MARIANO PRADO ARAUZ | NATÁ | NATÁ |
| C.E.B.G. ROBERTO F. CHIARI | CAPELLANÍA | NATÁ |
| ESC. SECUNDARIA ANGEL MARIA HERRERA | PENONOMÉ | PENONOMÉ |
| C.E.B.G. MARCELINO QUIROS Y QUIROS | COCLÉ | PENONOMÉ |
| C.E.B.G. MONTE LIRIO | EL COCO | PENONOMÉ |
| C.E.B.G. SIMON MARTINEZ PEREZ | PAJONAL | PENONOMÉ |
| C.E.B.G. VICTOR PEREZ FLORES | PAJONAL | PENONOMÉ |
| C.E.B.G. MEMBRILLO | PAJONAL | PENONOMÉ |
| ESC. LA CANDELARIA | RIO GRANDE | PENONOMÉ |
| C.E.B.G. PABLO ALZAMORA VARGAS | CHIGUIRÍ ARRIBA | PENONOMÉ |
| COL. SECUNDARIO EL ROBLE | EL ROBLE | AGUADULCE |

Fuente: <http://www.meduca.gob.pa>.

• Red Vial

La provincia de Coclé es privilegiada por su posición geográfica, ya que es aquí donde está localizado el punto céntrico u ombligo de la República, en el distrito de Penonomé (a un costado de las instalaciones de la Fuerza Pública). Debido a la ampliación de carreteras, cuenta con una vía de doble calzada que es la Carretera Interamericana, que permite una comunicación rápida entre la metrópolis y la mayor parte de las provincias.

| Cuadro N° 8-13 LONGITUD DE LA RED VIAL EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ, POR TIPO DE SUPERFICIE, | | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------|--|---------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| SEGÚN PROVINCIA: AL 31 DE DICIEMBRE DE 2003 | | | | | | | |
| Provincia | Red vial (en kilómetros) | | | | | | |
| | Total | Tipo de superficie | | | | | |
| | | Hormigón | Base de hormigón en superficie de concreto asfáltico | Asfalto | Tratamiento superficial | Revestido | Tierra |
| TOTAL | 11,985.47 | 420.64 | 394.60 | 911.26 | 2,594.85 | 4,276.95 | 3,387.17 |
| Bocas del Toro | 327.75 | - | - | 125.60 | 43.35 | 116.70 | 42.10 |
| Coclé | 1,195.87 | 3.80 | 102.20 | - | 351.12 | 447.03 | 291.72 |
| Colón | 564.66 | 22.56 | 35.64 | 87.84 | 58.48 | 257.81 | 102.33 |
| Chiriquí | 2,125.62 | 112.20 | 55.20 | 258.25 | 695.75 | 759.65 | 244.57 |

| | | | | | | | |
|----------------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Darién | 542.03 | - | - | - | 18.75 | 271.98 | 251.30 |
| Herrera | 1,656.88 | 43.80 | - | 41.40 | 196.83 | 422.50 | 952.35 |
| Los Santos | 1,381.89 | 26.00 | - | 1.57 | 502.83 | 673.65 | 177.84 |
| Panamá | 2,000.85 | 115.07 | 186.56 | 268.65 | 366.42 | 621.41 | 442.74 |
| Veraguas | 2,161.92 | 97.21 | 15.00 | 127.95 | 361.32 | 678.22 | 882.22 |
| Comarca Kuna Yala | 28.00 | - | - | - | - | 28.00 | - |

Fuente: Dirección Nacional de Mantenimiento Vial, Ministerio de Obras Públicas.

Para el año 2003, la red vial de la provincia coclesana comprende un total de 1195.87 kilómetros, de los cuales 3.80 son de hormigón, 102.20 con Base de hormigón en superficie de concreto asfáltico; 351.12 con Tratamiento superficial; 447.03 kilómetros Revestidos y 291.72 kilómetros son de tierra.

- **Economía**

En la provincia de Coclé, la principal fuente de ingresos era la actividad agrícola y ganadera, seguida de la actividad industrial que se ha destacado en las últimas décadas. La actividad industrial ha tenido un auge sobre todo en el área de Aguadulce, donde además de cultivarse la caña de azúcar, se procesa en los dos ingenios que posee la provincia; además de ser un importante foco de producción de sal.

Sin embargo, debido a que posee admirables aspectos históricos, culturales, folklóricos, geográficos y sociales en los últimos años se ha visto una creciente actividad turística que ha permitido destacar dichos aspectos de importancia en la provincia de Coclé.

En la última mitad de la década del 90, se ha intensificado a actividad turística, especialmente en las áreas adyacentes al distrito de Antón. Esta actividad ha dado a la provincia un auge económico que se ha reflejado en la generación de empleos. Los Carnavales Acuáticos, la Feria de la Naranja y la Feria de Penonomé, son un elemento adicional para la economía turística con la emigración de visitantes, especialmente de la provincia de Panamá.

En la República de Panamá operaron 42,223 establecimientos dedicados a las actividades industriales, comerciales y de servicio, los cuales generaron 237,997 ocupados; sobresaliendo el Comercio al por Menor con 20,869 establecimientos, lo que representa el 49.4 por ciento del total y con un personal ocupado de 61,087; es decir, el 25.7 por ciento del total.

La provincia de Coclé generó un total de 6,462 empleos remunerados, distribuidos en 2,094 establecimientos, representando un 2.7 por ciento de empleos y un 5 por ciento de establecimientos en relación con el total de la República. El comercio al por menor contiene la mayor cantidad de establecimientos con 1,410, representando el 6.8 por ciento del total de República y un 67.3 por ciento a nivel de provincia, debido al aumento de supermercados y mini súper de procedencia asiática.

Por el contrario, la Industria Manufacturera tiene el mayor volumen de personal ocupado, con 3,092, es decir el 7.3 por ciento del total de la República y un 47.8 por ciento a nivel de provincia, debido a la existencia de los Ingenios Ofelina y Santa Rosa; al igual que la Compañía Nestlé y a las empresas dedicadas al procesamiento de camarones y la producción de café.

Cuadro N° 8-14 NUMERO DE ESTABLECIMIENTOS, PERSONAL EMPLEADO, REMUNERACIONES PAGADAS E INGRESOS TOTALES, POR PROVINCIA Y DISTRITO SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA: AÑO 1999

| Actividad | Número de Establecimientos | Agosto | | Ingresos Totales (en Balboas) |
|---|----------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| | | Personal Empleado | Remuneraciones Pagadas (en Balboas) | |
| PROVINCIA DE COCLE | 2,011 | 10,418 | 3,893,176 | 340,910,318 |
| ANTÓN | 327 | 718 | 290,147 | 32,062,194 |
| Pesca | 1 | .. | .. | .. |
| Industria Manufacturera | 16 | 52 | 11,235 | 674,051 |
| Construcción | 1 | .. | .. | .. |
| Comercio al por Mayor | 6 | 15 | 3,851 | 729,700 |
| Comercio al por Menor | 217 | 166 | 41,680 | 15,947,174 |
| Hoteles y Restaurantes | 69 | 464 | 228,604 | 13,822,922 |
| Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones | 4 | 6 | 1,346 | 47,431 |

| | | | | |
|---|------------|--------------|----------------|--------------------|
| Intermediación Financiera | 2 | .. | .. | .. |
| Actividades Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler | 1 | .. | .. | .. |
| Actividades de Servicios Sociales y de Salud | 2 | .. | .. | .. |
| Otras actividades Comunitarias | 8 | 2 | 310 | 57,566 |
| PENONOMÉ | 697 | 1,964 | 615,558 | 102,612,008 |
| Agricultura, Ganadería, Caza y Actividades de Servicios Conexas | 2 | .. | .. | .. |
| Pesca | 1 | .. | .. | .. |
| Industria Manufacturera | 60 | 305 | 105,233 | 17,899,834 |
| Suministro de Electricidad, Gas y Agua | 1 | .. | .. | .. |
| Construcción | 2 | .. | .. | .. |
| Comercio al por Mayor | 32 | 653 | 227,754 | 48,082,575 |
| Comercio al por Menor | 417 | 552 | 155,530 | 28,948,792 |
| Hoteles y Restaurantes | 78 | 187 | 44,781 | 3,038,279 |
| Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones | 9 | 45 | 12,350 | 1,976,030 |
| Intermediación Financiera | 17 | 58 | 20,079 | 1,026,579 |
| Actividades Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler | 20 | 18 | 3,541 | 247,034 |
| Enseñanza | 5 | 50 | 13,623 | 344,313 |
| Actividades de Servicios Sociales y de Salud | 16 | 30 | 7,854 | 184,416 |
| Otras actividades Comunitarias | 37 | 50 | 13,679 | 561,099 |

Fuente: Contraloría General de la Republica de Panamá.

Las estadísticas de la Contraloría establecieron que en 1999 existían un total de 2011 establecimientos comerciales en la provincia de Coclé, de los cuales 327 se localizaban en el distrito de Antón y 697 en el Distrito de Penonomé, que daban empleo a 718 en el distrito de Antón y 1964 en el distrito de Penonomé a trabajadores con remuneraciones pagadas de 290,147 balboas, y 615,558 respectivamente produciendo ingresos totales de 32,062,194 y 102,612,008 balboas.

Con respecto a la producción pecuaria, esta provincia cuenta con 101,415 cabezas de ganado vacuno, un 6.6 por ciento del total de la República; 20,550 cabezas de ganado porcino, un 6.6 por ciento y una producción de 1,767,142 gallinas, gallos, pollas y pollos, lo que representa un 12.5 por ciento a nivel nacional. El distrito de Penonomé ha aumentado la actividad hotelera, tal es el

caso de los nuevos hoteles El Guacamaya y La Pradera, Posada La Vieja, Hotel Dos Continentes, Hostal La Fuente, Albergue Ecológico La Iguana, Posada Sarajevo y Hostal La Esperanza. Igualmente, distrito de Antón existen 69 restaurantes y hoteles.

La producción de granos básicos en la provincia de Coclé refleja 983,100 quintales en cáscara, un 19.9 por ciento del total de la República; el maíz, 48,600 quintales en grano seco, un 2.7 por ciento del total; 2.7 por ciento de maíz en grano seco; el frijol de bejuco, 1,700 quintales en grano seco, un 1.9 por ciento del total; y el café pilado, 12,300 quintales, representa el 5.8 por ciento del total de la producción nacional (excluye Bocas del Toro y Darién). Y por último, la caña de azúcar con 629,990 toneladas cortas, constituyéndose como la mayor producción a nivel nacional, es decir el 40.0 por ciento, según el año agrícola 1999/2000. (Contraloría General de la Republica, 2004)

8.3 PERCEPCIÓN LOCAL DEL PROYECTO

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto de construcción de una Línea de Transmisión de Energía Eléctrica de 230 KV y Subestación Eléctrica Succionadora 230 KV.

Metodología: Para realizar la Participación Ciudadana, realizamos un estudio sociológico sobre la base de un muestreo estratificado que incluya como elementos muestrales o unidad de análisis relevantes los sectores de opinión que se correlacionan con el uso del área en un radio de dos kilómetro en torno al sitio del proyecto.

Desde esta perspectiva identificamos dos sectores de opinión definidos a los niveles del uso del área:

- Usuario Residencial: El sector de opinión residencial lo conforman los habitantes que se asientan en las áreas adyacentes a las instalaciones de

la empresa auditada con la finalidad de establecer una vivienda, ya sea en casa o edificio, si las condiciones socioeconómicas se lo permiten. *no es claro* A

- Usuario comercial: El sector comercial/ Industrial esta representado por empresarios que han elegido estas áreas para el desarrollo de actividades comerciales e industriales.

El sector instituciones se correlaciona en los centros urbanos y su presencia no se detecto durante la aplicación de la encuesta. * A

Cada uno de estos usuarios puede generar diferentes opiniones de acuerdo al interés y la relación con el medio ambiente. La encuesta es dirigida a los jefes de familia o su cónyuge de cada vivienda seleccionada, y a los dueños o su representante de los comercios.

El mapa topográfico y censal nos permitió establecer el área de interacción o influencia directa en torno al corredor del tendido eléctrico, en un área definida por dos kilómetros en ambos lados del centro imaginario del corredor. En estos cuatro kilómetros se procedió a entrevistar los jefes de familias del sector residencial, y los representantes del sector comercial.

El estudio sociológico partiendo de una muestra estatificada permitirá una participación ciudadana teniendo en consideración los distintos sectores de opinión, aspectos generales del entrevistado, problemas ambientales de la comunidad, la comunidad y el medio ambiente; los posibles problemas ambientales asociados a las actividades del proyecto.

Tamaño de la muestra

El número de encuestas aplicadas dependió de la distribución de los elementos muestrales en el área o perímetro definido de interacción directa de dos kilómetros en ambos lados del centro del tendido eléctrico, lo que nos permitió diseñar una muestra

estratificada teniendo preferencia las viviendas que se localizarían próximas al trayecto del tendido eléctrico.

Para diseñar la muestra se estimó en primer lugar el porcentaje del territorio del lugar poblado que se localizaría en el área de interacción directa, seguidamente se estimó el porcentaje de viviendas a entrevistar por lugar poblado. El diseño estableció que El 30% de viviendas es 121.2

| Cuadro N° 8-15 | | | | |
|---------------------------------------|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Lugar poblado | TOTAL | % de territorio | Total viviendas | Total encuestas |
| Corregimiento Pajonal | | | | |
| Monte Grande | 25 | 100 | 25 | 8 |
| Mosquitero | 45 | 40 | 18 | 6 |
| La Negrita | 54 | 60 | 32 | 10 |
| El Cocal | 30 | 40 | 12 | 4 |
| Tue | 5 | 100 | 5 | 2 |
| Churuquita Chiquita | 201 | 40 | 80 | 25 |
| El Piral | 27 | 100 | 27 | 9 |
| El Nanzal | 47 | 50 | 24 | 8 |
| Corregimiento Toabré | | | | |
| Las Cuestas de Maricas | 64 | 30 | 19 | 6 |
| Corregimiento San Juan de Dios | | | | |
| Santa Elena o Las Cabuyas | 9 | 100 | 9 | 3 |
| La Chapa | 8 | 70 | 6 | 2 |
| El Salado | 41 | 100 | 41 | 13 |
| Corregimiento Juan Díaz | | | | |
| Juan Díaz | 265 | 40 | 106 | 32 |
| Totales | | | 404 | 128 |

En total se aplicaron 129 entrevistas, de las cuales 126 representan al sector residencial y 3 encuestas al sector comercial. Como metodología de campo se estableció que al no encontrar jefe de familia en la vivienda, se procedería a entrevistar la vivienda siguiente, si la condición persiste se entrevistaría en el siguiente lugar poblado.

Cuadro 8-16 Listado De Encuestados Según Sector De Opinión y Lugar Poblado

| No. | Nombre | Corregimiento | Lugar Poblado | Casa # | Sector de opinión |
|-----|--------------------|------------------|---------------------|--------|-------------------|
| 1 | Omar Ojo | Juan Díaz | Juan Díaz | | Resindecial |
| 2 | Griselda Gordón | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Resindecial |
| 3 | Edwin Medina | Juan Díaz | Juan Díaz | | Resindecial |
| 4 | Marcelina Soto | Pajonal | El Nanzal | | Resindecial |
| 5 | Griselda Martínez | Juan Díaz | Juan Díaz | | Resindecial |
| 6 | Gloria Amador | Juan Díaz | Juan Díaz | | Resindecial |
| 7 | María Morales | Juan Díaz | Juan Díaz | | Resindecial |
| 8 | Daysi Rodríguez | Pajonal | El piral | | Resindecial |
| 9 | Pelajia Sánchez | San Juan de Dios | El salado | | Resindecial |
| 10 | Briseida Valdez | Juan Díaz | Juan Díaz | | Resindecial |
| 11 | Edigna Chirú | San Juan de Dios | Santa Elena | | Resindecial |
| 12 | Rubén De Rosario | Pajonal | El piral | | Resindecial |
| 13 | Maria Magallón | Toabré | Las cuestras | | Resindecial |
| 14 | Antolino Vargaz | Toabré | Las cuestras | | Resindecial |
| 15 | Francisco Segundo | Juan Díaz | Juan Díaz | | Resindecial |
| 16 | Xenia Alveo | Pajonal | El Nanzal | | Resindecial |
| 17 | Eradio Quiroz | Pajonal | El Tue | | Resindecial |
| 18 | Harol Morales | Juan Díaz | Juan Díaz | | Resindecial |
| 19 | Manuel de Rosario | Pajonal | El Nanzal | | Resindecial |
| 20 | Eric Mendoza | Juan Díaz | Juan Díaz | | Resindecial |
| 21 | Javier Moreno | Juan Díaz | Juan Díaz | | Resindecial |
| 22 | Virginia de Araúz | San Juan de Dios | El salado | 15 | Resindecial |
| 23 | Otilia Márquez | Pajonal | Churuquita Chiquita | 21 | Resindecial |
| 24 | Candelaria Márquez | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Resindecial |
| 25 | Armando Rodríguez | Juan Díaz | Juan Díaz | | Resindecial |
| 26 | Katia Márquez | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Resindecial |
| 27 | Rogelio Magallón | Pajonal | El Mosquitero | | Resindecial |
| 28 | Severina Martínez | San Juan de Dios | El salado | 8 | Resindecial |
| 29 | Jesús Magallón | Pajonal | El piral | | Resindecial |
| 30 | Julián Valdez | Toabré | Las cuestras | | Resindecial |
| 31 | Suleima Otero | Pajonal | El Mosquitero | | Resindecial |
| 32 | Abdiel Rodríguez | Pajonal | El Nanzal | | Resindecial |
| 33 | Dayra Rodríguez | Pajonal | El piral | | Resindecial |
| 34 | Clara Martínez | Pajonal | El Cocal | | Resindecial |
| 35 | Ángela Márquez | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Resindecial |
| 36 | Marciana Guzmán | Pajonal | Monte grande | | Resindecial |
| 37 | Rita de Magallón | Pajonal | El piral | | Resindecial |
| 38 | Yaneth Sánchez | Pajonal | La Negrita | 21 | Resindecial |
| 39 | Yulissa Apolayo | Pajonal | El Cocal | | Resindecial |
| 40 | Frank Del Rosario | San Juan de Dios | Santa Elena | | Resindecial |

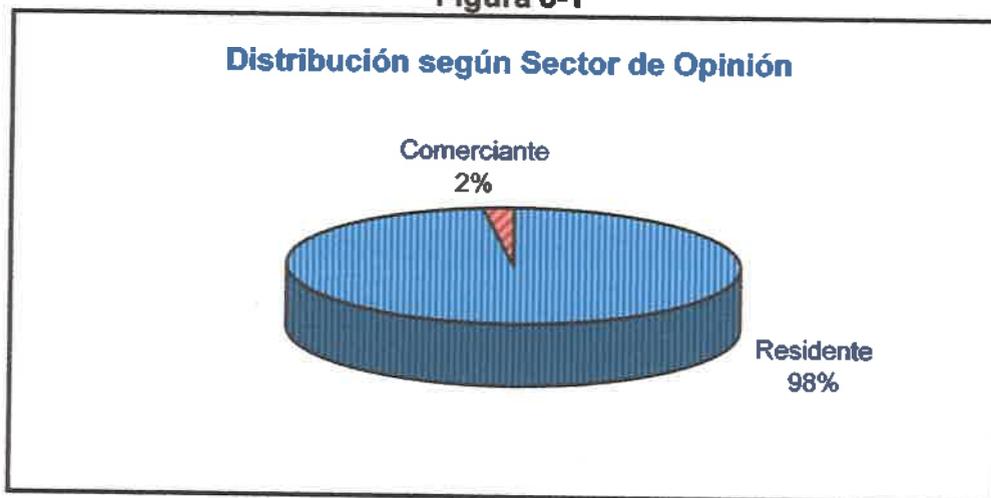
| | | | | | |
|----|----------------------|------------------|---------------------|----|-------------|
| 41 | Maria Martínez | San Juan de Dios | El salado | | Residencial |
| 42 | Amalia Morán | San Juan de Dios | El salado | | Residencial |
| 43 | Enrique Flores | Pajonal | El Cocal | | Residencial |
| 44 | Arquimedes Martínez | Pajonal | El Nanzal | | Residencial |
| 45 | Elvia Rodríguez | Pajonal | El Nanzal | | Residencial |
| 46 | Valdomero Valdez | Pajonal | Monte grande | | Residencial |
| 47 | Faustino Arquines | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 48 | Odalys Way | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 49 | Gloria Rodríguez | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 50 | Jose Lee | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 51 | Adelina Flores | Pajonal | La Negrita | | Residencial |
| 52 | Eloy Martínez | Pajonal | El piral | | Residencial |
| 53 | Ernestina Márquez | Pajonal | Churuquita Chiquita | 22 | Residencial |
| 54 | Pascuala Magallón | Pajonal | El piral | | Residencial |
| 55 | Atinislao Flores | Pajonal | La Negrita | | Residencial |
| 56 | Narcisa Flores | Pajonal | La Negrita | 10 | Residencial |
| 57 | Ana Apolayo | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 58 | Alfonso Chirú | San Juan de Dios | Santa Elena | | Residencial |
| 59 | Edelmira Rodríguez | Pajonal | El Tue | | Residencial |
| 60 | Cristobalina Márquez | Pajonal | Churuquita Chiquita | 24 | Residencial |
| 61 | Juan Apolayo | Pajonal | Churuquita Chiquita | 0 | Residencial |
| 62 | Yaneli Magallón | Pajonal | La Negrita | | Residencial |
| 63 | Omar García | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 64 | Tomas Reyes | San Juan de Dios | El salado | | Residencial |
| 65 | Irisnel Magallón | Pajonal | La Negrita | | Residencial |
| 66 | Rufina Martínez | Pajonal | La Negrita | | Residencial |
| 67 | Felipe Magallón | Pajonal | El Mosquitero | | Residencial |
| 68 | Jonatan Valdez | Pajonal | Monte grande | | Residencial |
| 69 | Claudio Magallón | Pajonal | El Mosquitero | | Residencial |
| 70 | Ema Flores | Pajonal | La Negrita | | Residencial |
| 71 | Saida Valdez | San Juan de Dios | El salado | | Residencial |
| 72 | Berta Mendoza | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 73 | Israel Medina | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 74 | Carlos Arquines | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 75 | Dioselinda Medina | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 76 | Celso Samaniego | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 77 | Jose Valdez | Pajonal | Monte grande | | Residencial |
| 78 | Ángel Lara | Pajonal | Monte grande | | Residencial |
| 79 | Andrés Meneses | Toabré | Las cuestras | | Residencial |
| 80 | Pascuala de Márquez | Pajonal | Churuquita Chiquita | 26 | Residencial |
| 81 | Maria Guzmán | Pajonal | Monte grande | | Residencial |
| 82 | Juan Morán | San Juan de Dios | La Chapa | | Residencial |
| 83 | Nidia Martínez | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 84 | Feliciana Rodríguez | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 85 | Rosalinda de Ovalle | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |

| | | | | | |
|-----|--------------------|------------------|---------------------|--|--------------|
| 86 | Yarelis Morales | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 87 | Ángel Santana | Pajonal | Monte grande | | Residencial |
| 88 | Rut Hernández | Pajonal | El Mosquitero | | Residencial |
| 89 | Edilsia Márquez | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 90 | Pedro Rodríguez | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 91 | Briseida Morales | San Juan de Dios | El salado | | Residencial |
| 92 | Maria González | Pajonal | El Nanzal | | Residencial |
| 93 | Nelson Rodríguez | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 94 | Francisco Morales | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 95 | Claudia Rodríguez | San Juan de Dios | El salado | | Residencial |
| 96 | Magdaleno Márquez | Pajonal | El piral | | Residencial |
| 97 | Eleuterio Segundo | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 98 | Marcos Gonzáles | San Juan de Dios | El salado | | Residencial |
| 99 | Ester Martínez | San Juan de Dios | El salado | | Residencial |
| 100 | Leticia Mendoza | Pajonal | La Negrita | | Residencial |
| 101 | Ismael Medina | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 102 | Doris Morales | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 103 | Miriam Medina | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 104 | Isidro Martínez | San Juan de Dios | El salado | | Residencial |
| 105 | Inés Magallón | Toabré | Las cuestras | | Residencial |
| 106 | Higinio Moran | San Juan de Dios | La Chapa | | Residencial |
| 107 | Félix Del Rosario | San Juan de Dios | La Chapa | | Residencial |
| 108 | Teofila Medina | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 109 | Evangelina Valdés | Pajonal | Monte grande | | Residencial |
| 110 | Silvestre Flores | Pajonal | El Cocal | | Residencial |
| 111 | Ana Jiménez | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 112 | Manuel Valdés | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 113 | Valentín Flores | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 114 | Lexenia Sánchez | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 115 | Herminia Gonzáles | San Juan de Dios | El salado | | Residencial |
| 116 | Braulio Hernández | Pajonal | La Negrita | | Residencial |
| 117 | Delfin Moreno | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 118 | Juan Magallón | Toabré | Las cuestras | | Residencial |
| 119 | Milagros Apolayo | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 120 | Alicia Rodríguez | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 121 | Moisés Arquines | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 122 | Yakelin Rodríguez | Juan Díaz | Juan Díaz | | Residencial |
| 123 | Angelina Martínez | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 124 | Elisbet Rivas | Pajonal | El piral | | Residencial |
| 125 | Celestino Valdez | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 126 | Elía Gordón | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Residencial |
| 127 | Olvado Marqués | Pajonal | Churuquita Chiquita | | Comerciantes |
| 128 | Ovidio Mendoza | Pajonal | El Nanzal | | Comerciantes |
| 129 | Leonardo Fernández | Pajonal | El Mosquitero | | Comerciantes |

Distribución según Sector de Opinión

La muestra según el sector de opinión esta conformada en 98% de residentes y 2% de comerciantes.

Figura 8-1



Distribución según Sexo del entrevistado

La entrevista se dirigió a los jefes de familias, representantes de instituciones o comercios localizados en el área de sondeo.

Figura 8-2

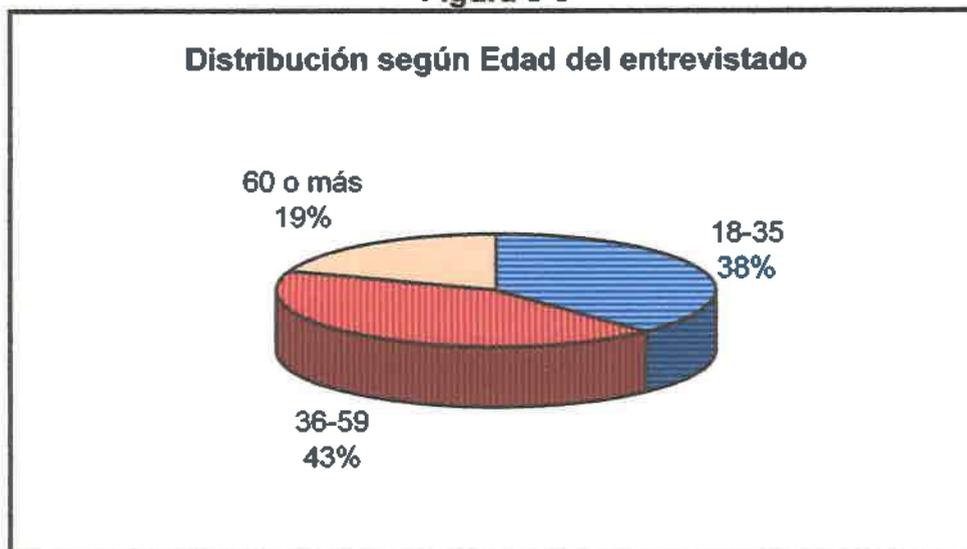


La distribución de los entrevistados según el sexo refleja que el 42% de los encuestados son hombres y el 58% son mujeres.

Distribución según Edad del entrevistado

La distribución de los rango de edades, de personas que dieron su respuesta, se concentro en el rango de edad entre 18 y 35 años el 38% del total de entrevistados, el rango de edades entre 36 y 59 años representan el 43%, siendo este el de mayor porcentaje, y en el rango de edad de 60 años y mas edad se ubica el 19%.

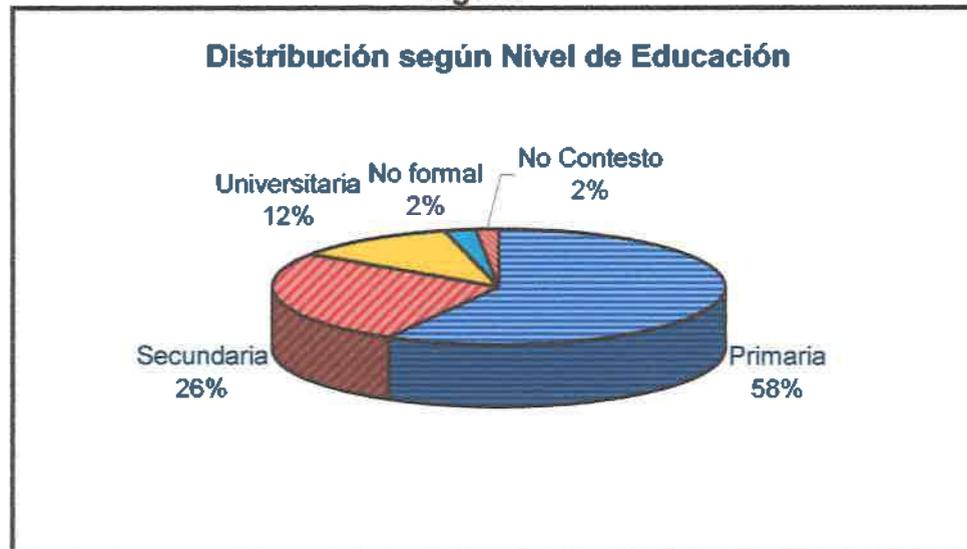
Figura 8-3



Distribución según Nivel de Educación del entrevistado

El 58% de los entrevistados indicaron haber cursado algún año de enseñanza a nivel de escuela primaria, el 12% afirmaron tener algún grado de estudios universitarios, mientras que, un 26% indico haber cumplido algún grado de enseñanza media o de escuela secundaria, un 2% indico tener una educación no formal, un 2% no contesto a esta interrogante.

Figura 8-4

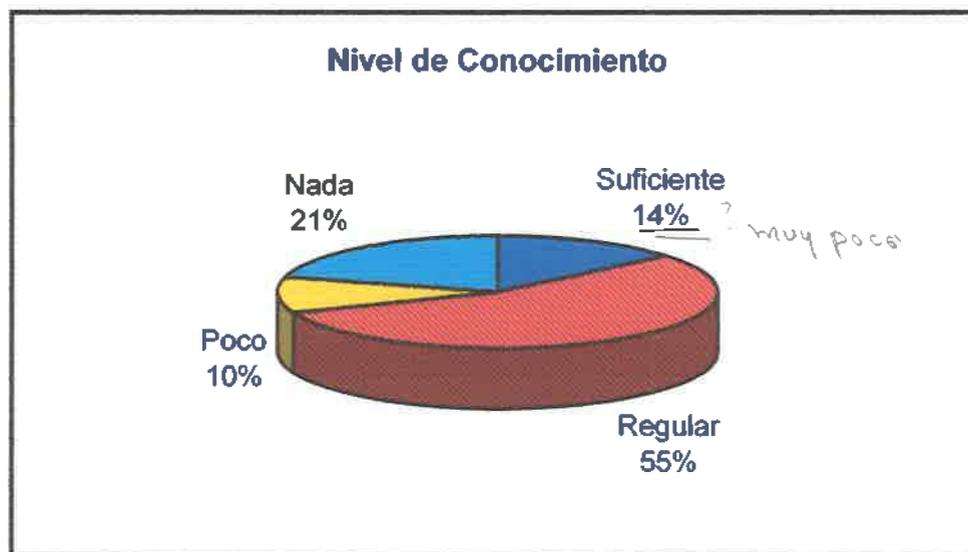


Conocimiento sobre el Proyecto

¿Cual es su nivel de conocimiento del sobre Proyecto “Línea de Transmisión de Energía Eléctrica de 230 KV y Subestación Eléctrica Succionadora 230 KV”?

Esta variable se utilizó para medir el nivel de conocimiento del encuestado a cerca de la información que conoce a cerca del proyecto. En la grafica observamos que de total de 129 encuestados, el 55% posee Regular conocimiento a cerca del proyecto, un 14% se consideraba con Suficiente conocimiento, mientras que el 10% considero que tenían Poco cocimiento de este tema, el 21% considera tener Nada de cocimiento del tema relacionado con el Proyecto.

Figura 8-5



Al agrupar las consideraciones emitidas por los entrevistados de suficiente y regular conocimiento sobre el proyecto, establece que el 69% del total de entrevistados tiene un conocimiento aceptable del proyecto, no obstante el 31% restante establecen la necesidad de ampliar la información sobre el proyecto, estableciendo los siguientes temas que deben ser profundizados:

| ¿Que temas le gustaría conocer mejor? | |
|--|----------|
| Residencial | Cantidad |
| 1- Que baje el costo de la energía Eléctrica | 3 |
| 2- No contaminen el Medio Ambiente | 1 |
| 3- La Deforestación | 1 |
| 4- Los efectos y consecuencias del Proyecto | 4 |
| 5- Conocer más a fondo en que consiste el Proyecto | 10 |
| 6- Que la comunidad sea beneficiada | 5 |
| 7- Más Empleo | 2 |
| 8- Las vías de acceso y puentes | 1 |
| 9- Cuales son los beneficios del Proyecto | 1 |
| 10- Más divulgación sobre el Proyecto | 1 |

| ¿Que temas le gustaría conocer mejor? | |
|--|----------|
| Comerciante | Cantidad |
| 1- En que beneficia este Proyecto a la Comunidad | 1 |
| 2-Conocer donde se realizará el Proyecto | 1 |



Percepción

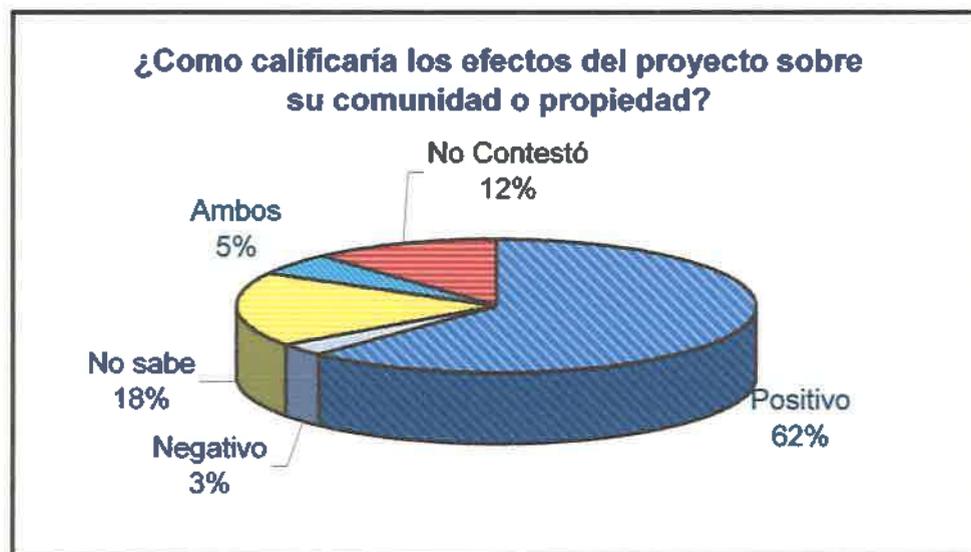
¿Cómo calificaría los efectos del proyecto sobre su comunidad o propiedad?

Se puede observar que del total 129 encuestados que respondieron a esta pregunta:

- El 62% del total de entrevistados considera que el proyecto traería efectos positivos sobre su comunidad o propiedad.
- El 3 % considera que el proyecto conllevaría efectos negativos sobre su comunidad o propiedad;
- El 18% contesto no saber cuales serian los efectos del proyecto sobre su comunidad o propiedad;
- El 5 % considera que proyecto tiene efectos positivos y negativos sobre su comunidad o propiedad;
- El 12% del total de entrevistados no dio respuestas a esta interrogantes.

En términos absolutos existe una percepción más generalizada sobre los efectos positivos que el proyecto traería sobre la comunidad o propiedades con un porcentaje significativo (62%) de entrevistados que calificaron los efectos del proyecto sobre su comunidad o propiedad. Este porcentaje es mayor si consideramos que el 5% del total de entrevista visualizan efectos positivos y negativos.

Figura 8-6



Percepción de Efectos Positivos

¿Cuáles cree usted que serían los posibles aspectos positivos del proyecto?

En relación a los efectos positivos asociados al desarrollo del proyecto los entrevistados brindaron varias respuestas, los residentes consideran en primer lugar que este proyecto generaría más empleos (45%), seguidamente consideran que se garantizaría el bajo de la energía eléctrica (41%) y que este proyecto conlleva, mejoras a la comunidad como arreglos de carreteras, puentes y vías de acceso (10%). (Porcentajes en base al total de entrevistados del sector residencial)

| Residencial | | |
|--|----------|-------------|
| Positivos | Cantidad | Porcentajes |
| 1- Más Empleo | 57 | 45% |
| 2- El bajo costo de la energía eléctrica | 52 | 41% |
| 3- Los trabajadores fueran de la Comunidad | 5 | 4% |
| 4- Beneficios para la comunidad | 5 | 4% |
| 5- Analizar más el Proyecto | 1 | 1% |
| 6- El arreglo de las carreteras puentes y caminos | 13 | 10% |
| 7- Que no contaminen el Medio Ambiente | 2 | 2% |
| 8- Beneficien a la comunidad que no tienen luz | 1 | 1% |
| 9- El desarrollo social ,económico, y cultural de la comunidad | 5 | 45 |
| 10- Que realicen el Proyecto | 1 | 1% |
| 11- Que den buenas cosas a las comunidades que no tienen | 1 | 1% |

Fuente: Trabajo de Campo

Los comerciantes del área, consideran que entre los posibles efectos positivos se encuentran, más empleos (33%), menos costos en energía (33%), y mejoras a las calles (33%). Porcentajes en base al total de entrevistados del sector comercial)

| Comerciante | | |
|--------------------------------|----------|-------------|
| Positivos | Cantidad | Porcentajes |
| 1- Mas Empleo | 1 | 33% |
| 2- Bajaré la energía eléctrica | 1 | 33% |
| 3- Mejoras a la carretera | 1 | 33% |

Percepción de Efectos Negativos

¿Cuáles cree usted que serían los posibles aspectos negativos del proyecto?

No todos los entrevistados brindaron respuestas a esta pregunta. De los efectos negativos considerados por los entrevistados, afectación al Medio ambiente, (13%), la deforestación, (14%).

| Residentes | | |
|---|----------|-------------|
| Negativos | Cantidad | Porcentajes |
| 1- No afectar el Medio Ambiente | 16 | 13% |
| 2- La condición del Proyecto sobre su propiedad | 1 | 1% |
| 3- El uso de químicos y petróleo | 1 | 1% |
| 4- La deforestación | 18 | 14% |
| 5- Que realicen el Proyecto, y que no cumplieran con lo prometido | 3 | 2% |
| 6- Se desconoce en que consiste el Proyecto | 2 | 2% |
| 7- Que la población se oponga al Proyecto | 10 | 8% |
| 8- Que no se realice | 3 | 2% |
| 9- La contaminación del suelo | 2 | 2% |
| 10- Que el trabajo sea en vano | 1 | 1% |
| 11- Que tomen en cuenta a las personas de la comunidad | 1 | 1% |
| 12- La invasión de los terrenos | 5 | 4% |
| 13- Realizar más reuniones | 2 | 2% |
| 14- Que lo hagan lejos de las casas | 1 | 1% |
| 15- Que perjudiquen a la comunidad | 1 | 1% |
| 16- De que se realice el Proyecto y que el mismo no funcione | 4 | 3% |
| 17- Dejar a medias el Proyecto | 1 | 1% |

| | | |
|---|---|----|
| 18- Las radiaciones pueden afectar | 1 | 1% |
| 19- La evacuación del terreno al colocar las líneas de transmisión | 1 | 1% |
| 20- Realizar un estudio de impacto ambiental, para que no afecten a las personas que viven cerca del Proyecto | 2 | 2% |
| 21- Traerá consecuencias de enfermedades | 1 | 1% |
| 22- Por las fuertes tormentas | 1 | 1% |
| 23- Falta de energía eléctrica en la comunidad | 1 | 1% |
| 24- Como se hará con los terrenos donde pondrán las torres | 1 | 1% |

Fuente: Trabajo de Campo

* Porcentajes en base al total de entrevistados residenciales

Los representantes de institución consideran que entre los posibles efectos negativos del proyecto se encuentran: la deforestación, (33%) y otras afectaciones al ambiente de algunas áreas (67%).

A
no concuerda con la pág. 8-22

| Comerciantes | | |
|-------------------------------------|----------|-------------|
| Negativos | Cantidad | Porcentajes |
| 1- La deforestación en la Comunidad | 1 | 33 |
| 2- Que afecten el Medio Ambiente | 2 | 67 |

Fuente: Trabajo de Campo

* Porcentajes en base al total de entrevistados según sector de opinión.

Resolución de conflictos

De los efectos negativos enumerados en la respuesta anterior, ¿Estaría usted dispuesto a contribuir a su solución?

Las respuestas dadas por los 129 entrevistados sugieren una disposición a participar (24%) en la posible solución a estos problemas, donde el 2 % de entrevistados prefirió no responder a esta interrogante y el 73% no sabe que haría. El 1% no esta dispuesto a participar en la solución de conflicto, un 24% Si estaría dispuesto a contribuir a la solución de los posibles problemas.

Figura 8-7



Problemas ambientales que afectan a la comunidad

¿Cuales son los principales problemas ambientales de su comunidad?

Según la frecuencia de respuestas, los problemas fueron agrupados arrojaron los siguientes resultados:

| Residenciales | | |
|--|------------|-------------|
| Problemas ambientales | Cantidades | Porcentajes |
| 1- La deforestación | 39 | 31% |
| 2- La contaminación de los ríos | 16 | 13% |
| * 3- La basura ? | 14 ? | 11% |
| 4- La contaminación del suelo por los químicos | 1 | 1% |
| 5- El desbordamiento de los ríos * | 2 | 2% |
| 6- Las aguas negras | 1 | 1% |
| 7- La caza de animales | 1 | 1% |
| 8- La falta de agua | 8 | 6% |
| * 9- La basura ? | 9 ? | 7% |
| 10- La proliferación de roedores | 1 | 1% |
| 11- Las lluvias con tormentas | 1 | 1% |

Fuente: Trabajo de Campo

* Porcentajes en base al total de entrevistados residenciales

→ Inundaciones?
A

De los 126 Residentes del área entrevistados, el 31% consideran que el principal problema ambiental lo constituye la deforestación, seguido de la contaminación de los ríos, (13%), la basura (11%). 7

| Comerciantes | | |
|---------------------------------|------------|-------------|
| Problemas Ambientales | Cantidades | Porcentajes |
| 1- La deforestación | 2 | 67% |
| 2- La basura | 1 | 33% |
| 3- La contaminación de los ríos | 1 | 33% |

Fuente: Trabajo de Campo

* Porcentajes en base al total de entrevistados comerciales

Los comerciantes manifestaron que los principales problemas ambientales son: la deforestación, la mala disposición de los desechos y la contaminación de los ríos.

En la siguiente tabla observamos los resultados obtenidos de la tabulación de la pregunta sobre los principales problemas sociales que afectan a la comunidad. Entre los principales problemas están las la falta de agua potable, (30%), las vías de acceso en mal estado, (26%), la delincuencia, (14%), el alcoholismo y las drogas, (12%).

| Residenciales | | |
|--|------------|-------------|
| Problemas Sociales | Cantidades | Porcentajes |
| 1- Falta de agua potable | 38 | 30% |
| 2- El desempleo | 1 | 1% |
| 3- La delincuencia | 18 | 14% |
| 4- Las vías de acceso en mal estado | 33 | 26% |
| 5- El alcoholismo y las drogas | 15 | 12% |
| 6- No hay luz eléctrica | 7 | 6% |
| 7- Falta de desarrollo integral | 2 | 2% |
| 8- No respetan las propiedades ajenas | 1 | 1% |
| 9- Más orientación en la agricultura | 1 | 1% |
| 10- La construcción de la capilla | 1 | 1% |
| 11- El alto costo de la energía eléctrica | 7 | 6% |
| 12- La Escuela | 2 | 2% |
| 13- La falta de seguridad | 1 | 1% |
| 14- La desintegración familiar y comunitaria | 2 | 2% |
| 15- No hay teléfonos públicos | 1 | 1% |
| 16- Las cunetas | 1 | 1% |
| 17- No hay Centros de Salud | 3 | 2% |

| | | |
|---|---|----|
| 18- Falta de organización en la comunidad | 5 | 4% |
|---|---|----|

Fuente: Trabajo de Campo

* Porcentajes en base al total de entrevistados residenciales

Entre los problemas sociales, según los comerciantes del área están: la delincuencia, falta de seguridad y la falta de agua potable.

| Comerciantes | | |
|-----------------------|------------|-------------|
| Problemas Ambientales | Cantidades | Porcentajes |
| 1- La delincuencia | 1 | 33% |
| 2- Falta de seguridad | 1 | 33% |
| 3- El agua potable | 1 | 33% |

Fuente: Trabajo de Campo

* Porcentajes en base al total de entrevistados comerciales

¿Cuales son los principales problemas económicos de su comunidad?

Los residentes del área de influencia directa al proyecto, consideran que el principal problema económico de la comunidad es el desempleo, seguido del alto costo de la vida, la canasta básica, la pobreza.

| Residenciales | | |
|------------------------------------|------------|-------------|
| Problemas Económicos | Cantidades | Porcentajes |
| 1- El desempleo | 113 | 90% |
| 2- El alto costo de la vida | 25 | 20% |
| 3- La pobreza | 7 | 6% |
| 4- La canasta básica está muy alta | 10 | 8% |
| 5- La regulación del agua | 2 | 2% |
| 6- No hay transporte | 1 | 1% |
| 7- La energía eléctrica muy alta | 1 | 1% |
| 8- El salario esta muy bajo | 1 | 1% |

Fuente: Trabajo de Campo

Del total de comerciantes los entrevistados dio respuesta a esta interrogante, y en su opinión el principal problema económico del área de influencia al proyecto se debe a la falta de empleos.

| Comerciantes | | |
|-----------------------------|------------|-------------|
| Problemas Económicos | Cantidades | Porcentajes |
| 1-El desempleo | 3 | 100 |
| 2- El alto costo de la vida | 1 | 33 |

Fuente: Trabajo de Campo

¿Cree que este proyecto ayudaría a resolver alguno de los principales problemas de su comunidad?

Los residentes opinan en un 11% que el proyecto Línea de Transmisión de Energía Eléctrica de 230 KV, no ayudara a resolver ningún problema que afecta a la comunidad, un 89% considera que si ayudara a resolver, por su parte los comerciantes del área consideran en un 100 %.

| | Residencial | Porcentajes | Comerciante | Porcentajes |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Sí | 112 | 89% | 3 | 100% |
| No | 14 | 11% | | |
| Total | 126 | 100% | 3 | 100% |

Fuente: Trabajo de Campo

** Porcentajes en base al total de entrevistados en cada sector de opinión*

Entre los posibles problemas de la comunidad que podrían ser resueltos por la realización del proyecto según los residentes están: Generar empleos, bajo costo de la energía eléctrica, arreglaría las calles.

| Residenciales | |
|---|------------|
| | Cantidades |
| 1- Habrá más trabajo | 67 |
| 2- Bajar el costo de la energía eléctrica | 26 |
| 3- Mejoras para la comunidad | 4 |
| 4- La economía | 3 |
| 5- Arreglo de las vías de acceso y carreteras | 18 |
| 6- Ampliación del acueducto | 1 |
| 7- Más iluminación | 2 |
| 8- Ayudar a disminuir la pobreza | 1 |

Los comerciantes consideran que uno de los problemas resueltos por la realización del proyecto sería la generación de empleos.

| Comerciantes | |
|--------------|------------|
| | Cantidades |
| | |

| | |
|--|---|
| 1- Más empleo | 2 |
| 2-Mejoras a las vías de acceso y caminos | 1 |

En la siguiente tabla, observamos los resultados de la tabulación de la pregunta sobre la percepción de la relación o armonía entre el proyecto y el medio circundante establece que 43% del total de entrevistados o que llenaron el formulario de la encuesta considera que el proyecto tendrá una Buena relación con el medio ambiente circundante; el 26% considera u opina que el proyecto tendrá una Regular armonía o relación con el medio circundante, un 31% no sabe.

¿Como calificaría la relación o armonía del proyecto con el medio circundante?

| | Total | Porcentajes |
|--------------|------------|-------------|
| Buena | 55 | 43% |
| Regular | 34 | 26% |
| Mala | | 0% |
| No Sabe | 40 | 31% |
| No Contestó | | 0% |
| Total | 129 | 100% |

Se establece una tendencia en la percepción de Regular (26%) a Buena (43%) en torno a la relación del proyecto y el medio circundante.

| ¿Como calificaría la relación o armonía del proyecto con el medio circundante? | | | | |
|---|-------------|-------------|--------------|-------------|
| | Residencial | Porcentajes | Comerciantes | Porcentajes |
| Buena | 54 | 43% | 1 | 33% |
| Regular | 33 | 26% | 1 | 33% |
| Mala | | 0% | | 0% |
| No sabe | 39 | 31% | 1 | 33% |
| No Contesto | | 0% | | 0% |
| TOTAL | 126 | 100% | 3 | 100% |

Fuente: Trabajo de Campo

** Porcentajes en base al total de entrevistados en cada sector de opinión*

A nivel de sector de opinión Residencial observamos que el 26% considera que el proyecto tendría una relación regular con el medio circundante, el 43% le confiere una

armonía buena y el 31% no contesta no sabe como seria la relación del proyecto con el medio circundante.

Por su parte el 33% de los comerciantes opinan que el proyecto tendría una relación regular y buena con el medio circundante de su comunidad, un 33% no sabe.

¿Qué le recomienda al promotor del proyecto?

Los 126 jefes de familias entrevistados emitieron un total de 134 recomendaciones. Del total de recomendaciones, sobresale que el 44% recomienda que den mas información a cerca del mismo, el 17% recomiendan que los promotores realicen el proyecto de forma responsable, un 12% que cumplan todas las cláusulas establecidas, 10% empleos para los residentes del área, que haya mas comunicación por parte de los promotores con los residentes del área.

La siguiente tabla refleja la totalidad de las recomendaciones del sector residencial:

| Residencial | Cantida d | Porcentaje s |
|--|--------------|-----------------|
| 1- Que no contaminen el ambiente | 1 | 1% |
| 2. Que estudien mas el proyecto | 3 | 2% |
| 3. Que tengan mas precaución con los mas pobres | 1 | 1% |
| 4. El transporte | 2 | 2% |
| 5. De realizar el proyecto baje el costo de la luz | 1 | 1% |
| 6. Traer películas para orientar a la comunidad | 1 | 1% |
| 7. Mas información a la comunidad sobre el proyecto y cuales son sus beneficios | 55 | 44% |
| 8. Cumplan con la cláusula establecida en el proyecto | 15 | 12% |
| 9. Que realicen el proyecto responsablemente | 21 | 17% |
| 10. Consultar con los dueños de los terrenos, para que se realice el proyecto | 1 | 1% |
| 11. Cuales son los efectos negativos al ambiente | 1 | 1% |
| 12. Empleos para los residentes de la comunidad | 12 | 10% |
| 13. Que se comprometan en ayudar a resolver los problemas en la comunidad, como teléfonos y carreteras | 1 | 1% |
| 14. Que no contaminen el ambiente | 3 | 2% |
| 15. Capacitar a la comunidad | 1 | 1% |
| 16. Que se relacionen mas con las personas | 14 | 11% |

| | | |
|---|---|----|
| 17. Divulgar mas el proyecto y realizar consultas en la comunidad | 1 | 1% |
|---|---|----|

Fuente: Trabajo de Campo

**Porcentajes en base al total de entrevistados del sector residencial*

Los comerciantes del área de influencia del proyecto presentaron un total 3 recomendaciones a los promotores de proyecto, las cuales se muestran en la siguiente tabla:

| Comerciante | Cantidad | Porcentajes |
|---|----------|-------------|
| 1. No perjudicar a la población | 1 | 33% |
| 2. Mas información a cerca del proyecto | 1 | 33% |
| .3. Que tengan presente a la comunidad | 1 | 33% |

Fuente: Trabajo de Campo

** Porcentajes en base al total de entrevistados del sector comercial*

Conclusiones

El 69% del total de entrevistados tiene un conocimiento aceptable del proyecto, no obstante el 31% restante establecen la necesidad de ampliar la información sobre el proyecto.

En términos absolutos existe una percepción más generalizada sobre los efectos positivos que el proyecto traería sobre la comunidad o propiedades con un porcentaje significativo (62%) de entrevistados que calificaron los efectos del proyecto sobre su comunidad o propiedad.

La generación de empleos y el bajo costo de la energía eléctrica constituyen los efectos positivos más percibidos por los entrevistados, mientras que la afectación al ambiente y la deforestación constituyen los efectos negativos mas percibidos por los entrevistados.

La participación de los entrevistados en la solución de posibles conflictos asociados al desarrollo del proyecto esta sujeta a la ampliación de la información del proyecto, fundamentalmente los beneficios del proyecto, situación sustentada en una disposición a participar (24%) en la posible solución a estos problemas, donde el 2% de

entrevistados prefirió no responder a esta interrogante y el 73% no sabe que haría. El 1 % no esta dispuesto a participar en la solución de conflicto.

Los Residentes ubicados en el área de interacción de dos kilómetros en ambos lados del tendido eléctrico, consideran que el principal problema ambiental de su comunidad lo constituye la deforestación, seguido de la contaminación de los ríos, de la falta de agua, y la mala disposición de los desechos.

El 11% de los residentes entrevistados consideran que el proyecto, no ayudara a resolver ningún problema que afecta a la comunidad; un 89% considera que si ayudara a resolver, por su parte los comerciantes del área consideran en un 100% que si el proyecto si ayudaría a resolver estos problemas.

Se establece una tendencia en la percepción de Regular a Buena en torno a la relación del proyecto y el medio circundante, no obstante la falta de información no permite que algunos de los encuestados (31%) no tengan una percepción clara de la relación entre el proyecto y el medio ambiente del área.

El Sector Residencial recomienda al promotor, mas información (44%), que realicen el proyecto de forma responsable (17%), de esta manera tendría una mejor percepción de los beneficios o perjuicios del proyecto a la comunidad, que cumplan con las cláusulas establecidas.

Los comerciantes le indican al promotor que si se realiza el proyecto que tomen en cuenta a la comunidad, que no las afecten, y que den más información a cerca del proyecto.

Recomendaciones

Es recomendable que el Promotor del proyecto estructure y desarrolle un Programa de Relaciones con la Comunidad a fin de poder canalizar las expectativas de los moradores, comerciantes y las autoridades del área.

8.4 SITIOS ARQUEOLÓGICOS, HISTÓRICOS Y CULTURALES

- **Características Arqueológicas Del Área De Estudio**

La aparición de la cerámica en el Istmo divide la etapa precolombina de nuestra historia en dos grandes períodos cronológicos: el período pre-cerámico que va del 12,000 al 3,000 a. n. e. y el período cerámico del 3,000 a. n. e. al 1,500 d. n. e.

El primer período se caracteriza por sociedades nómadas de cazadores y recolectores. Se inicia con la primera evidencia de la presencia del hombre en el Istmo de Panamá al final del pleistoceno y corresponde al período de recolectores-cazadores de grandes mamíferos (Bird y Cooke 1978: 288).

A esta etapa inicial se le conoce como fase paleo-índica que le continúa luego, una etapa de cazadores pescadores. Los sitios localizados, correspondientes a este período se han encontrado en estribaciones rocosas a lo largo del istmo de Panamá (Ranere y Hansel 1978).

El período cerámico se caracteriza por sociedades sedentarias o transitorias de pueblos agrícolas. Los sitios arqueológicos de este período, se localizan generalmente en áreas planas, ya sean en terrazas pluviales o aluviónicas antiguas, llanuras, cerros, en áreas costeras y en entierros. Sus mayores indicadores son tuestos de cerámica y desechos de alimentación, utensilios esparcidos por el terreno en áreas de vivienda, producción artesanal o entierros con características propias de los patrones culturales de la región. Los mismos son más fáciles de ubicar en la temporada seca y en lugares abiertos (Cooke 1976 a: 268).

La arqueología panameña según la distribución de la cerámica paleo indígena en el territorio nacional, divide tres grandes zonas o regiones arqueológicas: "*Gran Chiriquí, Gran Coclé y Gran Darién*" (Cooke / Sánchez. 2004: 37)

El área donde se desarrollará el proyecto, objeto de estudio, se localiza en la llamada

Región Central o Gran Coclé.

El Gran Coclé

El Gran Coclé ocupa una vasta región de sabanas. Ocupa el área mejor estudiada en la arqueología de Panamá. Se extiende en forma de "T" desde el río Tabasará por el oeste, hasta el área de los alrededores de la Bahía de Chame por el este, cubriendo así, toda la costa pacífica. Por el norte incluye algunos valles de las faldas de la cordillera central que dan paso a la vertiente atlántica desde el río Belén en el oeste, hasta el río Indio en el este. En el sur abarca la Península de Azuero (Cooke.1976: 122)

Dentro de los sitios arqueológicos que corresponden a este sistema económico, en la Provincia de Coclé, cuya edad data entre los 5000 y 500 a. n. e., se puede mencionar a lo sitios Cerro Mangote (a la orilla del río Santamaría), Abrigo de Aguadulce (en la comunidad del Roble), Cueva de los Ladrones (en el distrito de La Pintada). En ellos, productos arbóreos formaban parte importante en la alimentación de los aborígenes istmeños tales como la fruta de las palmeras "corozos" (*Acrocomia cf. vinífera* y *Schaelia zonensis*), el nance (*Byrsonima crassifolia*) el algarrobo (*Hymenea courbaril*). En todos los sitios de la costa pacífica ubicados en este período se ha encontrado manos de moer con desgaste en los bordes y no en áreas planas que dan indicios a pensar que fueron utilizadas para machucar raíces y tubérculos.

Según el tipo del diseño de las vasijas encontradas, que corresponden al periodo cerámico, se distinguen tres grandes grupos, con difieren sus fases evolutivas.

El primer grupo presenta vasijas sencillas hasta con diseños con decoraciones modeladas y de motivos plásticos. En el segundo grupo surge la cerámica pintada a dos colores (negro sobre rojo) y el tercero se caracteriza por una cerámica policromada.

- **Metodología**

Para realizar la investigación se contemplaron los siguientes aspectos:

1. Reconocimiento de la región.

- Se analizó las fuentes bibliográficas de la región y los antecedentes arqueológicos inmediatos del área de estudio.
- Se estudió los antecedentes del uso del suelo del terreno.
- Se analizó la topografía de la región.

2. Prospección.

Se realizaron las siguientes prospecciones:

- Se hizo una pesquisa visual a pie en el área de influencia directa del proyecto.
- Se excavaron pozos de sondeo en las pequeñas elevaciones con una dimensión de 25 cm. cuadrados de ancho que es la medida de una pala, hasta el subsuelo o capa estéril.
- Se ubicaron en coordenadas geográficas UTM los pozos de sondeo.
- Se llevó un registro fotográfico de los pozos de sondeo y del área de estudio.
-
- **Resultados del Reconocimiento Arqueológico**

La evaluación arqueológica dentro del área de influencia directa del proyecto mostró los siguientes resultados:

La revisión bibliográfica indicó que el área de desarrollo del proyecto, se localiza en la región arqueológica Gran Coclé. En esta región se han localizado y estudiado gran parte de los sitios más importantes hoy día.

El proyecto de desarrollará en un área caracterizada por cerros, colinas y llanuras, con ríos permanentes y suelos enriquecidos por material volcánico del Volcán Antón,

condiciones físicas que motivaron que en esta provincia, se desarrollaran unas de las culturas agrícolas más representativas de la historia precolombina de Panamá.

La revisión bibliográfica sugiere que el área de estudio contempla un potencial de hallazgos arqueológicos.

El diseño del proyecto describe la colocación de 83 torres a lo largo del alineamiento eléctrico. Las mismas, se cimentarán sobre pilotes de cemento y para acceder a su colocación, se utilizarán los caminos existentes del área. Razón por la cual, se tendrán que construir caminos de accesos.

En la etapa de campo, se realizó un reconocimiento ocular dentro de parte del área de ubicación de las torres de transmisión. La vegetación en el área de inspección representa gramíneas altas y bajas de potreros, bosques de galería naturales y reforestados.

El área de construcción de la Estación Toabré, se localiza cerca del caserío El Coco, en las coordenadas 571980 E / 953364 N. El terreno presenta una topografía inclinada, con predominio de vegetación gramínea y de rastrojos. El área fue inspeccionada de forma ocular sin lograr divisar objetos o restos de material arqueológico (**fotos 4**).

En el área de alineamiento, se excavaron cinco pozos de sondeo en los puntos marcados de colocación de las torres (**P.P. 1, 2, 3,4; Tabla 1; fotos 5, 6, 7, 8, 9,10 del anexo 5**)

La subestación Antón se construirá cerca del río Guabas en un terreno semi- plano de 2 hectáreas aproximadas, localizado en las coordenadas 579605 E / 931195 N. La vegetación predominante es de gramínea y rastrojos.

En esta área se excavaron por medio de una cuadrícula, 8 pozos de sondeo, separados aproximadamente por 10 metros. El suelo es de coloración ocre y no

arrojaron material arqueológico (P.P. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12; Tabla 1; fotos 11,12 del anexo 5).

Tanto la inspección ocular como la excavación de pozos de sondeo no arrojaron información de carácter arqueológico. El área de ubicación de las torres en sí, representa menos probabilidad de impactar objetos de valor arqueológico. Los riesgos de impacto sobre recursos arqueológicos se darán con mayor probabilidad en el proceso de construcción de los caminos de acceso para la colocación de las torres.

El área de impacto directo del proyecto representa según la información bibliográfica, una fuente potencial de recursos arqueológicos. La misma fue inspeccionada por secciones de manera ocular y en su recorrido, se excavaron pozos de sondeo sin arrojar información arqueológica.

El área de impacto de las torres representa menos riesgos de impacto que la construcción de los caminos de accesos para su colocación.

Para tal efecto, se recomienda contemplar en las medidas de mitigación del Plan de Manejo Ambiental, efectuar un programa de seguimiento, vigilancia y control (PROSEVICO) del proceso de remoción de la cobertura vegetal de los caminos de acceso para la colocación de las torres.

8.5 PAISAJE

Más del 85% del área de la servidumbre de la línea de transmisión objeto del presente estudio esta conformada por "Rastrojos con Fragmentos de Cultivos Agrícolas de Subsistencia y Áreas de Ganadería". El resto son áreas donde existen pequeñas plantaciones con pino caribe, teca y árboles frutales (mango, naranja, limones, palmas de coco, guineos, entre otros). También se encuentran franjas reducidas de bosques de galería y caminos rurales, entre otros.



IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

JUSTIFICACIÓN DE LA FORMULACIÓN DEL EsIA Y ANALISIS PARA DETERMINAR LA CATEGORIA DEL EsIA SEGÚN EL DECRETO 209 DEL 2006.

El artículo 20 del Decreto 209, establece que: “Si la empresa promotora no está aplicando alguna otra herramienta de la gestión ambiental como el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental derivado de una Auditoría Ambiental, o cualquier otra reconocida por la ANAM, la modificación de un proyecto, obra o actividad deberá ingresar al Proceso de Evaluación Ambiental cuando:

- a. Por sí sola, la modificación constituya una de las categorías contenidas en la lista taxativa.
- b. Cuando los cambios en el proyecto, obra o actividad de que se trate, impliquen impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula, de acuerdo con lo previsto en el Manual de Procedimientos.

El promotor que esté aplicando otras herramientas ambientales (Plan de Gestión Ambiental, ISO 14001 o instrumentos similares) en su proyecto, obra o actividad, y cuente con la certificación correspondiente, podrá solicitar a la ANAM que lo exima de presentar EsIA de modificaciones o ampliaciones si aquellas están contenidas en el Plan de Gestión Ambiental que desarrolla. La ANAM evaluará la solicitud y responderá en los términos que establece la Ley y la reglamentación correspondiente, mediante resolución administrativa de mero obedecimiento.”

Se deben considerar los cinco criterios de protección ambiental para determinar, ratificar, modificar, revisar y aprobar la categoría de los EsIA a la que se adscribe un determinado proyecto (artículo 23).

Cada criterio ambiental contiene factores o características genéricos por lo que solo se consideran los que aplican al proyecto objeto del presente estudio.

El proceso de evaluación de impacto ambiental contemplará tres categorías de EslA en virtud de la eliminación, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos ambientales negativos que un proyecto, obra o actividad pueda inducir en el entorno (artículo 24). El decreto (artículo 2), incluye las siguientes definiciones, relacionadas a la eliminación, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos ambientales:

Compensación: Subconjunto de las medidas de corrección mediante las cuales se propende resarcir el daño ambiental ocasionado por una acción que provoca afectaciones ambientales irreversibles, sobre el mismo lugar o en otro sitio.

Corrección: Conjunto de acciones, tendientes a corregir, mitigar o compensar los daños ambientales no deseados producidos por la acción bajo análisis.

Prevención: Conjunto de acciones o actividades encaminadas a prevenir, controlar y evitar los posibles impactos y efectos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar sobre el entorno humano y natural.

Medidas de Mitigación Ambiental: Diseño y ejecución de obras o actividades dirigidas a nulificar, atenuar, minimizar o compensar los impactos y efectos negativos que un proyecto, obra o actividad puedan generar sobre el entorno humano o natural.

A continuación se describen los cinco criterios de protección ambiental, que evaluar y el instrumento a utilizar para la evaluación.

QUE Y COMO EVALUAR LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

| CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL | ¿Qué EVALUAR? | ¿Cómo EVALUAR? |
|--|--|--------------------|
| 1-Riesgo para la salud del ambiente | La concurrencia del riesgo | Análisis de riesgo |
| 2-Alteraciones cualitativas y cuantitativas de los recursos naturales | La significancia del impacto sobre los recursos naturales | EslA preliminar |
| 3- Alteraciones de áreas protegidas o valores paisajísticos | Si se presentan alteraciones significativas sobre las áreas protegidas o sobre los valores paisajísticos | EslA preliminar |
| 4- Genera desplazamientos, reasentamientos y reubicaciones, y alteraciones sobre los sistemas de vida y costumbres | Si se producen efectos, características o circunstancias de éste criterio | EslA preliminar |
| 5- Alteraciones a monumentos o sitios arqueológicos, históricos y al patrimonio cultura. | Si se generan alteraciones significativas a los factores de éste criterio | EslA preliminar |

Nota: Solo se deben considerar los impactos y riesgos adversos significativos para la afectación de los criterios y sus factores.

En el artículo 2, el decreto define los términos de riesgo, de la siguiente manera:

Análisis de Riesgo: Estudio o evaluación de las circunstancias, eventualidades o contingencias en el desarrollo de un proyecto, obra o actividad, que pueden generar riesgo o daño a la salud humana, a los recursos naturales o al ambiente en general.

Riesgo Ambiental: Capacidad de una acción de cualquier naturaleza que, por su ubicación, características y efectos, genera la posibilidad de causar daño al entorno o a los ecosistemas.

Riesgo de Salud: Capacidad de una actividad, con posibilidad cierta o previsible de que, al realizarse, tenga efectos adversos para la salud humana.

Estudio de Impacto ambiental (EslA) es definido en este artículo 2 como: "Documento que describe las características de una acción humana y proporciona antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales, y

describe, además, las medidas para evitar, reducir, corregir, compensar y controlar los impactos adversos significativos”.

Impacto ambiental: “Cualquier cambio del medio ambiente, beneficioso o adverso, que resulta total o parcialmente del desarrollo de una actividad o proyecto”. Cuando el decreto hace referencia a los impactos beneficioso o adverso es equivalente al impacto positivo o negativo, como lo señalan otras normativas o autores de tratados de evaluación de impacto ambiental.

Tal como se define, los impactos adversos o negativos a considerar en la evaluación son los de carácter significativo.

El artículo 22 del decreto establece que se entenderá que un proyecto produce impactos ambientales significativamente adversos si genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los cinco criterios de protección ambiental.

El artículo 27, en el cuadro sobre los contenidos mínimos y términos de referencia de los EslA, en el punto No. 9.2, establece como tema de contenido para los EslA categoría 2 y 3: “análisis, valorización y jerarquización de los impactos positivos y negativos de carácter significativamente adversos derivados de la ejecución del proyecto”.

Según el artículo 24, “El Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental contemplará tres categorías de EslA en virtud de la eliminación, mitigación y/o compensación de los potenciales impactos ambientales negativos que un proyecto, obra o actividad pueda inducir en el entorno:

Estudio de Impacto Ambiental Categoría I: Documento aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidas en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento que generan impactos ambientales negativos no significativos y que no conllevan riesgos ambientales.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidos en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución puede ocasionar impactos ambientales negativos de carácter significativo que afectan parcialmente el ambiente, y que pueden ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y de fácil aplicación, a fin de cumplir con la normativa ambiental vigente.

Se entenderá, para los efectos de este reglamento, que habrá afectación parcial del ambiente cuando el proyecto no genere impactos ambientales negativos de tipo indirecto, acumulativo o sinérgico.

Estudio de Impacto Ambiental Categoría III: Documento de análisis aplicable a los proyectos, obras o actividades incluidos en la lista taxativa prevista en el Artículo 16 de este Reglamento, cuya ejecución puede producir impactos ambientales negativos de significación cuantitativa o cualitativa, que ameriten, por tanto, un análisis más profundo para su evaluación y la identificación y aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.”

TIPOS DE IMPACTOS A CONSIDERAR EN LA CATEGORIZACIÓN DEL EsIA Y EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

Para que un EsIA sea considerado categoría II, los impactos que ocasione el proyecto solo deben afectar parcialmente el ambiente. Para que solo la afectación sea parcial, el proyecto no debe ocasionar impactos indirectos, acumulativos o sinérgicos de tipo negativo significativo.

Se presenta a continuación la definición de estos tres tipos de impactos.

1. Impactos Indirectos

- “Impactos ambientales secundarios o adicionales que podrían ocurrir en un lugar diferente como resultado de una acción humana.” (Art. 2, Dec. 209, 2006).

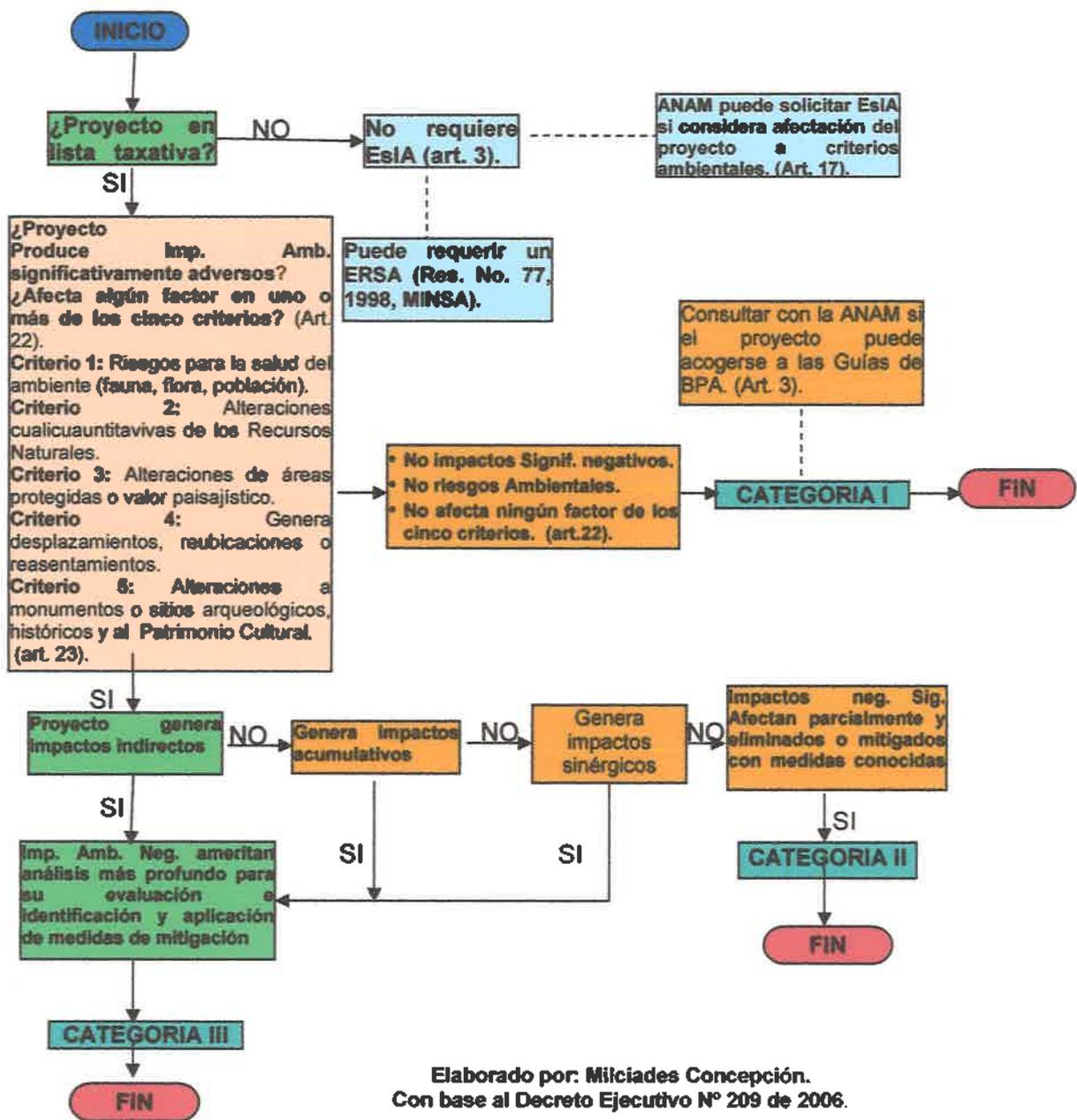
2. Impactos Acumulativos

- “Impactos que resultan de una acción propuesta, y que se incrementan al añadir los impactos colectivos o individuales producidos por otras acciones. Su incidencia final es igual a la suma de las incidencias parciales causadas por cada una de las acciones que los produjeron.” (Art. 2, Dec. 209, 2006).

3. Impactos Sinérgicos:

- “Son aquellos que se producen como consecuencia de varias acciones y cuya incidencia final es mayor a la suma de las incidencias parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que las generaron.” (Art. 2, Dec. 209, 2006).

**CATEGORIA DEL EsIA
DIAGRAMA PARA IDENTIFICAR LA CATEGORIA DE LOS
ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL SEGÚN DECRETO No 209
DE 2,006.**



Elaborado por: Milciades Concepción.
Con base al Decreto Ejecutivo N° 209 de 2006.

Si el proyecto o parte del mismo, estará ubicado en un área identificada como Corredor biológico, se debe analizar la compatibilidad del proyecto con los objetivos y principios del Corredor. (Artículo 28).

ANALISIS PARA CATEGORIZAR EL EsIA SEGÚN EL DECRETO 209 DE 2006

| CRITERIOS Y FACTORES (Art. 23) | TIPO IMPACTO | | | | | MEDI DAS MITI- GACION | CATEGO- RIA | | |
|--|--|--------------------|-----------|-------------|-----------|---|----------------|----|-----|
| | NO SIGNIFICATIVO (IANS) RIESGO AMBIENTAL NO SIGNIFICATIVO (RANS) | AFECTACION PARCIAL | INDIRECTO | ACUMULATIVO | SINERGICO | FACIL (F) O ANALISIS MAS PROFUNDO (AP) | I | II | III |
| CRITERIO I: RIESGOS PARA LA SALUD DEL AMBIENTE (FAUNA, FLORA, POBLACIÓN). | | | | | | | | | |
| 1.1 La generación, reciclaje, recolección, almacenamiento, transporte o disposición de residuos industriales, atendida su composición, peligrosidad, cantidad y concentración; la composición, peligrosidad, cantidad y concentración de materias inflamables, tóxicas, corrosivas, y radioactivas a ser utilizadas en las diferentes etapas de la acción propuesta; | | | | | | | | | |
| 1.2 La generación de efluentes líquidos, gaseosos, o sus combinaciones cuyas concentraciones superen las normas de calidad ambiental primarias establecidas en la legislación ambiental vigente; | | X | | | | | | X | |
| 1.3 Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones; | | X | | | | | | X | |
| 1.4 La producción, generación, reciclaje, recolección y disposición de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta; | | X | | | | | | X | |
| 1.5 La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta; | | X | | | | | | X | |
| 1.6 El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios como consecuencia de la aplicación o ejecución de planes, programas, o proyectos de inversión; | | | | | | | | | |
| 1.7 La generación o promoción de descargas de residuos sólidos cuyas concentraciones sobrepasen las normas secundarias de calidad o emisión correspondientes. | | | | | | | | | |
| CRITERIO 2: ALTERACIONES CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS DE LOS RECURSOS NATURALES. | | | | | | | | | |
| 2.1 El nivel de alteración del estado de conservación de suelos; | | X | | | | | | X | |
| 2.2 La alteración de suelos frágiles; | | X | | | | | | X | |
| 2.3 La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo; | | X | | | | | | X | |
| 2.4 La pérdida de fertilidad en suelos adyacentes a la acción propuesta; | | | | | | | | | |
| 2.5 La inducción del deterioro del suelo por causas tales como desertificación, generación o avance de dunas o acidificación; | | | | | | | | | |
| 2.6 La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo; | | X | | | | | | X | |
| 2.7 La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, raras, insuficientemente conocidas o en peligro de extinción; | | X | | | | | | X | |
| 2.8 La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna; | | X | | | | | | X | |
| 2.9 La introducción de especies de flora y fauna exóticas que no existen previamente en el territorio involucrado; | | | | | | | | | |
| 2.10 La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna, flora u otros recursos naturales. | | | | | | | | | |
| 2.11 La presentación o generación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica; | | | | | | | | | |

| CRITERIOS Y FACTORES (Art. 23) | TIPO IMPACTO | | | | MEDI DAS MITI- GACION | CATEGO- RIA | | |
|--|--|---------------------------------|---------------|-----------|-----------------------------|---|---|----|
| | NO SIGNIFICATIVO (IANS) RIESGO AMBIENTAL NO SIGNIFICATIVO (RANS) | AFECTACION PARCIAL INDIRECTO | ACUMULAAATIVO | SINERGICO | | FACIL (F) O ANÁLISIS MAS PROFUNDO (AP) | I | II |
| 2.12 La inducción a la tala de bosques nativos; | | | | | | | | |
| 2.13 El reemplazo de especies endémicas o relictas; | | | | | | | | |
| 2.14 La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel local, regional o nacional; | | | | | | | | |
| 2.15 La extracción, explotación o manejo de la fauna silvestre; | | | | | | | | |
| 2.16 Los efectos sobre la diversidad biológica y biotecnológica; | | | | | | | | |
| 2.17 La alteración de cuerpos o cursos receptores de agua, por sobre caudales ecológicos; | | | | | | | | |
| 2.18 La alteración de parámetros físicos, químicos y biológicos del agua; | | | | | | | | |
| 2.19 La modificación de los usos actuales del agua; | | | | | | | | |
| 2.20 La alteración de cursos o cuerpos de aguas subterráneas; y | | | | | | | | |
| 2.21 La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima, y subterránea. | | | | | | | | |
| CRITERIO 3: ALTERACIONES DE AREAS PROTEGIDAS O VALORES PAISAJISTICOS. | | | | | | | | |
| 3.1 La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas | | | | | | | | |
| 3.2 La generación de nuevas áreas protegidas; | | | | | | | | |
| 3.3 La modificación de antiguas áreas protegidas; | | | | | | | | |
| 3.4 La pérdida de ambientes representativos y protegidos; | | | | | | | | |
| 3.5 La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico; | | | | | | | | |
| 3.6 La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico; | | X | | | | | X | |
| 3.7 La modificación en la composición del paisaje; | | X | | | | | X | |
| 3.8 La promoción de la explotación de la belleza escénica; y | | | | | | | | |
| 3.9 El fomento al desarrollo de actividades recreativas y/o turísticas. | | | | | | | | |
| CRITERIO 4: GENERA DESPLAZAMIENTOS, REASENTAMIENTOS Y REUBICACIONES, Y ALTERACIONES SOBRE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES. | | | | | | | | |
| 4.1 La inducción a comunidades humanas que se encuentren en el área de influencia del proyecto a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente; | | | | | | | | |
| 4.2 Afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales; | | | | | | | | |
| 4.3 La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad humana local; | | | | | | | | |
| 4.4 La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales; | | | | | | | | |
| 4.5 Los cambios en la estructura demográfica local; | | | | | | | | |
| 4.6 La alteración de sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural; y | | | | | | | | |
| 4.7 La generación de nuevas condiciones para los grupos o comunidades humanas. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| CRITERIO 5: ALTERACIONES A MONUMENTOS O SITIOS ARQUEOLÓGICOS, HISTÓRICOS Y AL PATRIMONIO CULTURAL. | | | | | | | | | |
| 5.1 La afectación, modificación, y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, monumento arqueológico, zona típica, o santuario de la naturaleza; | | | | | | | | | |
| 5.2 La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones con valor histórico, arquitectónico o arqueológico; y | | | | | | | | | |
| 5.3 La afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de sus formas. | | | | | | | | | |
| FUENTE: EcoAmbiente, S.A., en base al Decreto 209 de 2006. | | | | | | | | | |

De acuerdo al análisis realizado, el proyecto genera efectos significativos previstos en los siguientes criterios y factores de protección ambiental, identificados en el artículo 23 del reglamento:

Criterio 1:

- 1.2 La generación de efluentes líquidos, gaseosos, o sus combinaciones cuyas concentraciones superen las normas de calidad ambiental primarias establecidas en la legislación ambiental vigente;
- 1.3 Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones o radiaciones;
- 1.4 La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;
- 1.5 La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;

Criterio 2:

- 2.1 El nivel de alteración del estado de conservación de suelos;
- 2.2 La alteración de suelos frágiles;
- 2.3 La generación o incremento de procesos erosivos al corto, mediano y largo plazo;
- 2.6 La acumulación de sales y/o vertido de contaminantes sobre el suelo;
- 2.7 La alteración de especies de flora y fauna vulnerables, raras, insuficientemente conocidas o en peligro de extinción;
- 2.8 La alteración del estado de conservación de especies de flora y fauna;

Criterio 3:

- 3.6 La obstrucción de la visibilidad a zonas con valor paisajístico;

Actividades del proyecto identificadas que pueden ocasionar afectación a éstos factores:

- ✓ Adecuación de caminos
- ✓ Rehabilitación y construcción de caminos de acceso
- ✓ Limpieza y desbroce
- ✓ Replanteo
- ✓ Excavación
- ✓ Extracción de tierra y preservación del material edafológico
- ✓ Hincado de pilotes
- ✓ Adecuación del suelo en las cimentaciones
- ✓ Colocación de relleno y compactación
- ✓ Cimentación de apoyos eléctricos
- ✓ Confección y colocación de encofrados para hormigón
- ✓ Construcción de banquetas de protección
- ✓ Estabilidad de taludes
- ✓ Establecimiento y operación de las áreas de botadero
- ✓ Transporte de materiales
- ✓ Armado y montaje de estructuras eléctricas
- ✓ Instalación de amortiguadores en la línea eléctrica aérea
- ✓ Señalización de trazado de línea aérea. Balizas

Los impactos ambientales negativos de carácter significativo identificados, pueden afectar parcialmente el ambiente y ser eliminados o mitigados con medidas conocidas y fácilmente aplicables a fin de cumplir con la normativa ambiental vigente.

Por las razones antes expuestas, el proyecto "Línea de Transmisión Antón - Toabré" fue seleccionado como CATEGORÍA II.

9.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS.

Una vez conocido el Proyecto (Descripción del Proyecto) y el entorno que lo rodea (Descripción del Ambiente), se procede a analizar la interacción entre ambos, es decir entre las actividades del proyecto y su incidencia con cada uno de los factores ambientales del entorno del proyecto. Para ello, se procede a describir las acciones del proyecto con posible incidencia ambiental en las fases de construcción y operación.

Listado de Acciones o Actividades del Proyecto y factor ambiental relacionado, durante las Fases de Construcción y Operación del proyecto.

- **Actividades Durante la fase de Construcción**
 - ✓ Contratación de mano de obra.
 - ✓ Instalaciones temporales para la construcción
 - ✓ Rehabilitación y construcción de caminos de acceso
 - ✓ Limpieza y desbroce
 - ✓ Letreros de señalización
 - ✓ Replanteo
 - ✓ Excavación
 - ✓ Extracción de tierra y preservación del material edafológico
 - ✓ Hincado de pilotes
 - ✓ Adecuación del suelo en las cimentaciones
 - ✓ Colocación de relleno y compactación
 - ✓ Cimentación de apoyos eléctricos
 - ✓ Confección y colocación de de encofrados para hormigón
 - ✓ Construcción de banquetas de protección
 - ✓ Estabilidad de taludes
 - ✓ Establecimiento y operación de las áreas de botadero

Construcción y montaje de la línea de transmisión

- ✓ Transporte de materiales
- ✓ Armado y montaje de estructuras eléctricas
- ✓ Instalación de línea eléctrica aérea (tendido e izado de los cables eléctricos)
- ✓ Instalación de amortiguadores en la línea eléctrica aérea
- ✓ Señalización de trazado de línea aérea. Balizas

- **Actividades durante la Etapa de Operación**

- ✓ Operación de la línea.
- ✓ Mantenimiento de la línea
- ✓ Implementación de mecanismos para atender situaciones de ocupación no autorizada de la servidumbre (invasiones).
- ✓ Implementación, seguimiento, vigilancia y control de los Planes de Manejo Ambiental.

a. Factor ambiental relacionado a la actividad del proyecto

Para identificar el factor ambiental relacionado con la actividad del proyecto, se procedió a analizar el capítulo 6 (descripción del ambiente físico), el capítulo 7 (descripción del ambiente biológico, y el capítulo 8 (descripción del ambiente socioeconómico), además se utilizaron como referencias de listas de chequeo, y revisión de literatura entre ellas, las guías ambientales del Banco Mundial.

ACTIVIDAD DEL PROYECTO Y FACTOR AMBIENTAL RELACIONADO

| ACTIVIDAD DEL PROYECTO CON CAPACIDAD DE TRANSFORMAR EL AMBIENTE | FACTOR AMBIENTAL RELACIONADO |
|--|-------------------------------------|
| Fase de Construcción | |
| Contratación de mano de obra | Socioeconómico |
| Instalaciones temporales para la construcción | Suelo, aire, agua |
| Rehabilitación y construcción de caminos de acceso | Suelo y agua |
| Limpieza y desbroce | Suelo y agua |

| | |
|--|-----------------------------------|
| Letreros de señalización | Suelo y agua |
| Replanteo | Suelo, agua, vegetación y paisaje |
| Excavación | Suelo y agua |
| Extracción de tierra y preservación del material edafológico | Suelo, agua, vegetación y paisaje |
| Hincado de pilotes | Suelo y agua |
| Adecuación del suelo en las cimentaciones | Suelo y agua |
| Colocación de relleno y compactación | Suelo y agua |
| Cimentación de apoyos eléctricos | Socioeconómico |
| Confección y colocación de de encofrados para hormigón | Suelo |
| Construcción de banquetas de protección | Suelo |
| Estabilidad de taludes | Suelo |
| Establecimiento y operación de las áreas de botadero | Suelo, vegetación y agua |
| Transporte de materiales | Suelo y aire |
| Armado y montaje de estructuras eléctricas | Social, socioeconómico |
| Instalación de línea eléctrica aérea (tendido e izado de los cables eléctricos) | Social, socioeconómico |
| Instalación de amortiguadores en la línea eléctrica aérea | Social, socioeconómico |
| Señalización de trazado de línea aérea. Balizas | Social, socioeconómico |
| Fase de Operación | |
| Operación de la línea | Socioeconómico, Fauna |
| Mantenimiento de la línea | Socioeconómico |
| Implementación de mecanismos para atender situaciones de ocupación no autorizada de la servidumbre (invasiones). | Socioeconómico |
| Implementación, seguimiento, vigilancia y control de los Planes de Manejo Ambiental. | Socioeconómico |

Las actividades del proyecto con capacidad de transformar el ambiente, se identificaron en el cuadro anterior con el factor ambiental relacionado con cada actividad. La relación con el factor ambiental se define como la capacidad que tiene la actividad del proyecto

de interrelacionar positiva o negativamente con algún factor ambiental, identificado en la línea base.

SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA DE LOS FACTORES AMBIENTALES RELACIONADOS.

| FACTOR AMBIENTAL RELACIONADO | SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA |
|--|---|
| Socioeconómico Empleo Salud de las personas Economía | El desempleo a nivel de la región sigue siendo uno de los problemas que afecta no solamente a la Provincia de Coclé, sino al resto del país. Indicadores de salud similares al nacional. Déficit en la demanda de la industria de la construcción a nivel Nacional para satisfacer el desarrollo urbano del país. |
| Físico Aire | En la actualidad la calidad del área es buena ya que es un área rural y desprovista de actividades industriales que puedan afectar su calidad. |
| Agua | No existen en el área de influencia directa cuerpos hídricos que sean afectados, pero a los alrededores de ciertos puntos donde pasará la línea colindan algunos hídricos, como la quebrada la arenilla, el río la estancia, el Río zarati, el Río tue, el Río toabré y Quebradas S/N (siete). |

| | |
|------------------|--|
| Biológico | |
| Fauna | En los alrededores del área del área del proyecto se observaron especies como el: Armadillo nueve banda, Conejo pintado, Machango o ñeque, Perezoso de 3 dedos, Chuerala, Tucán pico arcoiris, Toldedo, Boa, Vívora patoca, Rana toro. |
| Flora | Durante el recorrido por el área del proyecto se observó la presencia de vegetación comprendida por arbustos, ciertos árboles maderables y frutales, al igual que gramíneas de mediano y pequeño tamaño. |

De las características previas observadas y analizadas se desprende que el área del sitio del proyecto y su entorno ambiental está muy alterada por las acciones de tipo industrial que se desarrollan en esta zona.

9.2 ANÁLISIS, VALORIZACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DE CARÁCTER SIGNIFICATIVAMENTE ADVERSOS DERIVADOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

9.2.1 Identificación de Impactos

Área de Influencia del Proyecto (AI)

El área de influencia del proyecto corresponde al espacio donde se manifiestan los impactos ambientales, presentes y potenciales a ser generados como consecuencia del desarrollo de las actividades del proyecto.

Área de Influencia Directa (AID)

Áreas de construcción y usos definidas para las actividades propias del proyecto. El área de influencia directa se ha determinado en base a las características físicas, bióticas, socioeconómicas y culturales susceptibles de impacto por el desarrollo del proyecto. El área de influencia directa de la Línea eléctrica asociada al parque viene definida por las coordenadas que se presentan en el anexo 8 y esta compuesta por los siguientes componentes: Apoyos eléctricos, Cimentaciones de apoyos eléctricos, Conductor de fase, Cable de puesta a tierra, Aisladores y herrajes, Puesta a tierra de los apoyos eléctricos, Dispositivos avifauna, Protección contra la vibración por acción del viento, Contrapesos, Balizas y Caminos de acceso a los apoyos eléctricos

Área de Influencia Indirecta (AII)

Áreas que pueden ser afectadas en el mediano y largo plazo de manera indirecta. Se considera como aquella zona donde los impactos potenciales tienen menos probabilidad de ocurrencia o son de menor intensidad. Como área de influencia indirecta se estableció el conjunto de comunidades que se encuentran más cercanas al área de influencia directa del proyecto, entre las cuales tenemos a: El coco, El Barrero y Rincón de Las Palmas.

Una vez conocido el Proyecto (Descripción del Proyecto) y el entorno que lo rodea (Descripción del Ambiente), se procede a analizar la interacción entre ambos, es decir entre las actividades del proyecto y su incidencia con cada uno de los factores ambientales del entorno del proyecto. Para ello, se procede a describir las acciones del proyecto con posible incidencia ambiental en las fases de construcción y operación.

Actividades que se generan en las diferentes fases del proyecto

Se consideran las actividades obras y trabajos del proyecto "Línea de Transmisión de 230 kV Antón - Toabré" que se generan durante la fase de construcción y operación del proyecto.

| ACTIVIDAD DEL PROYECTO Y EFECTO AMBIENTAL POTENCIAL | |
|---|--|
| Fase de Construcción | |
| ACTIVIDAD DEL PROYECTO | EFECTO AMBIENTAL POTENCIAL |
| Contratación de mano de obra | <ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleo local - Formación calificada de personal local - Incremento en los bienes y servicios |
| Instalaciones temporales para la construcción | <ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleo local - Incremento de riesgo por accidentes. - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos |
| Rehabilitación y construcción de caminos de acceso | <ul style="list-style-type: none"> - Inducción o dinamización de procesos erosivos superficiales - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua - Alteración de habitats para la fauna silvestre - Alejamiento de la fauna por ruido - Posible alteración de los yacimientos arqueológicos - Incremento de riesgos por accidentes - Posibles daños causados a propiedades - Incremento del tráfico vehicular - Posible generación de molestias a la población - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos - Mayor accesibilidad en la extinción de incendios |
| Limpieza y desbroce | <ul style="list-style-type: none"> - Posible afectación de la cobertura vegetal y afectación de la calidad del paisaje. - Creación de cortafuegos |
| Letreros de señalización | <ul style="list-style-type: none"> - Posible atropello de transeúntes y/o accidentes de tránsito en los caminos de acceso y sitio de instalación de las torres |
| Replanteo | <ul style="list-style-type: none"> - Posibles daños causados a propiedades - Posible generación de molestias a la población. |
| Excavación | <ul style="list-style-type: none"> - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos. |
| Extracción de tierra y preservación del material edafológico | <ul style="list-style-type: none"> - Desencadenamiento de procesos erosivos |
| Hincado de pilotes | <ul style="list-style-type: none"> - Desencadenamiento de procesos erosivos |
| Adecuación del suelo en las cimentaciones | <ul style="list-style-type: none"> - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua |
| Colocación de relleno y compactación | <ul style="list-style-type: none"> - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua |
| Cimentación de apoyos eléctricos | <ul style="list-style-type: none"> - Desencadenamiento de procesos erosivos |
| Confección y colocación de encofrados para hormigón (construcción de cimentaciones) | <ul style="list-style-type: none"> - Inducción o dinamización de procesos erosivos superficiales - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos |
| Construcción de banquetas de protección | <ul style="list-style-type: none"> - Desencadenamiento de procesos erosivos |
| Estabilidad de taludes | <ul style="list-style-type: none"> - Desencadenamiento de procesos erosivos |
| Establecimiento y operación de las áreas de botadero | <ul style="list-style-type: none"> - Inducción o dinamización de procesos erosivos superficiales - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos. |
| Transporte materiales | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento del tráfico vehicular - Posible generación de molestias a la población - Deterioro de caminos - Contaminación del aire por gases de combustión de la maquinaria y partículas de polvo. - Contaminación del aire por partículas de polvo, producto del movimiento de los equipos. |
| Armado y montaje de estructuras eléctricas | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de riesgo por accidentes. - Generación de empleo local |
| Instalación de línea eléctrica aérea (tendido e izado de los cables eléctricos) | <ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos - Expectativas por generación de empleo - Incremento de riesgo por accidentes. |
| Instalación de amortiguadores en la línea eléctrica aérea | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de riesgo por accidentes. |
| Señalización de trazado de línea aérea. Balizas | <ul style="list-style-type: none"> - Evitar posibles accidentes vehiculares (cruzamientos con carreteras). |
| Fase de Operación | |
| Operación de la línea | <ul style="list-style-type: none"> - Alteración y/o disminución de Fauna Silvestre - Posibles Colisión de Aves ó choque físico de las aves con cables de línea de distribución. - Posible riesgo de electrocución de aves - Efectos inducidos por los campos electromagnéticos. - Deterioro del paisaje - Incremento en los bienes y servicios |
| Mantenimiento de la línea | <ul style="list-style-type: none"> - Alteración y/o disminución de Fauna Silvestre - Posibles Colisión de Aves ó choque físico de las aves con cables de línea de distribución. - Incremento en los bienes y servicios. - Generación de empleo local |
| Implementación de mecanismos para atender situaciones de ocupación no autorizada de la servidumbre (invasiones). | <ul style="list-style-type: none"> - Posible invasión a la servidumbre de la línea. - Fomentar el apoyo de los moradores locales en la vigilancia de la servidumbre. |

9.2.2 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES**• FASE DE CONSTRUCCIÓN****a. Suelo**

El despeje y desbroce de la faja de servidumbre dejarán al suelo sin la protección de la cobertura vegetal, además el constante paso de la maquinaria, altera los patrones naturales de los drenaje superficiales y puede generar la pérdida de vegetación que protege el suelo y propicia la consecuente denudación del mismo, haciéndolo propenso a la erosión hídrica (laminar y vertical) y eólica. Durante el movimiento de tierra para el corte de caminos y extracción de material en sitios de préstamo el suelo es alterado-disgregado directamente lo que puede traducirse en pérdida de suelo haciéndolo aún más susceptible a la erosión hídrica y eólica; la topografía de alta montaña en conjunto con la alta pluviosidad propician estos procesos. Por otra parte, la estructura del suelo es alterada directamente por el corte y extracción.

b. Aire

La mayoría de las operaciones en la etapa de construcción, implican el uso de maquinarias cuyas emisiones de gases producto de la combustión de carbono, contaminan el aire. Igualmente el paso de vehículos por los caminos de tierra o grava y las operaciones de movimiento de tierra suspenden las partículas de polvo que se incorporan temporalmente al aire disminuyendo su calidad.

En lo referente a la contaminación acústica, las obras darán lugar a un aumento de los niveles de presión sonora en los alrededores.

Esta disminución del confort sonoro, se debe tanto a las propias obras (transporte de materiales, movimiento y funcionamiento de maquinaria, incremento de tráfico de vehículos usados, etc.), como a la presencia y movimiento del personal asociado a las mismas.

c. Agua

Producto del despeje y desbroce de la faja de servidumbre, lo cual puede aumentar la escorrentía superficial, aunado al desencadenamiento de procesos erosivos dando un aumento en los aportes de sedimentos a los cuerpos de agua provocando un aumento en los niveles de turbiedad y su posterior sedimentación en los cauces.

El paso de vehículo pesados por los cauces de los ríos y quebradas, la construcción de vados, y principalmente la extracción de grava de río generan cambios locales en su cauce, los cuales pueden degenerar en procesos erosivos mayores modificando lateral y verticalmente el cauce, ocasionando en algunos casos pérdida de terreno. La alteración se dará principalmente por la extracción de material del río, y en menor grado por el paso de vehículos.

d. Fauna

El despeje y desbroce de la faja de servidumbre y caminos de acceso generarán una modificación, reducción o pérdida del hábitat terrestre para las especies de vertebrados como los mamíferos, aves, reptiles y anfibios presentes en la zona de actuación. La pérdida de la cobertura vegetal, junto con el deterioro de otros elementos físico-naturales o abióticos (aire, suelo, agua), ocasionarán que la fauna del área se vea desprovista, hasta cierto grado, de sitios adecuados para descanso, alimentación y/o reproducción.

Las distintas actividades que se desarrollarán, en especial el despeje y desbroce, provocarán en el momento de la ejecución el alejamiento de los ejemplares, y una posible disminución de la población por atropello y cacería. Además, de interferir en sus actividades diarias, ya sea alimentación, descanso, búsqueda de pareja, apareamiento, relación depredador-presa, nidificación, otras. Esto interrumpirá el desarrollo del comportamiento de cada individuo, ahuyentándolos hacia áreas más conservadas.

Las especies de la fauna (mamíferos, aves, reptiles y anfibios), efectúan un desplazamiento diario o estacional dentro de su área de vivienda o territorio, ya sea en busca de alimento, agua, refugio o pareja. La presencia del hombre y sus maquinarias e infraestructuras dificultarán el libre paso de los animales para satisfacer sus requerimientos de hábitat, la pérdida de vegetación modificará o eliminará los corredores naturales que permiten la conectividad, entre un sitio y otro, y sirven de descanso a las aves en su diario vuelo. Además, con la tala de árboles presentes en algunas zonas del recorrido puede provocar la eliminación de los "parches" de vegetación que sirven de descanso a las aves en su diario vuelo. Por su parte, los caminos de penetración generarán una fragmentación, entre un parche de vegetación y otro, que disminuirá la posibilidad de desplazamiento habitual.

e. Vegetación

Se da por las actividades de despeje y desbroce de la faja de servidumbre, se verá afectada la cobertura vegetal y la diversidad de individuos de algunas especies arbustivas y herbáceas, en su mayor proporción.

La tala de árboles y el desbroce de la vegetación conllevan la desestabilización o interrupción de los procesos sucesionales y desequilibrio de las comunidades vegetales.

El despeje y desbroce de la faja de servidumbre, donde se incluye la tala de árboles que son hospederos de algunas especies epifitas, endémicas, en peligro y/o endémicas lo que podría implicar la muerte inmediata y/o a mediano plazo de éstas; y la afectación a los microclimas y microhábitas presentes de forma específica.

f. Paisaje

El efecto se dará producto del despeje y desbroce de la vegetación, la extracción de material pétreo y tierra, movimientos de tierra, asociados a la rehabilitación y construcción de los caminos de acceso.

Se producirá una alteración visual del paisaje, por la apertura de nuevos caminos, la presencia de materiales para la construcción y montaje de las torres, el izado y vestido de las torres, y el tendido de los distintos conductores. Las actividades más importantes a la percepción visual serán el izado de las torres y el tendido de los conductores, ya que introducen nuevos elementos ajenos al paisaje natural.

g. Aspectos socioeconómicos y culturales

La construcción del Proyecto generará posibles quejas de las comunidades residentes en el área de influencia de las obras, motivada por los daños que se puedan causar en la infraestructura y mejoras de la propiedad, congestión o interrupción temporal de accesos, incremento del tráfico vehicular, ruido, polvo y tensión por la presencia de personal ajeno a la zona con lo cual se altera la cotidianidad de las comunidades.

La construcción del Proyecto en la región generará expectativas (curiosidad, interés, temor o rechazo) en los pobladores localizados en el área de influencia. Estas expectativas se relacionan con la constitución de la servidumbre, la contratación de mano de obra, los impactos del Proyecto, el cumplimiento de los acuerdos y los posibles beneficios que les pueda traer el Proyecto.

La contratación de mano de obra local no calificada para realizar diversas tareas en el Proyecto, incrementará temporalmente el poder adquisitivo de estos.

Para la ejecución de la obra se requieren insumos, materiales de construcción y servicios que serán suplidos por el comercio local. Por otra parte la contratación de la mano de obra local incrementará el circulante entre la población del área.

• FASE DE OPERACIÓN**a. Aire**

La operación de la línea conlleva la transmisión de energía eléctrica generada a partir de fuentes de energía renovable, con lo cual se generarán campos eléctricos y magnéticos alrededor de los conductores. El valor del campo eléctrico depende del voltaje del sistema, mientras que la intensidad del campo magnético es función de la intensidad de la corriente eléctrica que se transmite. Cabe destacar que la intensidad de ambos disminuye rápidamente cuando aumenta la distancia con respecto a la fuente que lo genera, en este caso los conductores. Con la constitución de la servidumbre se garantizan las distancias de seguridad de la línea, con el fin de salvaguardar la integridad de las comunidades aledañas y del sistema de transporte de la energía en alta tensión.

Durante el transporte de energía se produce una ionización del aire que rodea los conductores de la Línea. Su manifestación e intensidad están condicionadas a la tensión de la línea, la humedad relativa (que en el área del Proyecto es alta), el estado de la superficie del conductor y el número de subconductores. Como consecuencia de la ionización del aire se produce una emisión de energía acústica y electromagnética en el radio de las radiofrecuencias, lo que genera ruido e interferencia en la radio y televisión. El ruido que se produce es un zumbido de baja frecuencia audible sólo bajo la infraestructura eléctrica y un chisporroteo producido por las descargas eléctricas.

b. Suelo

Será menester darle mantenimiento a las torres y demás estructuras, por ende será necesario darle mantenimiento a los caminos de acceso para lo cual se realizarán actividades tales como mantenimiento de la rodadura, taludes laterales, cunetas y drenajes. Estas actividades requieren la utilización de maquinarias y materiales, lo que implica afectación a la capa de suelo-denudación-alteración física-disgregación del

suelo y en el peor de los casos incremento de procesos erosivos; la topografía de alta montaña propicia estos procesos, al igual que la presencia de colinas.

c. Vegetación

El control de la vegetación conlleva la poda y eliminación de las especies arbóreas que han crecido dentro de la servidumbre y que puedan comprometer la integridad y seguridad de la Línea. Estas labores provocan la desestabilización de los procesos sucesionales que de forma natural se llevan a cabo. Previamente en la etapa de construcción se procedió con el despeje y desbroce en la en la franja de servidumbre.

d. Fauna

Debido a la presencia de la infraestructura eléctrica existe la posibilidad de que algunas especies se electrocuten con ellas, entre éstas las aves de mediana a gran envergadura que utilizan las torres como posaderos o para construir sus nidos, y los mamíferos trepadores. Por otra parte, cabe la posibilidad de que las aves colisionen con los conductores o torres en condiciones de baja visibilidad (lluvia o neblina).

e. Aspectos socioeconómicos y culturales

El funcionamiento de la línea de transmisión permitirá la evacuación de energía eléctrica de una central eólica (fuente de energía renovable) y ampliará la capacidad regional del sistema eléctrico, lo que permitirá atender las demandas de suministro del área y a su vez aprovechar el potencial eólico de la región.

La contratación de mano de obra local para las actividades de poda y control de la vegetación en la servidumbre y mantenimiento de los caminos, incrementará el poder adquisitivo de estos.

Con la puesta en servicio de la línea de transmisión y las expectativas de que en un futuro cercano mejore el servicio de suministro de energía eléctrica es posible que aparezcan nuevos actores económicos a nivel local y regional que promuevan el desarrollo de la provincia de Coclé.

La operación de una línea de transmisión conlleva, por seguridad, la restricción en el uso del suelo para la vivienda y/o el desarrollo de actividades económicas dentro de la servidumbre que no sean compatible con la operación de la línea.

f. Paisaje

La presencia de las torres y del tendido eléctrico producirá una alteración visual del paisaje.

9.2.3 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES

Para la cuantificación de los impactos se ha utilizado el método de los Criterios Relevantes Integrados (Ingeniería Caura, 1997). En base a este método se hace una descripción de cada efecto identificado, de acuerdo a los criterios de intensidad, duración, desarrollo, extensión y reversibilidad.

- **Características consideradas:**

Intensidad: Cuantificación de la fuerza o peso con que se manifiesta el impacto.

Duración: Período de tiempo durante el cual se sienten las repercusiones del proyecto.

Desarrollo: Califica el tiempo en que el impacto tarda en desarrollarse completamente, es decir la forma como evoluciona el impacto.

Extensión: Medida de la dimensión espacial o superficie en la que ocurre la afectación.

Reversibilidad: Expresión de la capacidad del medio para retornar a una condición similar a la original.

- Escala de valoración del impacto:

| Escala de valoración de la intensidad | |
|---------------------------------------|------------|
| Intensidad | Valoración |
| Alta | 10 |
| Media | 5 |
| Baja | 2 |

| Escala de valoración de la duración | | |
|-------------------------------------|---------|------------|
| Duración | Plazo | Valoración |
| >5 años | Largo | 10 |
| 2-5 años | Mediano | 5 |
| 1-2 años | Corto | 2 |

| Escala de valoración del desarrollo | | |
|-------------------------------------|---|------------|
| Desarrollo | Tiempo de desarrollo | Valoración |
| Rápido | Ocurre plenamente antes de un mes de iniciado | 10 |
| Moderado | Tarda entre uno y doce meses para manifestarse plenamente | 5 |
| Lento | Requiere de mas de doce meses para desarrollarse plenamente | 2 |

| Escala de valoración de la extensión | |
|--------------------------------------|------------|
| Extensión | Valoración |
| Generalizado | 10 |
| Local | 5 |
| Puntual | 2 |

| Escala de valoración de la reversibilidad | | |
|---|---|------------|
| Categoría | Capacidad de reversibilidad | Valoración |
| Irreversible | Baja o irrecuperable. El impacto puede ser reversible a muy largo plazo (50 años o mas) | 10 |
| Parcialmente reversible | Media. El impacto puede ser reversible a largo plazo (entre 10 y 50 años) | 5 |
| Reversible | Alta. El impacto puede ser reversible en el corto plazo (entre 0 y 10 años) | 2 |

Para cada impacto se determina un índice que engloba el total de los índices de impacto, conocido como **Valor de Impacto Ambiental (VIA)**. Este VIA se obtiene a partir del producto ponderado de los criterios Intensidad, Duración, Desarrollo, Extensión y Reversibilidad para cada impacto, en base a la siguiente formula:

$$VIA = (I * Wi) + (E * We) + (D * Wd) + (De * Wde) + (Re * Wre)$$

Donde:

| | | | |
|----|------------------|-----|------------------------------------|
| I | = Intensidad | Wi | = peso del criterio intensidad |
| E | = extensión | We | = peso del criterio extensión |
| D | = duración | Wd | = peso del criterio duración |
| De | = Desarrollo | Wde | = peso del criterio desarrollo |
| Re | = Reversibilidad | Wre | = peso del criterio reversibilidad |

Se cumple que: $Wi + We + Wd + Wde + Wre = 1$

El índice varía entre un mínimo de 2 y un máximo de 10. Para los distintos criterios se les asigno los siguientes valores: 20% para intensidad, 10% para extensión, 20% para duración, 25% para desarrollo y 25% para reversibilidad. La importancia relativa de los criterios se incluye como ponderadores de cada uno de ellos.

Criterios de valoración de los impactos a través de una ponderación sobre los siguientes criterios (en paréntesis factor ponderado):

- Intensidad (0.20) = 20%
- Extensión (0.10) = 10%
- duración (0.20) = 20%
- Desarrollo (0.25) = 25%
- Reversibilidad (0.25) = 25%

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
(Fase de CONSTRUCCIÓN)

| Proyecto: LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 230 KV TOABRÉ - ANTÓN | | | Características del Impacto | | | | | V I A |
|---|-----------------------------|--|-----------------------------|---|---|----|----|-------------|
| Impactos identificados | Componentes impactados | Actividades o eventos relacionados | I | E | D | De | Re | |
| 1. Inducción o dinamización de procesos erosivos superficiales | Suelo y agua | Rehabilitación y construcción de caminos de acceso Confección y colocación de encofrados para hormigón (construcción de cimentaciones). Establecimiento y operación de las áreas de botadero. | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |
| 2. Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua | Agua | Rehabilitación y construcción de caminos de acceso Excavaciones Adecuación del suelo en las cimentaciones Colocación de relleno y compactación Confección y colocación de encofrados para hormigón (construcción de cimentaciones) Establecimiento y operación de las áreas de botadero | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |
| 3. Incremento de riesgo por accidentes. | Suelo y agua | Instalaciones temporales para la construcción Rehabilitación y construcción de caminos de acceso Armado y montaje de estructuras eléctricas Instalación de amortiguadores en la línea eléctrica aérea (tendido e izado de los cables eléctricos) | 5 | 2 | 2 | 10 | 2 | 5 |
| 4. Posible afectación de la cobertura vegetal y afectación de la calidad del paisaje. | Suelo, vegetación y paisaje | Limpieza y desbroce | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 |
| 5. Posible atropello de transeúntes y/o accidentes de tránsito en los caminos de acceso y sitio de instalación de las torres. | Social | Letreros de señalización | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |

17

| | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|----|---|---|----|---|---|
| 6. Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos. | Suelo y agua | Instalaciones temporales para la construcción Rehabilitación y construcción de caminos de acceso Excavaciones Instalación de línea eléctrica aérea Confección y colocación de encofrados para hormigón (construcción de cimentaciones) Establecimiento y operación de las áreas de botadero. Instalación de línea eléctrica aérea (tendido e izado de los cables eléctricos) | 2 | 2 | 5 | 10 | 2 | 5 |
| 7. Alteración de habitats para la fauna silvestre | Fauna | Rehabilitación y construcción de caminos de acceso | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 |
| 8. Alejamiento de la fauna por ruido | Fauna | Rehabilitación y construcción de caminos de acceso | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |
| 9. Posible alteración de los yacimientos arqueológicos | Suelo | Rehabilitación y construcción de caminos de acceso | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |
| 10. Incremento del tráfico vehicular | Social, suelo, aire | Rehabilitación y construcción de caminos de acceso Transporte materiales | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |
| 11. Posibles daños causados a propiedades | Social | Rehabilitación y construcción de caminos de acceso Replanteo | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |
| 12. Generación de empleo local | Socioeconómico | Contratación de mano de obra Rehabilitación y construcción de caminos de acceso Replanteo | 10 | 5 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 13. Incremento en los bienes y servicios | Socioeconómico | Contratación de mano de obra | 10 | 5 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 14. Formación calificada de personal local | Social | Contratación de mano de obra | 10 | 5 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| 15. Posible generación de molestias a la población | Social | Rehabilitación y construcción de caminos de acceso Replanteo Transporte materiales | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |
| 16. Deterioro de caminos | Suelo , agua | Transporte materiales | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |
| 17. Mayor accesibilidad en la extinción de incendios | Social | Rehabilitación y construcción de caminos de acceso | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 |
| 18. Creación de cortafuegos | Social | Limpieza y desbroce | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 |
| 19. Desencadenamiento de procesos erosivos | Suelo , agua | Extracción de tierra y preservación del material edafológico Hincado de pilotes Cimentación de apoyos eléctricos Construcción de banquetas de | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |

| | | | | | | | | |
|---|--------------|--|---|---|---|----|---|---|
| | | protección Estabilidad de taludes | | | | | | |
| 20. Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua | Suelo , agua | Rehabilitación y construcción de caminos de acceso Excavación Adecuación del suelo en las cimentaciones Colocación de relleno y compactación Confección y colocación de encofrados para hormigón (construcción de cimentaciones) Establecimiento y operación de las áreas de botadero | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |
| 21. Contaminación del aire por gases de combustión de la maquinaria y partículas de polvo. | Aire | Transporte materiales | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |
| 22. Contaminación del aire por partículas de polvo, producto del movimiento de los equipos. | Aire | Transporte materiales | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
(Fase de OPERACIÓN)

| Proyecto: LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 230 KV TOABRÉ - ANTÓN | | | Características del Impacto | | | | | V I A |
|---|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----|----|----|----|-------------|
| Impactos identificados | Componentes impactados | Actividades o eventos relacionados | I | E | D | De | Re | |
| 1. Alteración y/o disminución de Fauna Silvestre | Fauna | Operación de la línea | 2 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 |
| 2. Posibles Colisión de Aves ó choque físico de las aves con cables de línea de distribución. | Fauna | Operación de la línea | 2 | 10 | 10 | 5 | 2 | 5 |
| 3. Posible riesgo de electrocución de aves | Fauna | Operación de la línea | 2 | 10 | 10 | 5 | 2 | 5 |
| 4. Efectos inducidos por los campos electromagnéticos. | Aire | Operación de la línea | 2 | 2 | 10 | 5 | 2 | 5 |
| 5. Deterioro del paisaje. | Paisaje Vegetación | Operación de la línea | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 4 |
| 6. Incremento en los bienes y servicios | Socioeconómico | Operación de la línea | | | | | | |
| 7. Alteración y/o disminución de Fauna | Fauna | Mantenimiento de la línea | 2 | 10 | 10 | 5 | 2 | 5 |

| | | | | | | | | |
|---|----------------|--|---|---|----|---|---|---|
| Silvestre | | | | | | | | |
| 8. Generación de empleo local | Socioeconómico | Mantenimiento de la línea | | | | | | |
| 9. Posibles Colisión de Aves ó choque físico de las aves con cables de línea de distribución. | Fauna | Implementación de mecanismos para atender situaciones de ocupación no autorizada de la servidumbre (invasiones). | 5 | 5 | 10 | 5 | 2 | 3 |
| 8. Incremento en los bienes y servicios. | Socioeconómico | Atención a acercamientos en zonas de servidumbre | 5 | 2 | 10 | 5 | 2 | 3 |
| 9. Posible invasión a la servidumbre de la línea. | Socioeconómico | Mantenimiento de sitios de torres | 2 | 5 | 10 | 2 | 2 | 4 |
| 10. Fomentar el apoyo de los moradores locales en la vigilancia de la servidumbre. | Social | Implementación de mecanismos para atender situaciones de ocupación no autorizada de la servidumbre (invasiones). | 2 | 5 | 2 | 5 | 2 | 4 |

El VIA nos indica la significancia del impacto. La significancia que tiene cada impacto sobre el medio ambiente determina las acciones a tomar dentro del Plan de Manejo Ambiental.

| SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Nivel de Significancia | Valor del Impacto Ambiental (VIA) |
| Muy significativo | 8-10 |
| Significativo | 6-7 |
| Poco significativo | 4-5 |
| No significativo | 2-3 |

• FASE DE CONSTRUCCIÓN

| Proyecto: Línea de Transmisión de 230 kV Toabré - Antón | |
|---|------------------------|
| Impactos identificados | Nivel de significancia |
| 1. Inducción o dinamización de procesos erosivos superficiales | Poco significativo |
| 2. Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua | Poco significativo |
| 3. Incremento de los riesgos naturales inducidos | Poco significativo |
| 4. Posible afectación de la cobertura vegetal y afectación de la calidad del paisaje. | No significativo |
| 5. Posible atropello de transeúntes y/o accidentes de tránsito en los caminos de acceso y sitio de instalación de las torres. | Poco significativo |
| 6. Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos. | Poco significativo |
| 7. Alteración de habitats para la fauna silvestre | No significativo |

| | |
|---|--------------------|
| 8. Alejamiento de la fauna por ruido | Poco significativo |
| 9. Posible alteración de los yacimientos arqueológicos | Poco significativo |
| 10. Incremento del tráfico vehicular | Poco significativo |
| 11. Posibles daños causados a propiedades | Poco significativo |
| 12. Generación de empleo local | Poco significativo |
| 13. Incremento en los bienes y servicios | Poco significativo |
| 14. Posible generación de molestias a la población | Poco significativo |
| 15. Deterioro de la infraestructura vial | Poco significativo |
| 16. Desencadenamiento de procesos erosivos | Poco significativo |
| 17. Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua | Poco significativo |
| 18. Contaminación del aire por gases de combustión de la maquinaria y partículas de polvo. | Poco significativo |
| 19. Contaminación del aire por partículas de polvo, producto del movimiento de los equipos. | Poco significativo |

Comentario:

De todos los impactos evaluados durante la fase de construcción, la mayoría resultó con un nivel de significancia como poco significativos, a excepción de los impactos 4 y 7 evaluados como no significativos. Todo esto indica que durante esta fase no habrá impactos significativos, ya que todos son compatibles y de poca duración.

• FASE DE OPERACIÓN

| Proyecto: Línea de Transmisión de 230 kV Toabré - Antón | |
|---|-------------------------------|
| Impactos identificados | Nivel de significancia |
| 1. Alteración y/o disminución de Fauna Silvestre | No significativo |
| 2. Posibles Colisión de Aves ó choque físico de las aves con cables de línea de distribución. | Poco significativo |
| 3. Posible riesgo de electrocución de aves | Poco significativo |
| 4. Efectos inducidos por los campos electromagnéticos. | Significativo |
| 5. Deterioro del paisaje. | Poco significativo |
| 6. Alteración y/o disminución de Fauna Silvestre | Poco significativo |
| 7. Posibles Colisión de Aves ó choque físico de las aves con cables de línea de distribución. | No significativo |
| 8. Incremento en los bienes y servicios. | No significativo |
| 9. Posible invasión a la servidumbre de la línea. | Poco significativo |
| 10. Fomentar el apoyo de los moradores locales en la vigilancia de la servidumbre. | Poco significativo |

Comentario:

Para casi todos los impactos evaluados en la fase de operación se obtuvo un nivel de significancia como **poco significativo** (impactos 1, 2, 3, 4, 5 y 6) y no significativo para el impacto 1, 7 y 8.

9.2.4 VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN CATEGORÍAS DE IMPACTO AMBIENTAL**• Clasificación de las Características Cualitativa del Impacto**

Clasificar los Impactos (cada uno) de acuerdo a las categorías, criterios o tipos. Se escogerán las categorías o criterios más usuales y ajustables a las características del proyecto y el entorno.

Clasificación de los impactos más comunes. Esta clasificación no es exhaustiva, ni excluyente, es decir pueden existir impactos no descritos, y un impacto concreto puede pertenecer a la vez a dos o más grupos tipológicos o de categorías.

- **Calidad Ambiental:** Variaciones en la Calidad del ambiente en relación a los perjuicios o beneficios.
 - Impactos Positivos
 - Impactos Negativos

- **Intensidad:** Grado de destrucción o fuerza relativa.
 - Alto: Destrucción casi total del factor considerado en el caso de que se produzca el efecto.
 - Medio: Cuando la destrucción se considera intermedia.
 - Bajo: Destrucción mínima del factor considerado.

- **Extensión:** Alcance espacial
 - Puntual: Efecto muy localizado
 - Parcial: Incidencia apreciable, pero en una sola parte.

- Totales: Generalizado en todo el entorno.
 - Crítico: Ubicada en un área inaceptable. Ejm. Vertido en un cauce de río próximo a una toma de agua de acueducto.
- **Horizonte temporal o momento en que se manifiesta:**
- Inmediato: El plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de Impacto es nulo.
 - Latente: El efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca (corto, mediano y largo plazo). Ejm. Aplicación de agroquímicos.
 - Crítico: El momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico. Ej. Ruido nocturno en la proximidad de un hospital.
- **Persistencia: Permanencia en el tiempo.**
- Temporal: La alteración no es permanente en el tiempo (Fugaz, temporal, pertinaz). Ej. Reforestación.
 - Permanente: Alteración indefinida en el tiempo. Ej. Construcción de Carretera.
- **Recuperación: Capacidad de recuperación del entorno**
- Irrecuperable: La alteración del medio o pérdida de este, imposible de reparar por la naturaleza o la acción humana. Ej. Obras en la que interviene el cemento. La biodiversidad.
 - Irreversible: Imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medio naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce. Ej. Desertización.
 - Reversibles: La alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible. Ej. Vegetación circundante a un proyecto carretero.
 - Mitigable: La afectación puede paliarse o mitigarse (recuperarse parcialmente) mediante el establecimiento de medidas correctoras o mitigadoras.

- Recuperable: La alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras. Ej. Retorno de la fauna a un área reforestada.
 - Fugaz: La recuperación es inmediata cuando cesa la acción que los causa. Ej. Cese del ruido y polvo generados por las máquinas que trabajan en una construcción.
- **Relación de causalidad: Relación Causa – Efecto**
- Directo: El efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental. Ejm. Tala de árboles en una zona boscosa. Reubicación de población.
 - Indirecta: Suponen una incidencia inmediata sobre la relación de un factor con otro. Ejm. Degradación de la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida.
- **Forma de Interacción: Interrelación de acciones y/o efectos.**
- Simples: Sus efectos se manifiestan sobre un factor ambiental único y aislado. Ejm. La construcción de un camino de penetración en el bosque incrementa el tránsito.
 - Acumulativo: El efecto de la acción, al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente su gravedad. Ejm. Construcción de un área recreativa junto al camino mencionado en el ejemplo anterior.
 - Sinérgico: El efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales, considerados aisladamente. Ejm. La construcción de un camino de enlace entre el camino del ejemplo anterior y otro próximo, propiciaría un aumento del tráfico muy superior al que había entre los dos caminos independientes.
- **Periodicidad: Como se manifiesta el efecto en el transcurso del tiempo.**

- Continuo: El efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia. Ejm. Las canteras.
- Discontinuo: El efecto se manifiesta a través de alteraciones, irregulares en su permanencia. Ejm. Las industrias poco contaminantes que eventualmente desprenden sustancias de mayor poder contaminantes.
- Periódico: Los efectos se presentan de forma continua pero de un modo intermitente. Ejm. Los incendios forestales en la estación seca.
- Irregulares: El efecto se manifiesta en forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias, no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional. Ejm. Incremento del riesgo de incendios por la mejora de la accesibilidad a una zona forestal.

Impactos: 4. Inducción o dinamización de procesos erosivos superficiales. 5. Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua 6. Incremento de riesgos por accidentes. 7. Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos .8. Posible alteración de los yacimientos arqueológicos. 9. Incremento del tráfico vehicular. 10. Posible generación de molestias a la población.

| N° | TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES | CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | | | | |
|----|--|---|--------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | | Positivo | Negativo | | | |
| 1 | Por calidad ambiental | | | | | |
| | ¿Causa más beneficios que perjuicios en un balance general? | | | | | |
| | ¿Causa más perjuicios que beneficios en un balance general? | | X | | | |
| | Por intensidad | Notable | Medio | Bajo | | |
| 2 | ¿Causa efectos muy altos? | | | | | |
| | ¿Causa efectos intermedios? | | | | | |
| | ¿Causa efectos muy bajos? | | | X | | |
| | Por Extensión | Puntual | Parcial | Total | Ubicación crítica | |
| 3 | Afecta tan sólo en un punto aislado | X | | | | |
| | Es de incidencia apreciable | | | | | |
| | Afecta en forma integral toda un área o ecosistema | | | | | |
| | Está ubicado en un área sensitiva | | | | | |
| 4 | Por temporalidad | Latente | Inmediato | Momento Crítico | | |
| | Ocurre de manera permanente | | | | | |
| | Ocurre repentinamente y cesa en un tiempo dado | | X | | | |
| | Ocurre de manera que coincide con factores que incrementan su efecto. | | | | | |
| 5 | Por su Persistencia | Temporal | Permanente | | | |
| | Duran poco tiempo (<10 años) | X | | | | |
| | Duran más de diez años | | | | | |
| 6 | Por su capacidad de recuperación | Irrecuperable | Irreversible | Reversible | Mitigable | Recuperable Fugaz |
| | No se recupera en forma natural, ni artificial | | | | | |
| | No se recupera en forma natural | | | | | |
| | La recuperación generará el ambiente original | | | | | |
| | Es posible aminorar el efecto, pero no recuperar las condiciones originales. | | | | | |
| | La alteración puede eliminarse por la acción humana | | | | | |

| | Cuando cesa la actividad, cesa el impacto. | Directo | Indirecto | | | |
|-----------|--|----------|-------------|-----------|---------------------|---|
| 7 | Por relación Causa / efecto | | | | | |
| | A la causa (impacto) se genera una respuesta negativa o positiva directamente. | x | | | | x |
| | A la causa (impacto), le continúa un proceso de alteraciones que conlleva a un perjuicio o un beneficio. | | | | | |
| 8 | Por Interrelaciones de acciones y/o efectos | Simple | Acumulativo | Sinérgico | | |
| | Afecta tan sólo a un componente ambiental | | | | | |
| | Afecta de forma progresiva a diferentes componentes | | | | | |
| | Afecta a varios componentes simultáneamente | x | | | | |
| 9 | Por su periodicidad | Continuo | Discontinuo | Periódico | Aparición Irregular | |
| | Es de carácter regular en su permanencia | | | | x | |
| | Expone alteraciones irregulares en el tiempo | | | | | |
| | Es de carácter intermitente en su permanencia | | | | | |
| | Es de carácter súbito y totalmente irregular | | | | | |
| 10 | Por el Carácter de las medidas correctoras | Crítico | Severo | Moderado | | |
| | Requiere de medidas costosas y delicadas | | | | | |
| | Requiere de medidas correctoras intermedias | | | x | | |
| | Requiere de pocas medidas correctoras | | | | | |

| Cuando cesa la actividad, cesa el impacto. | | Directo | Indirecto | | |
|--|--|----------|-------------|-----------|---------------------|
| 7 | Por relación Causa / efecto | | | | |
| | A la causa (impacto) se genera una respuesta negativa o positiva directamente | x | | | x |
| | A la causa (impacto), le continúa un proceso de alteraciones que conlleva a un perjuicio o un beneficio. | | | | |
| 8 | Por interrelaciones de acciones y/o efectos | Simple | Acumulativo | Sinérgico | |
| | Afecta tan sólo a un componente ambiental | x | | | |
| | Afecta de forma progresiva a diferentes componentes | | | | |
| | Afecta a varios componentes simultáneamente | | | | |
| 9 | Por su periodicidad | Continuo | Discontinuo | Periódico | Aparición Irregular |
| | Es de carácter regular en su permanencia | | | | |
| | Expone alteraciones irregulares en el tiempo | | | | |
| | Es de carácter intermitente en su permanencia | | x | | |
| | Es de carácter súbito y totalmente irregular | | | | |
| 10 | Por el Carácter de las medidas correctoras | Crítico | Severo | Moderado | |
| | Requiere de medidas costosas y delicadas | | | | |
| | Requiere de medidas correctoras intermedias | | | x | |
| | Requiere de pocas medidas correctoras | | | | |

Impactos: 13. Posibles daños causados a propiedades. 14. Posible generación de molestias a la población. 15. Expectativas por pago de servidumbre. 16. incremento del tráfico vehicular.

| N° | TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES | CLASIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | | | |
|----|--|---|--------------|-----------------|-------------------|
| | | Positivo | Negativo | | |
| 1 | Por calidad ambiental | | | | |
| | ¿Causa más beneficios que perjuicios en un balance general? | | | | |
| | ¿Causa más perjuicios que beneficios en un balance general? | | x | | |
| 2 | Por intensidad | | | | |
| | ¿Causa efectos muy altos? | Notable | Medio | Bajo | |
| | ¿Causa efectos intermedios? | | | | |
| | ¿Causa efectos muy bajos? | | | x | |
| 3 | Por Extensión | | | | |
| | Afecta tan sólo en un punto aislado | Puntual | Parcial | Total | Ubicación Crítica |
| | Es de incidencia apreciable | x | | | |
| | Afecta en forma integral toda un área o ecosistema | | | | |
| | Está ubicado en un área sensitiva | | | | |
| 4 | Por temporalidad | | | | |
| | Ocurre de manera permanente | Latente | Inmediato | Momento Crítico | |
| | Ocurre repentinamente y cesa en un tiempo dado | | | | |
| | Ocurre de manera que coincide con factores que incrementan su efecto. | | x | | |
| 5 | Por su Persistencia | | | | |
| | Duran poco tiempo (<10 años) | Temporal | Permanente | | |
| | Duran más de diez años | x | | | |
| 6 | Por su capacidad de recuperación | | | | |
| | No se recupera en forma natural, ni artificial | Irrecuperable | Irreversible | Reversible | Mitigable |
| | No se recupera en forma natural | | | | Fugaz |
| | La recuperación generará el ambiente original | | | | |
| | Es posible aminorar el efecto, pero no recuperar las condiciones originales. | | | | |
| | La alteración puede eliminarse por la acción humana | | | | |

Impactos: 17. Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua

| Nº | TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES | CLASIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | | | |
|---|--|---|--------------|-----------------|-------------------|
| | | Positivo | Negativo | | |
| 1 | Por calidad ambiental | | | | |
| | ¿Causa más beneficios que perjuicios en un balance general? | | | | |
| | ¿Causa más perjuicios que beneficios en un balance general? | | x | | |
| | Por intensidad | Notable | Medio | Bajo | |
| 2 | ¿Causa efectos muy altos? | | | | |
| | ¿Causa efectos intermedios? | | | | |
| | ¿Causa efectos muy bajos? | | | x | |
| | Por Extensión | Puntual | Parcial | Total | Ubicación Crítica |
| 3 | Afecta tan sólo en un punto aislado | x | | | |
| | Es de incidencia apreciable | | | | |
| | Afecta en forma integral toda un área o ecosistema | | | | |
| | Está ubicado en un área sensitiva | | | | |
| 4 | Por temporalidad | Latente | Inmediato | Momento Crítico | |
| | Ocurre de manera permanente | | | | |
| | Ocurre repentinamente y cesa en un tiempo dado | | | | |
| | Ocurre de manera que coincide con factores que incrementan su efecto. | | x | | |
| 5 | Por su Persistencia | Temporal | Permanente | | |
| | Duran poco tiempo (<10 años) | x | | | |
| | Duran más de diez años | | | | |
| | Por su capacidad de recuperación | Irrecuperable | Irreversible | Reversible | Mitigable |
| 6 | No se recupera en forma natural, ni artificial | | | | Recuperable |
| | No se recupera en forma natural | | | | Fugaz |
| | La recuperación generará el ambiente original | | | | |
| | Es posible aminorar el efecto, pero no recuperar las condiciones originales. | | | | |
| La alteración puede eliminarse por la acción humana | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----------|--|----------|-------------|-----------|--|--|---|--|---------------------|
| | Quando cesa la actividad, cesa el impacto. | | | | | | | | |
| 7 | Por relación Causa / efecto | Directo | Indirecto | | | | | | |
| | A la causa (impacto) se genera una respuesta negativa o positiva directamente | x | | | | | | | x |
| | A la causa (impacto), le continúa un proceso de alteraciones que conlleva a un perjuicio o un beneficio. | | | | | | | | |
| 8 | Por interrelaciones de acciones y/o efectos | Simple | Acumulativo | Sinérgico | | | | | |
| | Afecta tan sólo a un componente ambiental | x | | | | | | | |
| | Afecta de forma progresiva a diferentes componentes | | | | | | | | |
| | Afecta a varios componentes simultáneamente | | | | | | | | |
| 9 | Por su periodicidad | Continuo | Discontinuo | Periódico | | | | | Aparición Irregular |
| | Es de carácter regular en su permanencia | | | | | | | | |
| | Expone alteraciones irregulares en el tiempo | | | | | | | | |
| | Es de carácter intermitente en su permanencia | | x | | | | | | |
| | Es de carácter súbito y totalmente irregular | | | | | | | | |
| 10 | Por el Carácter de las medidas correctoras | Crítico | Severo | Moderado | | | | | |
| | Requiere de medidas costosas y delicadas | | | | | | | | |
| | Requiere de medidas correctoras intermedias | | | | | | | | |
| | Requiere de pocas medidas correctoras | | | | | | x | | |

Impactos: 18. Posible atropello de transeúntes y/o accidentes de tránsito en los caminos de acceso y sitio de instalación de las torres.

| N° | TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES | CLASIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | | | |
|----|--|---|--------------|-----------------|-------------------|
| | | Positivo | Negativo | | |
| 1 | Por calidad ambiental | | | | |
| | ¿Causa más beneficios que perjuicios en un balance general? | | | | |
| | ¿Causa más perjuicios que beneficios en un balance general? | | x | | |
| | Por intensidad | | | | |
| | ¿Causa efectos muy altos? | Notable | Medio | Bajo | |
| 2 | ¿Causa efectos intermedios? | | | | |
| | ¿Causa efectos muy bajos? | | | x | |
| | Por Extensión | | | | |
| | Afecta tan sólo en un punto aislado | Puntual | Parcial | Total | Ubicación Crítica |
| | Es de incidencia apreciable | x | | | |
| 3 | Afecta en forma integral toda un área o ecosistema | | | | |
| | Está ubicado en un área sensitiva | | | | |
| | Por temporalidad | | | | |
| | Ocurre de manera permanente | Latente | Inmediato | Momento Crítico | |
| | Ocurre repentinamente y cesa en un tiempo dado | | | | |
| 4 | Ocurre de manera que coincide con factores que incrementan su efecto. | | x | | |
| | Por su Persistencia | | | | |
| | Duran poco tiempo (<10 años) | Temporal | Permanente | | |
| | Duran más de diez años | x | | | |
| | Por su capacidad de recuperación | | | | |
| 5 | No se recupera en forma natural, ni artificial | Irrecuperable | Irreversible | Reversible | Mitigable |
| | No se recupera en forma natural | | | | |
| | La recuperación generará el ambiente original | | | | |
| | Es posible aminorar el efecto, pero no recuperar las condiciones originales. | | | | |
| | La alteración puede eliminarse por la acción humana | | | | |
| 6 | Cuando cesa la actividad, cesa el impacto. | | | | x |
| | | | | | |

| 7 | Por relación Causa / efecto | Directo | Indirecto | | |
|----|--|----------|-------------|-----------|---------------------|
| | A la causa (impacto) se genera una respuesta negativa o positiva directamente | x | | | |
| | A la causa (impacto), le continúa un proceso de alteraciones que conlleva a un perjuicio o un beneficio. | | | | |
| 8 | Por interrelaciones de acciones y/o efectos | Simple | Acumulativo | Sinérgico | |
| | Afecta tan sólo a un componente ambiental | x | | | |
| | Afecta de forma progresiva a diferentes componentes | | | | |
| | Afecta a varios componentes simultáneamente | | | | |
| 9 | Por su periodicidad | Continuo | Discontinuo | Periódico | Aparición Irregular |
| | Es de carácter regular en su permanencia | | | | |
| | Expone alteraciones irregulares en el tiempo | | | | |
| | Es de carácter intermitente en su permanencia | | x | | |
| | Es de carácter súbito y totalmente irregular | | | | |
| 10 | Por el Carácter de las medidas correctoras | Crítico | Severo | Moderado | |
| | Requiere de medidas costosas y delicadas | | | | |
| | Requiere de medidas correctoras intermedias | | | x | |
| | Requiere de pocas medidas correctoras | | | | |

| 7 | Por relación Causa / efecto | Directo | Indirecto | | |
|----|--|----------|-------------|-----------|---------------------|
| | A la causa (impacto) se genera una respuesta negativa o positiva directamente | x | | | |
| | A la causa (impacto), le continúa un proceso de alteraciones que conlleva a un perjuicio o un beneficio. | | | | |
| 8 | Por interrelaciones de acciones y/o efectos | Simple | Acumulativo | Sinérgico | |
| | Afecta tan sólo a un componente ambiental | x | | | |
| | Afecta de forma progresiva a diferentes componentes | | | | |
| | Afecta a varios componentes simultáneamente | | | | |
| 9 | Por su periodicidad | Continuo | Discontinuo | Periódico | Aparición Irregular |
| | Es de carácter regular en su permanencia | | | | |
| | Expone alteraciones irregulares en el tiempo | | | | |
| | Es de carácter intermitente en su permanencia | | x | | |
| | Es de carácter súbito y totalmente irregular | | | | |
| 10 | Por el Carácter de las medidas correctoras (no aplica) | Crítico | Severo | Moderado | |
| | Requiere de medidas costosas y delicadas | | | | |
| | Requiere de medidas correctoras intermedias | | | | |
| | Requiere de pocas medidas correctoras | | | | |

Impactos: 21. Deterioro de caminos.

| Nº | TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES | CLASIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | | | |
|----|--|---|--------------|-----------------|-------------------|
| | | Positivo | Negativo | | |
| 1 | Por calidad ambiental | | | | |
| | ¿Causa más beneficios que perjuicios en un balance general? | | | | |
| | ¿Causa más perjuicios que beneficios en un balance general? | | x | | |
| | Por intensidad | Notable | Medio | Bajo | |
| 2 | ¿Causa efectos muy altos? | | | | |
| | ¿Causa efectos intermedios? | | | | |
| | ¿Causa efectos muy bajos? | | x | | |
| | Por Extensión | Puntual | Parcial | Total | Ubicación Crítica |
| 3 | Afecta tan sólo en un punto aislado | | x | | |
| | Es de incidencia apreciable | | | | |
| | Afecta en forma integral toda un área o ecosistema | | | | |
| | Está ubicado en un área sensitiva | | | | |
| 4 | Por temporalidad | Latente | Inmediato | Momento Crítico | |
| | Ocurre de manera permanente | | | | |
| | Ocurre repentinamente y cesa en un tiempo dado | | x | | |
| | Ocurre de manera que coincide con factores que incrementan su efecto. | | | | |
| 5 | Por su Persistencia | Temporal | Permanente | | |
| | Duran poco tiempo (<10 años) | x | | | |
| | Duran más de diez años | | | | |
| 6 | Por su capacidad de recuperación | Irrecuperable | Irreversible | Reversible | Recuperable Fugaz |
| | No se recupera en forma natural, ni artificial | | | | |
| | No se recupera en forma natural | | | | |
| | La recuperación generará el ambiente original | | | | |
| 7 | Es posible aminorar el efecto, pero no recuperar las condiciones originales. | | | | |
| | La alteración puede eliminarse por la acción humana | | | | |
| | Cuando cesa la actividad, cesa el impacto. | | | | x |
| | Por relación Causa/Efecto | Directo | Indirecto | | |

| | | | | | | | |
|-----------|--|----------|-------------|-----------|---------------------|--|--|
| | A la causa (impacto) se genera una respuesta negativa o positiva directamente | x | | | | | |
| | A la causa (impacto), le continúa un proceso de alteraciones que conlleva a un perjuicio o un beneficio. | | | | | | |
| 8 | Por interrelaciones de acciones y/o efectos | Simple | Acumulativo | Sinérgico | | | |
| | Afecta tan sólo a un componente ambiental | x | | | | | |
| | Afecta de forma progresiva a diferentes componentes | | | | | | |
| | Afecta a varios componentes simultáneamente | | | | | | |
| 9 | Por su periodicidad | Continuo | Discontinuo | Periódico | Aparición Irregular | | |
| | Es de carácter regular en su permanencia | x | | | | | |
| | Expone alteraciones irregulares en el tiempo | | | | | | |
| | Es de carácter intermitente en su permanencia | | | | | | |
| | Es de carácter súbito y totalmente irregular | | | | | | |
| 10 | Por el Carácter de las medidas correctoras | Crítico | Severo | Moderado | | | |
| | Requiere de medidas costosas y delicadas | | | | | | |
| | Requiere de medidas correctoras intermedias | | | x | | | |
| | Requiere de pocas medidas correctoras | | | | | | |

Impactos: 22. Contaminación del aire por gases de combustión de la maquinaria y partículas de polvo. 23. Contaminación del aire por partículas de polvo, producto del movimiento de los equipos.

| Nº | TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES | CLASIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | | | |
|----|--|---|--------------|-----------------|-------------------|
| | | Positivo | Negativo | | |
| 1 | Por calidad ambiental | | | | |
| | ¿Causa más beneficios que perjuicios en un balance general? | | | | |
| | ¿Causa más perjuicios que beneficios en un balance general? | | x | | |
| 2 | Por intensidad | Notable | Medio | Bajo | |
| | ¿Causa efectos muy altos? | | | | |
| | ¿Causa efectos intermedios? | | | | |
| | ¿Causa efectos muy bajos? | | x | | |
| 3 | Por Extensión | Puntual | Parcial | Total | Ubicación Crítica |
| | Afecta tan sólo en un punto aislado | | x | | |
| | Es de incidencia apreciable | | | | |
| | Afecta en forma integral toda un área o ecosistema | | | | |
| | Está ubicado en un área sensitiva | | | | |
| 4 | Por temporalidad | Latente | Inmediato | Momento Crítico | |
| | Ocurre de manera permanente | | x | | |
| | Ocurre repentinamente y cesa en un tiempo dado | | | | |
| 5 | Por su Persistencia | Temporal | Permanente | | |
| | Duran poco tiempo (<10 años) | | | | |
| | Duran más de diez años | | x | | |
| 6 | Por su capacidad de recuperación | Irrecuperable | Irreversible | Reversible | Mitigable Fugaz |
| | No se recupera en forma natural, ni artificial | | | | |
| | No se recupera en forma natural | | | | |
| | La recuperación generará el ambiente original | | | | |
| | Es posible aminorar el efecto, pero no recuperar las condiciones originales. | | | | |
| | La alteración puede eliminarse por la acción humana | | | | |

| Cuando cesa la actividad, cesa el impacto. | | Directo | Indirecto | | | |
|--|--|----------|-------------|-----------|---|---------------------|
| 7 | Por relación Causal/Efecto | | | | | |
| | A la causa (impacto) se genera una respuesta negativa o positiva directamente | x | | | | x |
| | A la causa (impacto), le continúa un proceso de alteraciones que conlleva a un perjuicio o un beneficio. | | | | | |
| 8 | Por interrelaciones de acciones y/o efectos | Simple | Acumulativo | Sinérgico | | |
| | Afecta tan sólo a un componente ambiental | x | | | | |
| | Afecta de forma progresiva a diferentes componentes | | | | | |
| | Afecta a varios componentes simultáneamente | | | | | |
| 9 | Por su periodicidad | Continuo | Discontinuo | Periódico | | Aparición Irregular |
| | Es de carácter regular en su permanencia | | | | | |
| | Expone alteraciones irregulares en el tiempo | x | | | | |
| | Es de carácter intermitente en su permanencia | | | | | |
| | Es de carácter súbito y totalmente irregular | | | | | |
| 10 | Por el Carácter de las medidas correctoras | Crítico | Severo | Moderado | | |
| | Requiere de medidas costosas y delicadas | | | | | |
| | Requiere de medidas correctoras intermedias | | | | x | |
| | Requiere de pocas medidas correctoras | | | | | |

EVALUACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL. ETAPA DE OPERACIÓN.

Impacto: 1. Alteración y/o disminución de Fauna Silvestre. 2. Posibles Colisión de Aves ó choque físico de las aves con cables de línea de transmisión. 3. Posible riesgo de electrocución de aves.

| Nº | TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES | CLASIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | | |
|----|---|---|--------------|-------------------|
| | | Positivo | Negativo | |
| 1 | Por calidad ambiental | | | |
| | ¿Causa más beneficios que perjuicios en un balance general? | | | |
| | ¿Causa más perjuicios que beneficios en un balance general? | | x | |
| | Por Intensidad | Notable | Medio | Bajo |
| 2 | ¿Causa efectos muy altos? | | | |
| | ¿Causa efectos intermedios? | | | |
| | ¿Causa efectos muy bajos? | | x | |
| | Por Extensión | Puntual | Parcial | Total |
| 3 | Afecta tan sólo en un punto aislado | | x | |
| | Es de incidencia apreciable | | | |
| | Afecta en forma integral toda un área o ecosistema | | | |
| | Está ubicado en un área sensitiva | | | Ubicación Crítica |
| 4 | Por temporalidad | Latente | Inmediato | Momento Crítico |
| | Ocurre de manera permanente | | x | |
| | Ocurre repentinamente y cesa en un tiempo dado | | | |
| 5 | Ocurre de manera que coincide con factores que incrementan su efecto. | | | |
| | Por su Persistencia | Temporal | Permanente | |
| | Duran poco tiempo (<10 años) | | | |
| 6 | Duran más de diez años | | x | |
| | Por su capacidad de recuperación | Irrecuperable | Irreversible | Reversible |
| | No se recupera en forma natural, ni artificial | | | Mitigable |
| | No se recupera en forma natural | | | Recuperable |
| | La recuperación generará el ambiente original | | | Fugaz |

| | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|---|-----------|-------------|-----------|---|--|---------------------|
| | Es posible aminorar el efecto, pero no recuperar las condiciones originales. | | | | | | | | |
| | La alteración puede eliminarse por la acción humana | | | | | | | | |
| | Cuando cesa la actividad, cesa el impacto. | | | | | | | | x |
| 7 | Por relación Causa/Efecto | | | Indirecto | | | | | |
| | A la causa (impacto) se genera una respuesta negativa o positiva directamente | | x | Directo | | | | | |
| | A la causa (impacto), le continúa un proceso de alteraciones que conlleva a un perjuicio o un beneficio. | | | | | | | | |
| 8 | Por interrelaciones de acciones y/o efectos | | | Simple | Acumulativo | Sinérgico | | | |
| | Afecta tan sólo a un componente ambiental | | x | | | | | | |
| | Afecta de forma progresiva a diferentes componentes | | | | | | | | |
| | Afecta a varios componentes simultáneamente | | | | | | | | |
| 9 | Por su periodicidad | | | Continuo | Discontinuo | Periódico | | | Aparición Irregular |
| | Es de carácter regular en su permanencia | | x | | | | | | |
| | Expone alteraciones irregulares en el tiempo | | | | | | | | |
| | Es de carácter intermitente en su permanencia | | | | | | | | |
| | Es de carácter súbito y totalmente irregular | | | | | | | | |
| 10 | Por el Carácter de las medidas correctoras | | | Crítico | Severo | Moderado | | | |
| | Requiere de medidas costosas y delicadas | | | | | | | | |
| | Requiere de medidas correctoras intermedias | | | | | | x | | |
| | Requiere de pocas medidas correctoras | | | | | | | | |

Impacto: 4. Incremento en los bienes y servicios

| N° | TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES | CLASIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | | | | |
|----|--|---|--------------|-----------------|-------------------|-------------|
| | | Positivo | Negativo | | | |
| 1 | Por calidad ambiental | | | | | |
| | ¿Causa más beneficios que perjuicios en un balance general? | | | | | |
| | ¿Causa más perjuicios que beneficios en un balance general? | | X | | | |
| | Por intensidad | Notable | Medio | Bajo | | |
| 2 | ¿Causa efectos muy altos? | | | | | |
| | ¿Causa efectos intermedios? | | X | | | |
| | ¿Causa efectos muy bajos? | | | | | |
| | Por Extensión | Puntual | Parcial | Total | Ubicación Crítica | |
| 3 | Afecta tan sólo en un punto aislado | X | | | | |
| | Es de incidencia apreciable | | | | | |
| | Afecta en forma integral toda un área o ecosistema | | | | | |
| | Está ubicado en un área sensitiva | | | | | |
| 4 | Por temporalidad | Latente | Inmediato | Momento Crítico | | |
| | Ocurre de manera permanente | | | | | |
| | Ocurre repentinamente y cesa en un tiempo dado | | X | | | |
| | Ocurre de manera que coincide con factores que incrementan su efecto. | | | | | |
| 5 | Por su Persistencia | Temporal | Permanente | | | |
| | Duran poco tiempo (<10 años) | | | | | |
| | Duran más de diez años | X | | | | |
| 6 | Por su capacidad de recuperación | Irrecuperable | Irreversible | Reversible | Mitigable | Recuperable |
| | No se recupera en forma natural, ni artificial | | | | | |
| | No se recupera en forma natural | | | | | |
| | La recuperación generará el ambiente original | | | | | |
| | Es posible aminorar el efecto, pero no recuperar las condiciones originales. | | | | | |
| | La alteración puede eliminarse por la acción humana | | | | X | |
| | Cuando cesa la actividad, cesa el impacto. | | | | | |
| | | | | | | |

| 7 | Por relación Causa/Efecto | Directo | Indirecto | | |
|----|--|----------|-------------|-----------|---------------------|
| | A la causa (impacto) se genera una respuesta negativa o positiva directamente | x | | | |
| | A la causa (impacto), le continúa un proceso de alteraciones que conlleva a un perjuicio o un beneficio. | | | | |
| 8 | Por interrelaciones de acciones y/o efectos | Simple | Acumulativo | Sinérgico | |
| | Afecta tan sólo a un componente ambiental | x | | | |
| | Afecta de forma progresiva a diferentes componentes | | | | |
| | Afecta a varios componentes simultáneamente | | | | |
| 9 | Por su periodicidad | Continuo | Discontinuo | Periódico | Aparición Irregular |
| | Es de carácter regular en su permanencia | x | | | |
| | Expone alteraciones irregulares en el tiempo | | | | |
| | Es de carácter intermitente en su permanencia | | | | |
| | Es de carácter súbito y totalmente irregular | | | | |
| 10 | Por el Carácter de las medidas correctoras | Crítico | Severo | Moderado | |
| | Requiere de medidas costosas y delicadas | | | | |
| | Requiere de medidas correctoras intermedias | | | x | |
| | Requiere de pocas medidas correctoras | | | | |

Impacto: 5 Efectos inducidos por los campos electromagnéticos.

| Nº | TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES | CLASIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | | | |
|----|--|---|--------------|-----------------|-------------------|
| | | Positivo | Negativo | | |
| 2 | Por calidad ambiental | | | | |
| | ¿Causa más beneficios que perjuicios en un balance general? | | | | |
| | ¿Causa más perjuicios que beneficios en un balance general? | | x | | |
| | Por intensidad | Notable | Medio | Bajo | |
| | ¿Causa efectos muy altos? | | | | |
| | ¿Causa efectos intermedios? | | | | |
| | ¿Causa efectos muy bajos? | | | x | |
| 3 | Por Extensión | Puntual | Parcial | Total | Ubicación Crítica |
| | Afecta tan sólo en un punto aislado | | | | |
| | Es de incidencia apreciable | x | | | |
| | Afecta en forma integral toda un área o ecosistema | | | | |
| | Está ubicado en un área sensitiva | | | | |
| 4 | Por temporalidad | Latente | Inmediato | Momento Crítico | |
| | Ocurre de manera permanente | | | | |
| | Ocurre repentinamente y cesa en un tiempo dado | | x | | |
| | Ocurre de manera que coincide con factores que incrementan su efecto. | | | | |
| | | | | | |
| 5 | Por su Persistencia | Temporal | Permanente | | |
| | Duran poco tiempo (<10 años) | | | | |
| | Duran más de diez años | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 6 | Por su capacidad de recuperación | Irrecuperable | Irreversible | Reversible | Recuperable Fugaz |
| | No se recupera en forma natural, ni artificial | | | | |
| | No se recupera en forma natural | | | | |
| | La recuperación generará el ambiente original | | | | |
| | Es posible aminorar el efecto, pero no recuperar las condiciones originales. | | | | |
| | La alteración puede eliminarse por la acción humana | | | | x |
| | Cuando cesa la actividad, cesa el impacto. | | | | |
| 7 | Por relación Causal/Efecto | Directo | Indirecto | | |
| | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------|--|----------|-------------|-----------|---------------------|--|
| | A la causa (impacto) se genera una respuesta negativa o positiva directamente | x | | | | |
| | A la causa (impacto), le continúa un proceso de alteraciones que conlleva a un perjuicio o un beneficio. | | | | | |
| 8 | Por interrelaciones de acciones y/o efectos | Simple | Acumulativo | Sinérgico | | |
| | Afecta tan sólo a un componente ambiental | x | | | | |
| | Afecta de forma progresiva a diferentes componentes | | | | | |
| | Afecta a varios componentes simultáneamente | | | | | |
| 9 | Por su periodicidad | Continuo | Discontinuo | Periódico | Aparición Irregular | |
| | Es de carácter regular en su permanencia | x | | | | |
| | Expone alteraciones irregulares en el tiempo | | | | | |
| | Es de carácter intermitente en su permanencia | | | | | |
| | Es de carácter súbito y totalmente irregular | | | | | |
| 10 | Por el Carácter de las medidas correctoras | Crítico | Severo | Moderado | | |
| | Requiere de medidas costosas y delicadas | | | | | |
| | Requiere de medidas correctoras intermedias | | | | | |
| | Requiere de pocas medidas correctoras | | | | x | |

Impacto: 6. Deterioro del paisaje.

| Nº | TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES | CLASIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | | | |
|----|--|---|--------------|-----------------|-------------------|
| | | Positivo | Negativo | | |
| 1 | Por calidad ambiental | | | | |
| | ¿Causa más beneficios que perjuicios en un balance general? | | | | |
| | ¿Causa más perjuicios que beneficios en un balance general? | | X | | |
| 2 | Por intensidad | Notable | Medio | Bajo | |
| | ¿Causa efectos muy altos? | | | | |
| | ¿Causa efectos intermedios? | | | | |
| | ¿Causa efectos muy bajos? | | X | | |
| 3 | Por Extensión | Puntual | Parcial | Total | Ubicación Crítica |
| | Afecta tan sólo en un punto aislado | X | | | |
| | Es de incidencia apreciable | | | | |
| | Afecta en forma integral toda un área o ecosistema | | | | |
| | Está ubicado en un área sensitiva | | | | |
| 4 | Por temporalidad | Latente | Inmediato | Momento Crítico | |
| | Ocurre de manera permanente | | | | |
| | Ocurre repentinamente y cesa en un tiempo dado | | X | | |
| 5 | Por su Persistencia | Temporal | Permanente | | |
| | Duran poco tiempo (<10 años) | X | | | |
| | Duran más de diez años | | | | |
| 6 | Por su capacidad de recuperación | Irrecuperable | Irreversible | Reversible | Mitigable |
| | No se recupera en forma natural, ni artificial | | | | |
| | No se recupera en forma natural | | | | |
| | La recuperación generará el ambiente original | | | | |
| | Es posible aminorar el efecto, pero no recuperar las condiciones originales. | | | | |
| | La alteración puede eliminarse por la acción humana | | | | X |
| | Cuando cesa la actividad, cesa el impacto. | | | | |

| 7 | Por relación Causa/Efecto | Directo | Indirecto | | |
|----|--|----------|-------------|-----------|---------------------|
| | A la causa (impacto) se genera una respuesta negativa o positiva directamente | x | | | |
| | A la causa (impacto), le continúa un proceso de alteraciones que conlleva a un perjuicio o un beneficio. | | | | |
| 8 | Por interrelaciones de acciones y/o efectos | Simple | Acumulativo | Sinérgico | |
| | Afecta tan sólo a un componente ambiental | x | | | |
| | Afecta de forma progresiva a diferentes componentes | | | | |
| | Afecta a varios componentes simultáneamente | | | | |
| 9 | Por su periodicidad | Continuo | Discontinuo | Periódico | Aparición Irregular |
| | Es de carácter regular en su permanencia | | | | |
| | Expone alteraciones irregulares en el tiempo | x | | | |
| | Es de carácter intermitente en su permanencia | | | | |
| | Es de carácter súbito y totalmente irregular | | | | |
| 10 | Por el Carácter de las medidas correctoras | Crítico | Severo | Moderado | |
| | Requiere de medidas costosas y delicadas | | | | |
| | Requiere de medidas correctoras intermedias | | | | |
| | Requiere de pocas medidas correctoras | | | x | |

Impacto: 7. Posible invasión a la servidumbre de la línea. Impacto: 8. Fomentar el apoyo de los moradores locales en la vigilancia de la servidumbre.

| TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES | | CLASIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | | | |
|--|---|---|--------------|-----------------|-------------------|
| Nº | | Positivo | Negativo | | |
| 1 | Por calidad ambiental | | | | |
| | ¿Causa más beneficios que perjuicios en un balance general? | | | | |
| | ¿Causa más perjuicios que beneficios en un balance general? | | x | | |
| | Por Intensidad | Notable | Medio | Bajo | |
| 2 | ¿Causa efectos muy altos? | | | | |
| | ¿Causa efectos intermedios? | | x | | |
| | ¿Causa efectos muy bajos? | | | | |
| | Por Extensión | Puntual | Parcial | Total | Ubicación Crítica |
| 3 | Afecta tan sólo en un punto aislado | x | | | |
| | Es de incidencia apreciable | | | | |
| | Afecta en forma integral toda un área o ecosistema | | | | |
| | Está ubicado en un área sensitiva | | | | |
| 4 | Por temporalidad | Latente | Inmediato | Momento Crítico | |
| | Ocurre de manera permanente | | | | |
| | Ocurre repentinamente y cesa en un tiempo dado | | x | | |
| 5 | Ocurre de manera que coincide con factores que incrementan su efecto. | | | | |
| | Por su Persistencia | Temporal | Permanente | | |
| | Duran poco tiempo (<10 años) | x | | | |
| | Duran más de diez años | | | | |
| 6 | Por su capacidad de recuperación | Irrecuperable | Irreversible | Reversible | Mitigable |
| | No se recupera en forma natural, ni artificial | | | | Recuperable |
| | No se recupera en forma natural | | | | Fugaz |
| | La recuperación generará el ambiente original | | | | |
| Es posible aminorar el efecto, pero no recuperar las condiciones originales. | | | | | |
| | La alteración puede eliminarse por la acción humana | | | | x |

| Cuando cesa la actividad, cesa el impacto. | | Directo | Indirecto | | | |
|--|--|----------|-------------|-----------|---------------------|--|
| 7 | Por relación Causa/Efecto | | | | | |
| | A la causa (impacto) se genera una respuesta negativa o positiva directamente | x | | | | |
| | A la causa (impacto), le continúa un proceso de alteraciones que conlleva a un perjuicio o un beneficio. | | | | | |
| 8 | Por interrelaciones de acciones y/o efectos | Simple | Acumulativo | Sinérgico | | |
| | Afecta tan sólo a un componente ambiental | x | | | | |
| | Afecta de forma progresiva a diferentes componentes | | | | | |
| | Afecta a varios componentes simultáneamente | | | | | |
| 9 | Por su periodicidad | Continuo | Discontinuo | Periódico | Aparición Irregular | |
| | Es de carácter regular en su permanencia | x | | | | |
| | Expone alteraciones irregulares en el tiempo | | | | | |
| | Es de carácter intermitente en su permanencia | | | | | |
| | Es de carácter súbito y totalmente irregular | | | | | |
| 10 | Por el Carácter de las medidas correctoras | Crítico | Severo | Moderado | | |
| | Requiere de medidas costosas y delicadas | | | | | |
| | Requiere de medidas correctoras intermedias | | | x | | |
| | Requiere de pocas medidas correctoras | | | | | |

9. Incremento en los bienes y servicios. 10. Generación de empleo local

| N° | TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES | CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES | | | |
|----|--|---|--------------|-----------------|-------------------|
| | | Positivo | Negativo | | |
| 1 | Por calidad ambiental | | | | |
| | ¿Causa más beneficios que perjuicios en un balance general? | x | | | |
| | ¿Causa más perjuicios que beneficios en un balance general? | | | | |
| 2 | Por intensidad | Notable | Medio | Bajo | |
| | ¿Causa efectos muy altos? | | | | |
| | ¿Causa efectos intermedios? | | | x | |
| 3 | Por extensión | Puntual | Parcial | Total | Ubicación crítica |
| | Afecta tan sólo en un punto aislado | | x | | |
| | Es de incidencia apreciable | | | | |
| 4 | Por temporalidad | Latente | Inmediato | Momento Crítico | |
| | Ocurre de manera permanente | | | | |
| | Ocurre repentinamente y cesa en un tiempo dado | | | x | |
| 5 | Por su persistencia | Temporal | Permanente | | |
| | Duran poco tiempo (<10 años) | x | | | |
| | Duran más de diez años | | | | |
| 6 | Por su capacidad de recuperación (no aplica) | Irrecuperable | Irreversible | Reversible | Mitigable |
| | No se recupera en forma natural, ni artificial | | | | |
| | No se recupera en forma natural | | | | |
| | La recuperación generará el ambiente original | | | | |
| | Es posible aminorar el efecto, pero no recuperar las condiciones originales. | | | | |
| | La alteración puede eliminarse por la acción humana | | | | |
| | Cuando cesa la actividad, cesa el impacto. | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| 7 | Por relación Causa / efecto | Directo | Indirecto | | |
|----|--|----------|-------------|-----------|---------------------|
| | A la causa (impacto) se genera una respuesta negativa o positiva directamente | x | | | |
| | A la causa (impacto), le continúa un proceso de alteraciones que conlleva a un perjuicio o un beneficio. | | | | |
| 8 | Por interrelaciones de acciones y/o efectos | Simple | Acumulativo | Sinérgico | |
| | Afecta tan sólo a un componente ambiental | x | | | |
| | Afecta de forma progresiva a diferentes componentes | | | | |
| | Afecta a varios componentes simultáneamente | | | | |
| 9 | Por su periodicidad | Continuo | Discontinuo | Periódico | Aparición Irregular |
| | Es de carácter regular en su permanencia | | | | |
| | Expone alteraciones irregulares en el tiempo | | | | |
| | Es de carácter intermitente en su permanencia | | x | | |
| | Es de carácter súbito y totalmente irregular | | | | |
| 10 | Por el Carácter de las medidas correctoras (no aplica) | Crítico | Severo | Moderado | |
| | Requiere de medidas costosas y delicadas | | | | |
| | Requiere de medidas correctoras intermedias | | | | |
| | Requiere de pocas medidas correctoras | | | | |

9.3 METODOLOGÍAS USADAS EN FUNCIÓN DE: NATURALEZA DE ACCIÓN EMPRENDIDA, LAS VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS Y LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA.

Metodología Utilizada:

La metodología utilizada consistió en seleccionar los impactos más relevantes que este tipo de proyectos pueda producir, con la finalidad de proceder a la evaluación correspondiente de los mismos, sobre la base de los cuales se establecen las medidas de prevención, mitigación o control de dichos impactos.

La identificación y selección de los efectos de un proyecto es una de las fases más importantes en el proceso de evaluación ambiental, y como quiera que intervengan una serie de disciplinas desde un punto de vista multidisciplinario, llegar a un consenso no es una tarea fácil. En este proceso resaltan aspectos tales como:

1. En varios casos, dos o más efectos señalados son esencialmente iguales, solo que están esenciados de forma diferente.
2. El número de efectos es demasiado grande.
3. Existe una repetición de ellos en los diferentes procesos unitarios y medios afectados.
4. Resulta aparente que muchos son poco relevantes o improbables, y fueron señalados solo en beneficio de un análisis exhaustivo para evitar que se dejen de lado efectos que finalmente podrían resultar importantes.
5. Existe un efecto encadenamiento de efectos de manera que en algunos casos resultará repetitivo e inconveniente analizar todos los eslabones de esa cadena.

6. Demandaría el análisis por largos períodos de tiempo, y el resultado final no necesariamente es de mejor calidad.

Por lo anterior, necesariamente se realiza una selección de los efectos, considerando aquellos efectos que con baja inversión económica se pueda producir condiciones de estabilidad del medio biofísico, pero sobre todo el medio socioeconómico, no olvidando que la evaluación económica finalmente redefinirá la potencialidad de su realización, ya que su inversión está dentro de los márgenes de rentabilidad del Proyecto.

Los efectos seleccionados no solamente se incluyen los de tipo terminal o final, si no también, algunos de carácter intermedio, siempre y cuando se considere que cumplen uno de los siguientes objetivos:

- Importante para facilitar la evaluación de otros impactos cualquiera que sea el medio.
- Poseen medidas de fácil instrumentación, bajo costo y elevados resultados en su atención, prevención o control, y por ende, deben ser atacados para romper la cadena de efectos, cuando sus impactos terminen sean importantes.
- Criterios de encadenamiento: La representación de efectos sucesivos e independientes es lo que se conoce con el nombre de encadenamiento de efectos. Este es un elemento clave al momento de seleccionar los efectos a ser evaluados.

i. Naturaleza de Acción Emprendida

La identificación de las actividades del Proyecto que generarán efectos sobre el medio, se estableció teniendo en cuenta las diferentes obras civiles que se requieren, las obras temporales y acciones necesarias para construir las; y las actividades de operación de las obras e instalaciones construidas.

Como consecuencia de las actividades a desarrollar se identificaron previamente los factores que más afectación sufren como producto de dichas acciones (matriz de interacción). En el proyecto específico que analizamos, ubicado en un entorno con las características ya esbozadas en detalle, constatamos una serie de parámetros típicos de acción-efecto relacionados, que se presentaron en una matriz.

La identificación de los impactos se realizará de la siguiente forma:

- Se elabora un cuadro, donde se desglosan todas las actividades a realizarse durante las fases del proyecto identificadas anteriormente.
- Cada una de estas actividades generará a su vez una serie de posibles impactos negativos o positivos, de los cuales se encontrarán algunos que serán recurrentes en las diferentes fases.

ii. Las Variables Ambientales Afectadas

Los componentes ambientales que serán afectados por el Proyecto pertenecen al medio físico y medio socioeconómico. En el medio físico se consideran a los elementos sustentadores de la vida que son suelo, agua y aire.

El ambiente socioeconómico aglutina los elementos sociales, económicos y culturales. Para cada uno de ellos se establecieron los componentes en base de la realidad del área de influencia.

iii. Características Ambientales del área de influencia involucrada

Se desarrolló una aproximación de las acciones y efectos (sin entrar en detalles), de tal manera que se previeron las incidencias o implicaciones ambientales producto de las acciones a realizar para la implementación del proyecto, sobre las distintas características ambientales presentes, incluyendo los factores que serán más afectados.

□ **Criterio de representatividad.**

Esto indica que el medio impactado será representativo del entorno estudiado.

□ **Criterios de repetitividad.**

Consiste en la determinación del número de veces que se repite el efecto a lo largo del análisis de las actividades principales a ejercitarse durante las fases del proyecto.

□ **Relevancia.**

La determinación de la relevancia y la repetitividad de un efecto se logran luego de confrontar los efectos identificados con las actividades o procesos unitarios previstos a desarrollar en el proyecto. En esta confrontación las relaciones entre cada efecto con las actividades correspondientes se han calificado en dos niveles de chequeo. Un primer nivel señala si existe relación o dependencia entre el efecto y el proceso en cuestión. El segundo nivel de verificación señala si además de existir algún tipo de relación, este es adicionalmente importante.

□ **Criterio excluyente.**

No se observan solapamientos ni redundancias.

□ **De fácil identificación.**

Referido en su concepto y en lo relativo a la información estadística y de trabajo de campo.

□ **De fácil cuantificación.**

Tomando en consideración que en algunos casos serán intangibles, con lo que se recurrirá a modelos de cuantificación.

Se considera que es relevante el efecto, cuando se estima que producirán cambios apreciables en el entorno.



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Programa Manejo Ambiental asigna a cada uno de los impactos potenciales identificados, las medidas y acciones correspondientes con la finalidad de prevenir, minimizar o mitigar la afectación que produzcan las actividades que se realizarán durante las fases de preparación del terreno, construcción y operación del proyecto.

10.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS.

A continuación se describen en el siguiente cuadro las medidas de mitigación planteadas para los impactos provocados por las actividades del proyecto.

10.2 ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS

El promotor del proyecto es el encargado de velar por el seguimiento, control y monitoreo de las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental. Las inspecciones internas de las medidas igualmente le corresponde al Promotor, el supervisor de mantenimiento y de operaciones y finalmente del contratista. Una vez aprobado el proyecto, se procede a dar seguimiento a las medidas establecidas en el estudio para verificar el cumplimiento de las mismas por parte de las autoridades correspondientes tales como el:

- ANAM,
- ASEP
- MITRADEL
- MINSA,
- Cuerpo de Bomberos y
- MICI.

| Cuadro N° 10-1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN | | | |
|---|--|--|---------------------------|
| Actividad | Impacto Identificado | Medidas de mitigación | Supervisión y Responsable |
| Instalaciones temporales para la construcción | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de riesgo por accidentes. - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos | <ul style="list-style-type: none"> - El personal de trabajo debe contar con todos los equipos de seguridad (botas, guantes, protectores auditivos). - Llevar un control adecuado de los residuos sólidos a través de bolsas de basura para finalmente depositarlos en recipientes de basura cercanos al área del proyecto. Se debe comprobar que estos recipientes han sido colocados por el Municipio de Coclé o en su defecto asegurar el retiro de la basura, mediante la contratación de los servicios locales de recolección. | \$1,000.00 |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Inducción o dinamización de procesos erosivos superficiales - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua - Alteración de habitats para la fauna silvestre - Alejamiento de la fauna por ruido - Posible alteración de los yacimientos arqueológicos | <ul style="list-style-type: none"> - En lo posible utilizar y readecuar caminos existentes - Trazar el acceso de común acuerdo con el dueño del predio. - Evitar totalmente casas (y en lo posible cualquier otro tipo de estructura). - Minimizar el cruce de cuerpos de agua, zonas de nacimiento y humedales, y la intervención de bosques riparios y zonas protectoras de cuerpos de agua. - En lo posible no atravesar zonas boscosas - Disponer el material sobrante de excavación o vegetal en los sitios previamente seleccionados para tal fin. | |
| Rehabilitación y construcción de caminos de acceso. | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de riesgos por accidentes | <ul style="list-style-type: none"> - El personal de trabajo debe contar con todos los equipos de seguridad (botas, guantes, protectores auditivos). | \$2,000.00 |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Posibles daños causados a propiedades - Incremento del tráfico vehicular - Posible generación de molestias a la población | <ul style="list-style-type: none"> - Señalizar e informar adecuada y con amplia difusión a la población que frecuenta estas vías. - Programar los horarios de trabajo de tal manera que no afecte la comunidad asentada en el lugar. - Solicitar la colaboración y la coordinación con las autoridades viales con el fin de definir las rutas alternas mientras duren las obras. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos | <ul style="list-style-type: none"> - Llevar un control adecuado de los residuos sólidos a través de bolsas de basura para finalmente depositarlos en recipientes de basura cercanos al área del proyecto. Se debe comprobar que estos recipientes han sido colocados por el Municipio de Coclé o en su defecto asegurar el retiro de la basura, mediante la contratación de los servicios locales de recolección. | |

| Actividad | Impacto identificado | Medidas de mitigación | Costo de la Medida | Supervisión y Responsable |
|---------------------|--|--|--------------------|---------------------------|
| Limpieza y desbroce | <ul style="list-style-type: none"> - Posible afectación de la cobertura vegetal y afectación de la calidad del paisaje. | <ul style="list-style-type: none"> - En las zanjas profundas, nacientes de agua y áreas de preservación permanente, donde la altura de los conductores sea significativa, la vegetación deberá ser conservada. Se realizará la apertura de la trocha solamente para posibilitar el paso de los componentes, equipos y el tendido de los conductores. - Se deberá preservar y proteger todos los árboles que existan en el sitio de obra, exceptuando aquellos árboles que deban ser removidos por encontrarse sus ramas a menos de diez (10) metros de los conductores o que puedan interferir, con la operación de la línea de transmisión. - Para realizar los trabajos de corte y poda de árboles, se realizarán las gestiones para obtener los permisos del propietario, de la Autoridad Nacional del Ambiente y cualquier otra autoridad competente. - Para evitar la erosión, se establecerán banquetas y otros tipos de control de erosión. - Aplicar técnicas de tala dirigida. Los árboles de interés comercial serán troceados con los largos de surtidos que exige el mercado local o nacional (2.5 m, 4 m, 4.5 m, 5 m, 6 m). - No se podrá quemar, usar tractores y procesos químicos para la limpieza de la faja. Después de la tala o poda de los árboles, se efectuará la limpieza de las áreas afectadas en forma inmediata. - El material vegetal resultante de la limpieza se dispondrá formando fajas siguiendo las líneas de nivel con la finalidad de proteger el suelo y evitar la erosión. - Cuando los trabajos se realicen cercanos a otras líneas eléctricas ya existentes, los materiales resultantes de la limpieza deberán ser colocados en el lado de la faja de servidumbre fuera de las líneas existentes. | \$2,500.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |

| Actividad | Impacto Identificado | Medidas de mitigación | Costo de la Medida | Supervisión y Responsable |
|--------------------------|--|--|--------------------|---------------------------|
| Letreros de señalización | <ul style="list-style-type: none"> - Posible atropello de transeúntes y/o accidentes de tránsito en los caminos de acceso y sitio de instalación de las torres. | <ul style="list-style-type: none"> - Instalar letreros en los caminos de acceso destinado a los conductores, indicando las velocidades máximas permitidas. - Disponer la permanencia de bandereros en los lugares donde los camiones y maquinaria pesada accedan constantemente a la carretera principal. - Señalizar convenientemente los desvíos y salidas de camiones a las vías principales. - Prevenir a los peatones mediante señalización del peligro que implica el incremento del tráfico vehicular provocado por las obras de construcción. - Verificar periódicamente el correcto funcionamiento de las alarmas de retroceso de los camiones y maquinaria pesada - Como parte del plan de relaciones comunitarias capacitar a niños/as y maestros/as sobre precaución y seguridad vial, debido a que es muy común en áreas rurales que los niños/as se movilicen considerables distancias a pie hasta las escuelas o comercios. | \$1,300.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Replanteo | <ul style="list-style-type: none"> - Posibles daños causados a propiedades - Posible generación de molestias a la población. | <ul style="list-style-type: none"> - Mantener alerta sobre cambios significativo de las condiciones de los sitios de apoyo, tales como focos erosivos, deslizamientos o regeneración de vegetación arbórea o arbustiva. Si se prevé un impacto por las nuevas condiciones de los sitios de apoyo, se debe tratar de: cambiar el sitio de apoyo sin producir variantes, prevenir, mitigar y/o compensar el impacto potencial. | \$1,800.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Excavaciones | <ul style="list-style-type: none"> - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua. - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos. | <ul style="list-style-type: none"> - Las condiciones naturales del terreno deberán ser preservadas, evitando así posibles afectaciones ocasionadas por el proyecto. - La vegetación se deberá cortar y el terreno se limpiará en un área suficiente para que la tierra excavada (que será utilizada más tarde para relleno de las excavaciones) quede exenta de restos provenientes de la vegetación local. - Se deberá recuperar la vegetación en los casos en que la limpieza del área pueda dar origen a procesos de erosión. - Cuando la excavación se realice cerca del nivel freático, se deberá realizar bombeo. Cuando se verifiquen condiciones inseguras, el proceso se detendrá y se tomarán las medidas de protección del área de trabajo. | \$2,000.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |

| Actividad | Impacto identificado | Medidas de mitigación | Costo de la Medida | Supervisión y Responsable |
|---|--|--|--------------------|---------------------------|
| Extracción de tierra y preservación del material edafológico. | <ul style="list-style-type: none"> - Desencadenamiento de procesos erosivos | <ul style="list-style-type: none"> - Protección del terreno donde se depositará en forma temporal la tierra extraída de la excavación. - Suministro, colocación y remoción de estacas y contrafuertes, siempre que sea necesario, como medida de seguridad en la excavación. - Protección de la excavación con cerca de alambre de púas, con un mínimo de 3 hilos e instalada a aproximadamente 2 m del borde de la excavación. - Uso de una escalera, cuando la excavación alcance más de 1,25 metros de profundidad. - Depósito del material retirado de la excavación a una distancia superior a la mitad de la profundidad. - Tomar las precauciones necesarias para ejecutar los trabajos con seguridad, de modo tal de evitar perjuicios a terceros y no causar daños a instalaciones existentes en las proximidades. - Observar estrictamente la legislación en vigencia para la adquisición, almacenamiento, transporte y manejo del explosivo. - No se iniciará ningún trabajo con explosivos sin antes haber solicitado los permisos a autoridades competentes y ser verificados por los inspectores del promotor. | \$1,300.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| | | <ul style="list-style-type: none"> - Proteger el terreno donde se depositará, en forma temporal, la tierra extraída de la excavación. También, se podrá optar por cubrir el terreno con lona o plástico de resistencia adecuada si se considera necesario. - Almacenar temporalmente el material edáfico con superficies de mínima pendiente, preferiblemente llanas, y donde no haya peligro de inundación y deslave, adecuadamente drenadas para evitar la erosión hídrica - Construir canaletas de tierra adyacentes a las áreas de depósito asignadas para garantizar el drenaje de las aguas de lluvia. - Efectuar un depósito temporal independiente para los distintos estratos y cualidades del suelo, evitando su mezcla y dejando al menos 1,5 a 2 m de separación entre depósitos de distinta naturaleza para evitar su contaminación, facilitando a su vez la circulación del aire y el drenaje de los terrenos circundantes con dicha separación. | | |



| Actividad | Impacto identificado | Medidas de mitigación | Costo de la Medida | Supervisión y Responsable |
|--|---|--|--------------------|---------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - No manipular los suelos cuando, por las condiciones climáticas, el contenido de humedad de la tierra sea superior al 75%. - Se ubicarán en zonas contiguas a los lugares donde se reutilizarán y colocarán en hileras paralelas a estas. - El tiempo de almacenamiento de la tierra vegetal será tan corto como sea posible. - Pasados 2 meses de depósito temporal añadir humus para mantener las condiciones óptimas (6% de materia orgánica). Si el tiempo de almacenamiento se alarga se procederá a una siembra de herbáceas (mínimo de 50 Kg. /Ha) en los depósitos de tierra vegetal, para evitar la erosión y la pérdida de nutrientes. - Para facilitar la incorporación de semillas y materia orgánica en la tierra vegetal, se debe añadir los productos de la limpieza y desbroce previo, una vez triturados. - Una vez se extraiga el volumen de suelo necesario para las obras, se implementará el siguiente procedimiento en el área de préstamo utilizada: <ul style="list-style-type: none"> - Depósito de suelo excavado no utilizable. - Depósito de la masa vegetal. - Compactación del material. - Depósito del suelo vegetal almacenado. - Recomposición vegetal del área con gramíneas de la región. | | |
| Hincado de pilotes | <ul style="list-style-type: none"> - Desencadenamiento de procesos erosivos | <ul style="list-style-type: none"> - Construir obras para el control de erosión - Mantener estable los taludes y la franja de servidumbre. - Controlar los procesos erosivos de manera que no constituyan un peligro para la estabilidad de las torres y su funcionamiento. | \$1,100.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Adecuación del suelo en las cimentaciones. | <ul style="list-style-type: none"> - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua | <ul style="list-style-type: none"> - Evitar acopiar tierra en las proximidades de los cauces de los ríos donde puedan ser arrastradas hacia su cauce. - Protección de pendientes y suelos desnudos (coberturas plásticas, geotextiles, sacos, gramas, etc.). - Controlar la escorrentía superficial. | \$1,200.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Colocación de relleno y compactación. | <ul style="list-style-type: none"> - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua | <ul style="list-style-type: none"> - Evitar acopiar tierra en las proximidades de los cauces de los ríos donde puedan ser arrastradas hacia su cauce. - Protección de pendientes y suelos desnudos (coberturas plásticas, geotextiles, sacos, gramas, etc.). - Controlar la escorrentía superficial. | \$2,300.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |

| Actividad | Impacto identificado | Medidas de mitigación | Costo de la Medida | Supervisión y Responsable |
|--|---|---|--------------------|---------------------------|
| Cimentación de apoyos eléctricos. | <ul style="list-style-type: none"> - Desencadenamiento de procesos erosivos | <ul style="list-style-type: none"> - Construir obras para el control de erosión - Mantener estable los taludes y la franja de servidumbre. - Controlar los procesos erosivos de manera que no constituyan un peligro para la estabilidad de las torres y su funcionamiento. | \$1,800.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Confección y colocación de encofrados para hormigón (construcción de cimentaciones). | <ul style="list-style-type: none"> - Inducción o dinamización de procesos erosivos superficiales - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos | <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar el sitio de botadero de acuerdo con la topografía del terreno y alejado de cuerpos de agua (a más de 30 m). - No obstruir cuerpos de agua lentícos o lóxicos ni causar daño a la vegetación aledaña. - Adecuar este sitio con las obras de protección y/o contención, como filtros, trinchos, muros en gavión, etc. - Colocar capas de máximo 30 cm. de espesor y compactar. - Conformar el botadero en terrazas con pendientes 2:1 y alturas no mayor a 1 m. - Conformar taludes que garanticen la estabilidad del depósito. - Una vez culminado revegetalizar. - Realizar el despeje mediante la tala o tumba de elementos arbóreos y arbustivos en caso de que sea necesario y estrictamente en el área prevista para controlar la torre. - Señalizar e informar adecuada y con amplia difusión a la población que frecuenta estas vías. - Construir obras para el manejo del drenaje (cunetas, dissipador de energía, zanjas de coronación, entre otras). - Construir obras para el control de erosión (delimitación de áreas de descapote en la ejecución de obras civiles, recuperación de vegetación, etc.). | \$2,500.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Construcción de banquetas de protección | <ul style="list-style-type: none"> - Desencadenamiento de procesos erosivos | <ul style="list-style-type: none"> - Construir obras para el control de erosión - Mantener estable los taludes y la franja de servidumbre. - Controlar los procesos erosivos de manera que no constituyan un peligro para la estabilidad de las torres y su funcionamiento. | \$1,100.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Estabilidad de taludes | <ul style="list-style-type: none"> - Desencadenamiento de procesos erosivos | <ul style="list-style-type: none"> - Sólo se deberá talar y podar aquellas ramas y árboles que impidan la visual dentro de una franja de 1.5 m. El equipo de topógrafos deberá buscar la mejor ubicación para el equipo con un mínimo de poda y tala. - En el caso de extracción de testigos se deberán buscar áreas desprovistas de vegetación. | \$1,250.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |

| Actividad | Impacto identificado | Medidas de mitigación | Costo de la Medida | Supervisión y Responsable |
|--|---|--|--------------------|----------------------------------|
| <p>Establecimiento y operación de las áreas de botadero.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Inducción o dinamización de procesos erosivos superficiales - Posible aporte de sedimento a los cuerpos de agua - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos | <p>Medidas de mitigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Evitar la caída de material vegetal en los cuerpos de agua cercanos. - En los sitios de cruce con corrientes de agua, asegurar que haya caído durante la ejecución de las obras. - Esparcir el material vegetal uniformemente y alejado de las márgenes hídricas para que este se incorpore al ciclo de descomposición biológica. - Prohibir cualquier tipo de quemadas. - Disponer el material sobrante producto de las excavaciones y/o cortes en los alrededores del sitio en forma tal que no interrumpa los drenajes naturales y se conforme de acuerdo a la topografía del sitio. - Si la cantidad de material sobrante es significativo y no se puede disponer en los alrededores de los sitios de excavación, se deben seguir las siguientes recomendaciones: <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar un sitio de depósito del material estéril, localizado lejos de corrientes de agua (a más de 30 m). 2. Adecuar este sitio con las obras de protección y/o contención, como filtros, trinchos, muros en gavión, etc. 3. Disponer el material por capas compactándolo. 4. Conformar taludes que garanticen la estabilidad del depósito. 5. Una vez culminado, revegetalizar. | <p>\$2,200.00</p> | <p>ANAM, MINSa, PROMOTOR</p> |
| <p>Transporte materiales</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento del tráfico vehicular - Posible generación de molestias a la población - Deterioro de caminos | <ul style="list-style-type: none"> - Señalizar e informar adecuada y con amplia difusión a la población que frecuenta estas vías. - Programar los horarios de trabajo de tal manera que no afecte la comunidad asentada en el lugar. - Solicitar la colaboración y la coordinación con las autoridades viales con el fin de definir las rutas alternas mientras duren las obras. | <p>\$1,000.00</p> | <p>ANAM, MINSa, PROMOTOR</p> |

| | Impacto identificado | Medidas de mitigación | Costo de la Medida | Supervisión y Responsable |
|---|---|---|--------------------|---------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del aire por gases de combustión de la maquinaria y partículas de polvo. - Contaminación del aire por partículas de polvo, producto del movimiento de los equipos. | <ul style="list-style-type: none"> - En lo posible utilizar y readecuar caminos existentes - Para reducir en lo posible este impacto, se llevará a cabo un mantenimiento completo y continuo a todos los motores de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras, llevado por un servicio autorizado. - También se recomienda apagar las maquinarias o equipos que no están siendo utilizados para evitar la producción innecesaria de gases contaminantes. - En la estación seca o según se requiera, humedecer periódicamente los caminos de acceso para minimizar el levantamiento de polvo. En ningún caso se acepta el riego de aceite quemado u otro elemento contaminante, para atenuar este efecto. - Los camiones que carguen agregados pétreos, vegetación proveniente de las actividades de desmonte y cualquier otro material suelto, deberán estar cubiertos con una lona. - Limitar la velocidad de circulación vehicular. - Todos los materiales sueltos apilados dentro del área de trabajo deben estar cubiertos con una lona para evitar su dispersión por el viento. | \$1,600.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Armado y montaje de estructuras eléctricas | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de riesgo por accidentes. - Posible contaminación del suelo por la generación de desechos sólidos | <ul style="list-style-type: none"> - El personal de trabajo debe contar con todos los equipos de seguridad (botas, guantes, protectores auditivos). - Minimizar la producción de desechos - Separar los desechos degradables de los no biodegradables. - En la medida de lo posible reutilizar o reciclar los desechos no biodegradables, transportándolos hasta el sitio de acopio más cercano. - Los desechos biodegradables deben ser transportados al relleno sanitario cercano al área del proyecto. - No dejar sobrantes en los sitios de trabajo. - Educar al personal sobre el manejo de los desechos sólidos. - Los desechos producto del desmantelamiento de una línea deben ser dispuestos en patios de acopio y vendidos para su reutilizar. - Señalizar e informar adecuada y con amplia difusión a la población que frecuenta estas vías. | \$2,000.0 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Instalación de línea eléctrica aérea (tendido e izado de los cables eléctricos) | | | \$1,400.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |

| Actividad | Impacto identificado | Medidas de mitigación | Costo de la Medida | Supervisión y Responsable |
|--|---|--|--------------------|---------------------------|
| Instalación de amortiguadores en la línea eléctrica aérea. | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento de riesgo por accidentes. | <ul style="list-style-type: none"> - El personal de trabajo debe contar con todos los equipos de seguridad (botas, guantes, protectores auditivos). | \$1,100.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Señalización de trazado de línea aérea. Balizas | <ul style="list-style-type: none"> - Evitar posibles accidentes vehiculares (cruzamientos con carreteras). | <ul style="list-style-type: none"> - Colocar balizas en bolas de color naranja con un diámetro aproximado de 500 mm. - En los cruzamientos con carreteras se realizará un balizamiento de los conductores que indicará, en condiciones diurnas, su posición, a efecto de evitar posibles accidentes. | \$2,800.00 | ANAM, MINSA, PROMOTOR |

| Cuadro N° 10-2. ETAPA DE OPERACIÓN | | | |
|--|--|--|---------------------------|
| Actividad | Impacto Identificado | Medidas de mitigación | Supervisión y Responsable |
| Operación de la línea | <ul style="list-style-type: none"> - Alteración y/o disminución de Fauna Silvestre. - Posibles Colisión de Aves ó choque físico de las aves con cables de línea de distribución. - Posible riesgo de electrocución de aves. - Efectos inducidos por los campos electromagnéticos. - Deterioro del paisaje | <ul style="list-style-type: none"> - La selección de las medidas debe responder al diseño de la línea y al criterio del especialista en fauna de acuerdo con la vulnerabilidad de las poblaciones residentes en la zona del proyecto. - Seleccionar los corredores y derechos de vía de modo tal que las servidumbres eviten las áreas de actividad humana. - Construir barreras visuales donde sea posible - Seleccionar diseños adecuados para la estructura, materiales y acabado de los soportes. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Mantenimiento de la línea | <ul style="list-style-type: none"> - Alteración y/o disminución de Fauna Silvestre. - Posibles Colisión de Aves ó choque físico de las aves con cables de línea de distribución. | <ul style="list-style-type: none"> - Instalar dispositivos que dificulten o impidan la posada del ave en los puntos peligrosos. - La selección de las medidas debe responder al diseño de la línea y al criterio del especialista en fauna de acuerdo con la vulnerabilidad de las poblaciones residentes en la zona del proyecto. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |
| Implementación de mecanismos para atender situaciones de ocupación no autorizada de la servidumbre (invasiones). | <ul style="list-style-type: none"> - Posible invasión a la servidumbre de la línea. - Fomentar el apoyo de los moradores locales en la vigilancia de la servidumbre. | <ul style="list-style-type: none"> - Dentro de los acuerdos alcanzados con los propietarios de los terrenos afectados, se deberá negociar una cláusula de apoyo mutuo para atender las invasiones de la servidumbre, donde el propietario deberá notificar a ENRILEWS, S.A., tan pronto sea de su conocimiento que la parte de su finca afectada por la servidumbre de la Línea ha sido invadida por terceros. - Colocar letreros disuasivos, en los caminos de acceso a la servidumbre de la línea con mensajes cortos y precisos sobre la franja de servidumbre y en relación a los peligros de la Línea. - Dentro de los acuerdos alcanzados con los propietarios de los terrenos afectados, se deberá negociar una cláusula de apoyo mutuo para atender las invasiones de la servidumbre, donde el propietario deberá notificar a ENRILEWS, S.A., tan pronto sea de su conocimiento que la parte de su finca afectada por la servidumbre de la Línea ha sido invadida por terceros. | ANAM, MINSA, PROMOTOR |

Total de las medidas de mitigación: B/ 43,050.00

10.3 MONITOREO AMBIENTAL

Los componentes que hemos introducido en este programa se han elaborado con el propósito de asegurar que las acciones o medidas identificadas en el Plan de Manejo Ambiental sean implementadas, a fin de prevenir y mitigar los impactos ambientales o efectos adversos que produzca la puesta en marcha del proyecto en el tiempo.

Objetivo

Verificar que las actividades relacionadas con el proyecto, no originen alteraciones o afectaciones que excedan las normas o estándares de calidad ambiental, durante las fases de construcción y operación.

Proporcionar información actualizada para complementar las medidas de mitigación o corrección ambiental, de ser necesario.

Cumplir con las leyes y normas ambientales nacionales e internacionales aplicables al proyecto.

Funciones

El monitoreo ambiental lo realizará el promotor del proyecto. Para este fin contratará los servicios profesionales de un Inspector Ambiental o designará a un técnico o ingeniero de planta especializado en asuntos ambientales, con el objeto de darle seguimiento al Plan de Monitoreo.

Para aquellas actividades de monitoreo que por su complejidad técnica requieran de apoyo externo, el promotor deberá contratar los servicios correspondientes (pej: muestreos; mediciones de campo).

Para la ejecución del Plan de Monitoreo, el promotor, a través del Inspector Ambiental o Ingeniero ambiental de planta, le dará seguimiento a las acciones, medidas, planes y

programas incluidos en el PMA. El personal de monitoreo ambiental debe observar todas las actividades durante la etapa de construcción y operación del proyecto.

El Ingeniero Ambiental de planta o el Inspector Ambiental contratado, deberá cumplir con las siguientes responsabilidades:

- Realizar las actividades de monitoreo periódicamente.
- Mantener una base de datos del proyecto relacionada con el EsIA, la resolución que lo apruebe y demás compromisos adquiridos de cumplimiento obligatorio.
- Elaborar los informes de monitoreo para las entidades competentes (ANAM, MINSA).
- Elaborar informes periódicos sobre la situación ambiental del Proyecto.
- Cumplir con todo lo establecido en el PMA.
- Mantener informado al Promotor sobre cualquier incumplimiento dentro de las 24 horas de haberse producido dicho incumplimiento.

Fase de construcción

Durante esta fase del proyecto, el promotor a través del contratista, incluyendo a los subcontratistas tendrán un equipo de monitoreo a tiempo completo durante la construcción, el cual será el responsable de vigilar el cumplimiento del PMA, de los contenidos de la resolución que apruebe el estudio y demás compromisos ambientales adquiridos. Este equipo deberá asesorar en la prevención y mitigación de impactos ambientales y deberá reportar al supervisor ambiental del promotor todos los aspectos ambientales relacionados con el cumplimiento del PMA.

El equipo llevará un registro escrito de sus actividades diarias y deberá documentar con fotografías las acciones más relevantes.

Funciones

- Brindar capacitación ambiental a los trabajadores que participarán en la etapa de instalación de la planta.

- Vigilar y asegurar que el desmonte de la vegetación y los movimientos de tierra se restrinjan a los límites físicos del área de construcción.
- Asegurar la instalación apropiada y oportuna de las medidas de control de erosión.
- Coordinar con los miembros de seguridad de los contratistas para evitar el ingreso de drogas o alcohol a los campamentos o frentes de trabajo.
- Verificar el buen funcionamiento y mantenimiento de los equipos y maquinaria de construcción.
- Verificar el correcto almacenamiento de los combustibles.
- Asegurar el cumplimiento del Programa de manejo de Desechos.
- Verificar el uso adecuado de los equipos de protección personal en horas de trabajo.
- Llevar un registro de las actividades diarias realizadas.

Cuadro N° 10-3 Actividades de monitoreo durante la fase de construcción

| Tipo de monitoreo | Actividad | Aspectos a ser monitoreados |
|-------------------|--------------------------------|---|
| De desempeño | Desempeño general del proyecto | Manejo de desechos sólidos y líquidos Capacitación ambiental Calidad del aire |

Este periodo inicial de muestreo permitirá ampliar la información de base obtenida durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Fase de operación

Monitoreo

El promotor tomará a través del personal contratado para asuntos ambientales de seguimiento y cumplimiento del PMA, las muestras adecuadas para analizar la Prevención de conflictos sociales, Seguimiento de acciones y procesos generados por las obras de mantenimiento y Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades durante la fase de operación del proyecto. Estos parámetros ambientales deberán ser monitoreados según se establece en el cronograma de ejecución y se

preparará un informe con los resultados a la ANAM, ASEP y otras instituciones que así lo requieran.

Informes de los resultados del monitoreo

Los resultados del plan de monitoreo se evaluarán y documentarán en informes trimestrales, semestrales y anuales. Durante la fase de construcción los informes serán trimestrales, en el primer año de operación los mismos serán elaborados por semestre y a partir del segundo año de operación éstos serán elaborados y presentados anualmente. Estos informes deberán ser entregados al promotor o al ingeniero ambiental de planta.

Eventos imprevistos como accidentes que ocasionen posibles derrames de productos peligrosos o programas especiales y extraordinarios de reparaciones y mantenimiento, accidentes laborales, siempre requerirán de informes especiales para documentar la magnitud de los impactos y la efectividad de la respuesta.

En relación a las actividades del proyecto se proponen las siguientes medidas:

Si se diese el evento de que las acciones o medidas establecidas o identificadas en este estudio para prevenir y mitigar los efectos potenciales, no logren en su totalidad el objetivo esperado, las mismas deberán ser analizadas y estudiadas para encontrar respuestas con las que se logren mitigar eficazmente los daños observados.

Los cuadros a continuación presentan los monitoreos a realizar durante la etapa de construcción y operación del proyecto.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL MONITOREO AMBIENTAL

Cuadro N° 10-4 Etapa de Construcción

| FM | C | | | | | | | | | | | | Costo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| Medidas de Mitigación (durante la construcción) | | | | | | | | | | | | | | \$44,850 |

FM: Frecuencia de Monitoreo C: Continuo S: Semestral T: Trimestral H.S.A.: Honorario del Supervisor Ambiental

Nota: Los costos del monitoreo durante la construcción son transferidos al contratista.
Costo Total: \$ 44,850.00

Cuadro N° 10-5 Etapa de Operación

| FM | T | | | | | | | | | | | | Costo | | | | |
|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|---|----|----|-----------|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Prevención de conflictos sociales | | | | | | | | | | | | | | | | | \$15,000 |
| Seguimiento de acciones y procesos generados por las obras de mantenimiento | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 5,000 |
| Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades | | | | | | | | | | | | | | | | | \$ 10,000 |

FM: Frecuencia de Monitoreo C: Continuo S: Semestral T: Trimestral H.S.A.: Honorario del Supervisor Ambiental

Costo Total de las Medidas de Mitigación: B/. 30,000.00

10.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El cronograma a continuación permite verificar la ejecución de cada una de las medidas establecidas en la etapa de construcción y operación del proyecto.

La ejecución de la obra se realizará teniendo en cuenta que en épocas lluviosas es preferible no realizar ninguna obra por peligro de desprendimientos. Aún así se realizará un estudio geotécnico que determine exactamente las épocas óptimas para la realización de la obra y su mayor seguridad.

Según se puede observar en el cronograma adjunto, el tiempo de ejecución de las obras en la línea eléctrica se estima en 8 meses.

Diferenciaremos dos componentes principales del proyecto de la línea eléctrica: Línea eléctrica aérea 230 kV y Subestación eléctrica seccionadora 230 kV. Para cada uno de estos componentes diferenciaremos las actividades que los componen a su vez.

- Línea eléctrica aérea 230 kV
 - Adecuación del terreno
 - Instalación y montaje de apoyos eléctricos
 - Tendido de conductores y cable tierra
 - Instalación otros dispositivos (salvapájaros, amortiguadores, etc.)

- Subestación eléctrica seccionadora 230 kV
 - Apertura de línea de 230 kV
 - Instalación seccionador y medio

- Punto de conexión.

Cuadro N° 10-6 Cronograma de Ejecución Etapa de Construcción del Proyecto

| ACTIVIDAD | MEDIDA | MESES | | | | | | | | |
|--|---|-------|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Instalaciones temporales para la construcción | El personal de trabajo debe contar con todos los equipos de seguridad (botas, guantes, protectores auditivos). Llevar un control adecuado de los residuos sólidos a través de bolsas de basura para finalmente depositarlos en recipientes de basura cercanos al área del proyecto. Se debe comprobar que estos recipientes han sido colocados por el Municipio de Coclé o en su defecto asegurar el retiro de la basura, mediante la contratación de los servicios locales de recolección. | | | | | | | | | |
| Rehabilitación y construcción de caminos de acceso | <ul style="list-style-type: none"> - En lo posible utilizar y readecuar caminos existentes - Trazar el acceso de común acuerdo con el dueño del predio. - Evitar totalmente casas (y en lo posible cualquier otro tipo de estructura). - Minimizar el cruce de cuerpos de agua, zonas de nacimiento y humedales, y la intervención de bosques riparios y zonas protectoras de cuerpos de agua. - En lo posible no atravesar zonas boscosas - Disponer el material sobrante de excavación o vegetal en los sitios previamente seleccionados para tal fin. - El personal de trabajo debe contar con todos los equipos de seguridad (botas, guantes, protectores auditivos). - Señalizar e informar adecuada y con amplia difusión a la población que frecuenta estas vías. - Programar los horarios de trabajo de tal manera que no afecte la comunidad asentada en el lugar. - Solicitar la colaboración y la coordinación con las autoridades viales con el fin de definir las rutas alternas mientras duren las obras. - Llevar un control adecuado de los residuos sólidos a través de bolsas de basura para finalmente depositarlos en recipientes de basura cercanos al área del proyecto. Se debe comprobar que estos recipientes han sido colocados por el Municipio de Coclé o en su defecto asegurar el retiro de la basura, mediante la contratación de los servicios locales de recolección. | | | | | | | | | |

| ACTIVIDAD | MEDIDA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
|---------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <p>Limpeza y desbroce</p> | <ul style="list-style-type: none"> - En las zanjas profundas, nacientes de agua y áreas de preservación permanente, donde la altura de los conductores sea significativa, la vegetación deberá ser conservada. Se realizará la apertura de la trocha solamente para posibilitar el paso de los componentes, equipos y el tendido de los conductores. - Se deberá preservar y proteger todos los árboles que existan en el sitio de obra, exceptuando aquellos árboles que deban ser removidos por encontrarse sus ramas a menos de diez (10) metros de los conductores o que puedan interferir, con la operación de la línea de transmisión. - Para realizar los trabajos de corte y poda de árboles, se realizarán las gestiones para obtener los permisos del propietario, de la Autoridad Nacional del Ambiente y cualquier otra autoridad competente. - Para evitar la erosión, se establecerán banquetas y otros tipos de control de erosión. - Aplicar técnicas de tala dirigida. Los árboles de interés comercial serán troceados con los largos de surtidos que exige el mercado local o nacional (2.5 m, 4 m, 4.5 m, 5 m, 6 m). - No se podrá quemar, usar tractores y procesos químicos para la limpieza de la faja. Después de la tala o poda de los árboles, se efectuará la limpieza de las áreas afectadas en forma inmediata. - El material vegetal resultante de la limpieza se dispondrá formando fajas siguiendo las líneas de nivel con la finalidad de proteger el suelo y evitar la erosión. - Cuando los trabajos se realicen cercanos a otras líneas eléctricas ya existentes, los materiales resultantes de la limpieza deberán ser colocados en el lado de la faja de servidumbre fuera de las líneas existentes. | | | | | | | | | |
| <p>Letreros de señalización</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Instalar letreros en los caminos de acceso destinado a los conductores, indicando las velocidades máximas permitidas. - Disponer la permanencia de bandereros en los lugares donde los camiones y maquinaria pesada accedan constantemente a la carretera principal. - Señalizar convenientemente los desvíos y salidas de camiones a las vías principales. | | | | | | | | | |

| | | MEDIDA | | | | | | | |
|--------------|--|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| ACTIVIDAD | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Prevenir a los peatones mediante señalización del peligro que implica el incremento del tráfico vehicular provocado por las obras de construcción. - Verificar periódicamente el correcto funcionamiento de las alarmas de retroceso de los camiones y maquinaria pesada - Como parte del plan de relaciones comunitarias capacitar a niños/as y maestros/as sobre precaución y seguridad vial, debido a que es muy común en áreas rurales que los niños/as se movilizan considerables distancias a pie hasta las escuelas o comercios. - Mantener alerta sobre cambios significativo de las condiciones de los sitios de apoyo, tales como focos erosivos, deslizamientos o regeneración de vegetación arbórea o arbustiva. Si se prevé un impacto por las nuevas condiciones de los sitios de apoyo, se debe tratar de: cambiar el sitio de apoyo sin producir variantes, prevenir, mitigar y/o compensar el impacto potencial. | | | | | | | | |
| Replanteo | | | | | | | | | |
| Excavaciones | <ul style="list-style-type: none"> - Las condiciones naturales del terreno deberán ser preservadas, evitando así posibles afectaciones ocasionadas por el proyecto. - La vegetación se deberá cortar y el terreno se limpiará en un área suficiente para que la tierra excavada (que será utilizada más tarde para relleno de las excavaciones) quede exenta de restos provenientes de la vegetación local. - Se deberá recuperar la vegetación en los casos en que la limpieza del área pueda dar origen a procesos de erosión. - Cuando la excavación se realice cerca del nivel freático, se deberá realizar bombeo. Cuando se verifiquen condiciones inseguras, el proceso se detendrá y se tomarán las medidas de protección del área de trabajo. - Protección del terreno donde se depositará en forma temporal la tierra extraída de la excavación. - Suministro, colocación y remoción de estacas y contrafuertes, siempre que sea necesario, como medida de seguridad en la excavación. - Protección de la excavación con cerca de alambre de púas, con un mínimo de 3 hilos e instalada a aproximadamente 2 m del borde de la excavación. | | | | | | | | |

| ACTIVIDAD | MEDIDA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <p>Extracción de tierra y preservación del material edafológico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Uso de una escalera, cuando la excavación alcance más de 1,25 metros de profundidad. - Depósito del material retirado de la excavación a una distancia superior a la mitad de la profundidad. - Tomar las precauciones necesarias para ejecutar los trabajos con seguridad, de modo tal de evitar perjuicios a terceros y no causar daños a instalaciones existentes en las proximidades. - Observar estrictamente la legislación en vigencia para la adquisición, almacenamiento, transporte y manejo del explosivo. - No se iniciará ningún trabajo con explosivos sin antes haber solicitado los permisos a autoridades competentes y ser verificados por los inspectores del promotor. | | | | | | | | |
| <p>Extracción de tierra y preservación del material edafológico.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Proteger el terreno donde se depositará, en forma temporal, la tierra extraída de la excavación. También, se podrá optar por cubrir el terreno con lona o plástico de resistencia adecuada si se considera necesario. - Almacenar temporalmente el material edáfico con superficies de mínima pendiente, preferiblemente llanas, y donde no haya peligro de inundación y deslave, adecuadamente drenadas para evitar la erosión hídrica - Construir canaletas de tierra adyacentes a las áreas de depósito asignadas para garantizar el drenaje de las aguas de lluvia. - Efectuar un depósito temporal independiente para los distintos estratos y cualidades del suelo, evitando su mezcla y dejando al menos 1,5 a 2 m de separación entre depósitos de distinta naturaleza para evitar su contaminación, facilitando a su vez la circulación del aire y el drenaje de los terrenos circundantes con dicha separación. - No manipular los suelos cuando, por las condiciones climáticas, el contenido de humedad de la tierra sea superior al 75%. - Se ubicarán en zonas contiguas a los lugares donde se reutilizarán y colocarán en hileras paralelas a estas. - El tiempo de almacenamiento de la tierra vegetal será tan corto como sea posible. - Pasados 2 meses de depósito temporal añadir humus para mantener las condiciones óptimas (6% de materia orgánica). Si el tiempo de almacenamiento se alarga se procederá a una siembra de herbáceas (mínimo de 50 Kg. /Ha) en los depósitos de tierra vegetal, para evitar la erosión y la pérdida de nutrientes. | | | | | | | | |

| ACTIVIDAD | MEDIDA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Para facilitar la incorporación de semillas y materia orgánica en la tierra vegetal, se debe añadir los productos de la limpieza y desbroce previo, una vez triturados. - Una vez se extraiga el volumen de suelo necesario para las obras, se implementará el siguiente procedimiento en el área de préstamo utilizada: <ul style="list-style-type: none"> - Depósito de suelo excavado no utilizable. - Depósito de la masa vegetal. - Compactación del material. - Depósito del suelo vegetal almacenado. - Recomposición vegetal del área con gramíneas de la región. | | | | | | | | |
| Hincado de pilotes | <ul style="list-style-type: none"> - Construir obras para el control de erosión - Mantener estable los taludes y la franja de servidumbre. - Controlar los procesos erosivos de manera que no constituyan un peligro para la estabilidad de las torres y su funcionamiento. | | | | | | | | |
| Adecuación del suelo en las cimentaciones | <ul style="list-style-type: none"> - Evitar acopiar tierra en las proximidades de los cauces de los ríos donde puedan ser arrastradas hacia su cauce. - Protección de pendientes y suelos desnudos (coberturas plásticas, geotextiles, sacos, gramas, etc.). - Controlar la escorrentía superficial. | | | | | | | | |
| Colocación de relleno y compactación | <ul style="list-style-type: none"> - Evitar acopiar tierra en las proximidades de los cauces de los ríos donde puedan ser arrastradas hacia su cauce. - Protección de pendientes y suelos desnudos (coberturas plásticas, geotextiles, sacos, gramas, etc.). - Controlar la escorrentía superficial. | | | | | | | | |
| Cimentación de apoyos eléctricos | <ul style="list-style-type: none"> - Construir obras para el control de erosión - Mantener estable los taludes y la franja de servidumbre. - Controlar los procesos erosivos de manera que no constituyan un peligro para la estabilidad de las torres y su funcionamiento. | | | | | | | | |
| Confección y colocación de encofrados para hormigón (construcción de cimentaciones) | <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar el sitio de botadero de acuerdo con la topografía del terreno y alejado de cuerpos de agua (a más de 30 m). - No obstruir cuerpos de agua lentícos o lótricos ni causar daño a la vegetación aledaña. | | | | | | | | |

| ACTIVIDAD | MEDIDA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Adecuar este sitio con las obras de protección y/o contención, como filtros, trinchos, muros en gavión, etc. - Colocar capas de máximo 30 cm. de espesor y compactar. - Conformar el botadero en terrazas con pendientes 2:1 y alturas no mayor a 1 m. - Conformar taludes que garanticen la estabilidad del depósito. - Una vez culminado revegetalizar. - Realizar el despeje mediante la tala o tumba de elementos arbóreos y arbustivos en caso de que sea necesario y estrictamente en el área prevista para controlar la torre. - Señalizar e informar adecuada y con amplia difusión a la población que frecuenta estas vías. - Construir obras para el manejo del drenaje (cunetas, dissipador de energía, zanjas de coronación, entre otras). - Construir obras para el control de erosión (delimitación de áreas de descapote en la ejecución de obras civiles, recuperación de vegetación, etc.). - Construir obras para el control de erosión - Mantener estable los taludes y la franja de servidumbre. - Controlar los procesos erosivos de manera que no constituyan un peligro para la estabilidad de las torres y su funcionamiento. | | | | | | | | |
| <p>Construcción de banquetas de protección</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Construir obras para el control de erosión - Mantener estable los taludes y la franja de servidumbre. - Controlar los procesos erosivos de manera que no constituyan un peligro para la estabilidad de las torres y su funcionamiento. | | | | | | | | |
| <p>Estabilidad de taludes</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Sólo se deberá talar y podar aquellas ramas y árboles que impidan la visual dentro de una franja de 1.5 m. El equipo de topógrafos deberá buscar la mejor ubicación para el equipo con un mínimo de poda y tala. - En el caso de extracción de testigos se deberán buscar áreas desprovistas de vegetación. | | | | | | | | |

| ACTIVIDAD | MEDIDA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| <p>Establecimiento y operación de las áreas de botadero</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Evitar la caída de material vegetal en los cuerpos de agua cercanos - En los sitios de cruce con corrientes de agua, asegurar que haya caído durante la ejecución de las obras. - Esparcir el material vegetal uniformemente y alejado de las márgenes hídricas para que este se incorpore al ciclo de descomposición biológica. - Prohibir cualquier tipo de quemadas. - Disponer el material sobrante producto de las excavaciones y/o cortes en los alrededores del sitio en forma tal que no interrumpa los drenajes naturales y se conforme de acuerdo a la topografía del sitio. - Si la cantidad de material sobrante es significativo y no se puede disponer en los alrededores de los sitios de excavación, se deben seguir las siguientes recomendaciones: <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar un sitio de depósito del material estéril, localizado lejos de corrientes de agua (a más de 30 m). 2. Adecuar este sitio con las obras de protección y/o contención, como filtros, trinchos, muros en gavión, etc. 3. Disponer el material por capas compactándolo. 4. Conformar taludes que garanticen la estabilidad del depósito. 5. Una vez culminado, revegetalizar. | | | | | | | | | |
| <p>Transporte materiales</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Señalizar e informar adecuada y con amplia difusión a la población que frecuenta estas vías. - Programar los horarios de trabajo de tal manera que no afecte la comunidad asentada en el lugar. - Solicitar la colaboración y la coordinación con las autoridades viales con el fin de definir las rutas alternas mientras duren las obras. - En lo posible utilizar y readecuar caminos existentes - Para reducir en lo posible este impacto, se llevará a cabo un mantenimiento completo y continuo a todos los motores de la maquinaria y vehículos utilizados en las obras, llevado por un servicio autorizado. | | | | | | | | | |

| ACTIVIDAD | MEDIDA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - También se recomienda apagar las maquinarias o equipos que no están siendo utilizados para evitar la producción innecesaria de gases contaminantes. - En la estación seca o según se requiera, humedecer periódicamente los caminos de acceso para minimizar el levantamiento de polvo. En ningún caso se acepta el riego de aceite quemado u otro elemento contaminante, para atenuar este efecto. - Los camiones que carguen agregados pétreos, vegetación proveniente de las actividades de desmonte y cualquier otro material suelto, deberán estar cubiertos con una lona. - Limitar la velocidad de circulación vehicular. - Todos los materiales sueltos apilados dentro del área de trabajo deben estar cubiertos con una lona para evitar su dispersión por el viento. | | | | | | | | |
| <p>Armado y montaje de estructuras eléctricas</p> <p>Instalación de línea eléctrica aérea (tendido e izado de los cables eléctricos)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - El personal de trabajo debe contar con todos los equipos de seguridad (botas, guantes, protectores auditivos). - Minimizar la producción de desechos - Separar los desechos degradables de los no biodegradables. - En la medida de lo posible reutilizar o reciclar los desechos no biodegradables, transportándolos hasta el sitio de acopio más cercano. - Los desechos biodegradables deben ser transportados al relleno sanitario cercano al área del proyecto. - No dejar sobrantes en los sitios de trabajo. - Educar al personal sobre el manejo de los desechos sólidos. - Los desechos producto del desmantelamiento de una línea deben ser dispuestos en patios de acopio y vendidos para su reutilizar. - Señalizar e informar adecuada y con amplia difusión a la población que frecuenta estas vías. - El personal de trabajo debe contar con todos los equipos de seguridad (botas, guantes, protectores auditivos). - El personal de trabajo debe contar con todos los equipos de seguridad (botas, guantes, protectores auditivos). | | | | | | | | |
| <p>Instalación de amortiguadores en la línea eléctrica aérea</p> <p>Señalización de trazado de línea aérea. Balizas</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Colocar balizas en bolas de color naranja con un diámetro aproximado de 500 mm. - En los cruzamientos con carreteras se realizará un balizamiento de los conductores que indicará, en condiciones diurnas, su posición, a efecto de evitar posibles accidentes. | | | | | | | | |

Cuadro N° 10-6 Cronograma de Ejecución Etapa de Operación del Proyecto

| ACTIVIDAD | MEDIDA | MESES | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------|----|----|----|---|---|---|---|--|--|--|--|
| | | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| Operación de la línea | <ul style="list-style-type: none"> - La selección de las medidas debe responder al diseño de la línea y al criterio del especialista en fauna de acuerdo con la vulnerabilidad de las poblaciones residentes en la zona del proyecto. - Seleccionar los corredores y derechos de vía de modo tal que se eviten las áreas de actividad humana. - Construir barreras visuales donde sea posible - Seleccionar diseños adecuados para la estructura, materiales y acabado de los soportes. | | | | | | | | | | | | |
| Mantenimiento de la línea | <ul style="list-style-type: none"> - Instalar dispositivos que dificulten o impidan la posada del ave en los puntos peligrosos. - La selección de las medidas debe responder al diseño de la línea y al criterio del especialista en fauna de acuerdo con la vulnerabilidad de las poblaciones residentes en la zona del proyecto. | | | | | | | | | | | | |
| Implementación de mecanismos para atender situaciones de ocupación no autorizada de la servidumbre (invasiones). | <ul style="list-style-type: none"> - Dentro de los acuerdos alcanzados con los propietarios de los terrenos afectados, se deberá negociar una cláusula de apoyo mutuo para atender las invasiones de la servidumbre, donde el propietario deberá notificar a ENRILEWS, S.A., tan pronto sea de su conocimiento que la parte de su finca afectada por la servidumbre de la Línea ha sido invadida por terceros. - Colocar tetreiros disuasivos, en los caminos de acceso a la servidumbre de la línea con mensajes cortos y precisos sobre la franja de servidumbre y en relación a los peligros de la Línea. - Dentro de los acuerdos alcanzados con los propietarios de los terrenos afectados, se deberá negociar una cláusula de apoyo mutuo para atender las invasiones de la servidumbre, donde el propietario deberá notificar a ENRILEWS, S.A. tan pronto sea de su conocimiento que la parte de su finca afectada por la servidumbre de la Línea ha sido invadida por terceros. | | | | | | | | | | | | |

10.5 PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

> Introducción

La Participación Ciudadana es un proceso comunicacional en dos sentidos. Por un lado, informa a la comunidad organizada respecto al proyecto y, por otro, propicia el derecho a participar permitiendo a los interesados expresar sus inquietudes. El propósito de ésta, como parte del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, es conciliar la protección del medio ambiente utilizando la percepción y conocimiento que tienen las personas y grupos sociales sobre su entorno con el desarrollo de las acciones que se pretenden realizar en él. Esto favorece el ahorro de tiempo y dinero a los proyectos al evitar conflictos, adelantando medidas de mitigación para los impactos potenciales.

En este plan se describen las acciones realizadas hasta hoy y las planificadas para el futuro con el fin de lograr la participación efectiva de la comunidad en el Proyecto "Línea de Transmisión de 230 kV Toabré – Antón". Estas acciones forman parte de las siguientes etapas sucesivas de participación ciudadana: diagnóstico de escenario e identificación de actores y sus características, entrega de información a los distintos grupos y recolección e incorporación de las observaciones de la comunidad.

> Objetivo

El plan de Participación Ciudadana del Proyecto "Línea de Transmisión de 230 kV Toabré – Antón" ha definido los siguientes objetivos:

1. Involucrar, dado el inicio del análisis de impacto ambiental a la ciudadanía, a través del intercambio de información mediante diversos métodos como: encuestas, volantes, reuniones, etc.

2. Crear una atmósfera de entendimiento entre el promotor y la comunidad, que permitirá solucionar cualquier problema en el sitio sin recurrir a la intervención de alguna institución o cuerpo de justicia.

➤ **Base legal**

La base legal que regula la participación ciudadana en los Estudios de Impacto Ambiental-Categoría, está definida en:

- Ley 41 de 1º de julio de 1998, por la cual se dicta la Ley General de ambiente de la República de Panamá y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente.
- Decreto Ejecutivo 209 de 16 de 5 de septiembre de 2006, que reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Capítulo II: Del Plan de Participación Ciudadana. Artículo 29: Durante la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental, el Promotor del proyecto deberá elaborar y ejecutar un plan de participación ciudadana en concordancia con los siguientes contenidos:
 - Incentivo de la participación ciudadana durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.
 - Forma de participación de la comunidad (encuestas, entrevistas, talleres, asambleas y/o reuniones de trabajo).
 - Mecanismos de información a los diversos sectores de la ciudadanía.
 - Solicitud de información y respuesta a la comunidad y en particular a los grupos ambientalistas y organizaciones similares.
 - Forma de resolución de conflictos potenciales.
- Resolución N° AG- 0292-01 de 10 de septiembre de 2001. Gaceta Oficial N° 24,419 de 29 de octubre de 2001.

➤ **Plan de participación Ciudadana**

El Plan de Participación Ciudadana cuenta de dos componentes:

1. Programa de Relaciones con la Comunidad

Para establecer la percepción local del proyecto se realizó una consulta a una muestra representativa de la comunidad circundante al Proyecto, con la finalidad de conocer su opinión sobre las posibles afectaciones o impactos positivos y negativos que pudiera ocasionar las actividades del proyecto.

Se preparó una descripción sobre el proyecto, la cual fue leída a cada entrevistado antes de aplicar la encuesta.

La encuesta fue respondida por, residentes aledaños al área del proyecto.

Para realizar la Participación Ciudadana, se realizó un estudio sociológico sobre la base de un muestreo estratificado que incluya como elementos muestrales o unidad de análisis relevantes los sectores de opinión que se correlacionan con el uso del área:

- Usuario Residencial: El sector de opinión residencial lo conforman los habitantes que permanecen viviendo en el área.
- Usuario comercial: El sector comercial/ Industrial esta representado por empresarios que han elegido estas áreas para el desarrollo de actividades comerciales e industriales.

El estudio sociológico partiendo de una muestra estratificada permitió generar la percepción ciudadana teniendo en consideración los distintos sectores de opinión, aspectos generales del entrevistado, problemas ambientales de la comunidad, los problemas ambientales que puede ocasionar el nuevo proyecto por las actividades que se llevaran a cabo con una caracterización de permanente u ocasionales, acompañado

de una escala de valoración subjetiva de mucha, poca o regular molestia que establece el grado de afectación.

El mapa topográfico y censal permitió establecer el área de interacción o influencia directa en torno al proyecto.

2. Forma de Resolución de Conflictos

Los proyectos, por muy positivos que sean planteados o percibidos por la sociedad, generalmente pueden provocar algún malestar para alguna persona, familia o grupo. Aún cuando el presente proyecto refleja impactos que pueden ser controlados fácilmente, no está exento de generar alguna molestia. En base de estas probabilidades, de ocurrir especialmente durante la fase de operación, se plantea el siguiente mecanismo de resolución de conflictos:

El mecanismo de resolución de conflictos que utilizará el promotor consiste en:

- a. El Promotor tendrá una persona encargada de recibir las inquietudes de la población y contestarlas formalmente, con copia a la ANAM. El Promotor atenderá con prontitud y hará todos los esfuerzos posibles por solucionar cualquier conflicto, incluyendo un cronograma de trabajo para atender el caso.
- b. Una vez enmendado el problema planteado, el Promotor enviará nuevamente a la comunidad interesada una nota formal, con copia a la ANAM, donde indique que el problema planteado ha sido resuelto. El Promotor expresará su intención de permitir a la comunidad la verificación del cumplimiento de las medidas correctivas.
- c. La población, por su parte, deberá presentar sus inquietudes o quejas formalmente ante la oficina administrativa del proyecto. La presentación de las inquietudes o quejas deberán presentarse preferiblemente mediante nota, a la cual el Promotor dará un "Recibido" como constancia de entrega.

La presentación de las quejas o inquietudes y la respuesta a las mismas deberán realizarse bajo un clima de respeto y cooperación entre ambas partes.

En caso de no recibirse una solución a las quejas o inquietudes en un tiempo prudente, los afectados deberán elevar el problema ante la ANAM, quien deberá proceder ante el caso. La comunidad afectada deberá adjuntar la nota o notas presentadas ante el Promotor anteriormente como constancia de su intención.

Cabe señalar, que la empresa también implementará un Programa de Relaciones con la Comunidad que permita minimizar las afectaciones que pudieran ocasionar situaciones imprevistas durante la etapa de construcción del proyecto.

Con la finalidad de manejar cualquier conflicto que pudiera involucrar a las actividades del proyecto y el medio ambiente, el Gerente General o su Designado deberán interactuar con los miembros representativos de las comunidades localizadas dentro del área de influencia del proyecto, permitiendo el intercambio de información relacionada con el medio ambiente y el desenvolvimiento ambiental de la empresa.

➤ **Resultados**

El 69% del total de entrevistados tiene un conocimiento aceptable del proyecto, no obstante el 31% restante establecen la necesidad de ampliar la información sobre el proyecto.

En términos absolutos existe una percepción más generalizada sobre los efectos positivos que el proyecto traería sobre la comunidad o propiedades con un porcentaje significativo (62%) de entrevistados que calificaron los efectos del proyecto sobre su comunidad o propiedad.

La generación de empleos y el bajo costo de la energía eléctrica constituyen los efectos positivos más percibidos por los entrevistados, mientras que la afectación al

ambiente y la deforestación constituyen los efectos negativos mas percibidos por los entrevistados.

La participación de los entrevistados en la solución de posibles conflictos asociados al desarrollo del proyecto esta sujeta a la ampliación de la información del proyecto, fundamentalmente los beneficios del proyecto, situación sustentada en una disposición a participar (24%) en la posible solución a estos problemas, donde el 2% de entrevistados prefirió no responder a esta interrogante y el 73% no sabe que haría. El 1 % no esta dispuesto a participar en la solución de conflicto.

Los Residentes ubicados en el área de interacción de dos kilómetros en ambos lados del tendido eléctrico, consideran que el principal problema ambiental de su comunidad lo constituye la deforestación, seguido de la contaminación de los ríos, de la falta de agua, y la mala disposición de los desechos.

El 11% de los residentes entrevistados consideran que el proyecto, no ayudara a resolver ningún problema que afecta a la comunidad; un 89% considera que si ayudara a resolver, por su parte los comerciantes del área consideran en un 100% que si el proyecto si ayudaría a resolver estos problemas.

Se establece una tendencia en la percepción de Regular a Buena en torno a la relación del proyecto y el medio circundante, no obstante la falta de información no permite que algunos de los encuestados (31%) no tengan una percepción clara de la relación entre el proyecto y el medio ambiente del área.

El Sector Residencial recomienda al promotor, mas información (44%), que realicen el proyecto de forma responsable (17%), de esta manera tendría una mejor percepción de los beneficios o perjuicios del proyecto a la comunidad, que cumplan con las cláusulas establecidas.

Los comerciantes le indican al promotor que si se realiza el proyecto que tomen en cuenta a la comunidad, que no las afecten, y que den más información a cerca del proyecto.

10.6 PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO

El medio ambiente y la seguridad son prioridades para el buen funcionamiento de la planta. Tanto el personal que labora en la planta como quienes le brindan algún servicio, reciben capacitación constante tanto en medidas de seguridad como de controles ambientales. Todo ello con la finalidad de cumplir con disposiciones internacionales.

La empresa promotora, cuenta con un sistema de control de incendios. Este se puede observar en todos los alrededores de la planta identificada con el característico color rojo. El equipo tiene diversos dispositivos como:

- ♦ Hidrantes,
- ♦ Estaciones de mangueras,
- ♦ Tanques de espuma,
- ♦ Extintores,
- ♦ Extintor de incendio tipo carretilla en polvo químico de 125 libras,
- ♦ Monitores de ruedas,
- ♦ Mangueras y
- ♦ Bombas ubicadas en diferentes puntos de la planta.

Este sistema está disponible para todo el personal involucrado en las operaciones de respuesta y es impartido a todo personal contratista que entra a laborar en las instalaciones. Cada miembro del personal de la planta es entrenado sobre la base del plan existente y adquiere conocimientos sobre su responsabilidad durante la respuesta a incidentes. La aplicación de normas y seguridad industrial ha logrado disminuir los

riesgos de accidentes en el personal. En el caso de ocurrir un derrame o incendio, el personal de la empresa está entrenado y tiene bien definido cuáles son sus funciones.

10.6.1. Plan de Prevención de Riesgos Ambientales

Este componente del Plan de Manejo Ambiental tiene la finalidad de establecer las medidas necesarias para evitar o mitigar los efectos indeseables en la salud humana o en el medio ambiente, que puedan resultar del desequilibrio de los procesos ecológicos del ecosistema o que sean producto de fenómenos naturales o errores en las acciones humanas.

Es sabido que los riesgos pueden producirse por factores naturales, como el caso de exposición a vectores de enfermedad, crecidas de ríos y quebradas (riesgos ecológicos, vientos huracanados, lluvias o fallas propias de acciones o actividades indebidas al desarrollarse el proyecto), de las cuales se pueden mencionar, incendios, derrames de sustancias, explosiones, entre otros.

El siguiente cuadro presenta las acciones preventivas y los posibles riesgos:

CUADRO N° 10- 7. PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO

| Riesgo | Ubicación | Acciones Preventivas | Responsable de atender la medida | Fase del proyecto | Costos |
|--|-------------------|---|----------------------------------|---|-------------|
| 1. Accidentes laborales | Área del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> Contratar a personal idóneo, con experiencia en los trabajos asignados, especialmente donde se requiera el uso o manipulación de equipo y maquinaria Dotar de equipo protector a los trabajadores (botas, cascos, guantes, gafas, orejeras, protectores de nariz). Mantener un vehículo permanente en el área del Proyecto en casos de emergencia. | Promotor/Contratista | Construcción | \$ 7,500.00 |
| | Área del proyecto | <ul style="list-style-type: none"> Suplir y verificar el uso constante de equipos de seguridad para los trabajadores, tales como cascos, lentes de protección, orejeras o tapones acústicos, guantes, botas, etc.) Evitar el ingreso de terceros a los sitios de trabajo, sin la previa autorización del inspector o sin las medidas de seguridad requeridas. Realizar capacitación en materia de Seguridad y Salud Ocupacional. Uso de equipos y máquinas en buen estado y con la protección apropiada | Promotor/Contratista | Operación (Mantenimiento de las torres) | \$ 1,800.00 |
| 2. Atención a la inestabilidad geológica | | <ul style="list-style-type: none"> El área en la cual se realizarán los trabajos de construcción de la línea cuenta con las condiciones morfológicas, climatológicas y geológicas adecuadas, de tal forma que, se minimizará el efecto de la inestabilidad geológica. Monitoreo periódico del área con el objetivo de detectar los procesos erosivos que se pueden presentar en el transcurso de la construcción y/o | Promotor/Contratista | Construcción | \$ 1,000.00 |

| Riesgo | Ubicación | Acciones Preventivas | Responsable de atender la medida | Fase del proyecto | Costos |
|--|-----------|---|----------------------------------|--|-------------|
| 3. Incendios | | <p>posteriormente en la operación de la línea.</p> <ul style="list-style-type: none"> Elaborar un programa de prevención de incendios, por parte del Contratista de construcción, operación y mantenimiento de la línea dentro del programa de salud ocupacional y seguridad industrial. Para la prevención de incendios se recomienda controlar: las fuentes de ignición para los equipos eléctricos, las fricciones mecánicas, los materiales extraños, las flamas abiertas o chispas, fumar en los lugares en los cuales se almacenan sustancias inflamables, la electricidad estática, los rayos, los derrames de combustible, entre otros, durante la fase de construcción y en la operación | Promotor | Construcción y Operación (Mantenimiento de las torres) | \$ 2,300.00 |
| 4. Atención a las mordeduras de culebras y a las picaduras de insecto. | | <ul style="list-style-type: none"> Implementar el programa de salud ocupacional en todos los frentes de trabajo. Permanecerá en cada frente de trabajo una persona debidamente capacitada para la atención y prevención de primeros auxilios. En cada frente de trabajo existirá un equipo de primeros auxilios, el cual incluirá el suero antiofídico. Se vacunará a todo el personal que trabajará en la construcción de la línea, antes de iniciar sus labores en ella. Cada frente de trabajo contará con los medios de comunicación necesarios para tener contacto directo con las oficinas, los demás frentes de trabajo y con los centros médicos de atención, además se contará con un medio de transporte permanente (mulas, vehículos, etc.), con el propósito de trasladar a los pacientes graves a una unidad médica. A los trabajadores de cada frente de trabajo se les dictará un curso sobre accidentes ofídicos. | Promotor | Construcción y Operación (Mantenimiento de las torres) | \$3,000.00 |

Costos de las medidas de mitigación (Construcción-Operación): **B/. 15,600.00**

10.6.2 Programa de Salud y Seguridad Ocupacional

Objetivos General

Establecer responsabilidades y procedimientos que garanticen el cumplimiento de las políticas de salud y seguridad en las instalaciones del proyecto, para así garantizar la salud y seguridad de los trabajadores y personas relacionadas con el proyecto.

El objetivo principal del programa aquí descrito, es el de poder lograr operaciones seguras y libres de riesgos.

Objetivos Específicos

Establecer controles que permitan la protección del personal que trabajará en la instalación y operación del proyecto.

Fijar procedimientos y prácticas obligatorias de seguridad y salud durante ambas etapas.

Las medidas de estos planes son obligatorias para todo el personal del promotor, subcontratistas y prestadores de servicios. La empresa promotora se encargará de operar y darle el adecuado mantenimiento a la obra de forma segura.

Las medidas incluidas en el programa de salud ocupacional han sido desarrolladas para satisfacer las necesidades de las situaciones, tanto preventivas como urgentes de todos los trabajadores del proyecto durante la instalación y operación del proyecto. Las principales responsabilidades deberán ser asumidas por el Promotor, quien debe a su vez garantizar que los subcontratistas y prestadores de servicios cumplan con los procedimientos establecidos.

Políticas de Seguridad

La política del Promotor será la de llevar a cabo las operaciones de manera que se proteja la seguridad y la salud de los empleados y de la población en general. En consecuencia, la organización del proyecto debe:

1. Cumplir totalmente con todas las leyes y regulaciones de salud y seguridad aplicables.
2. Proporcionar un equipo profesional para desarrollar y apoyar las actividades de manejo de riesgos y reforzar la adhesión a las reglas y regulaciones de seguridad.
3. Aprobar métodos de seguridad y de salud que preserven las pérdidas humanas y protejan los recursos físicos y financieros del proyecto.
4. Equiparar las metas de salud y seguridad con los objetivos económicos.
5. Considerar criterios de salud, seguridad y medio ambiente al establecer contratos.
6. Dotar de capacitación apropiada a los empleados y asegurarse que los contratistas capaciten a su personal, para garantizar que todo el personal esté capacitado en temas referidos a la salud, seguridad y protección del medio ambiente.
7. Evaluar el progreso de los sistemas de seguridad y de los ambientes de trabajo seguro y saludable.
8. Diseñar instalaciones con altas normas de seguridad y operar las instalaciones con las mejores prácticas de salud y seguridad personal.

Responsabilidades

Todos los empleados y contratistas compartirán las responsabilidades de eliminar los daños personales, fomentar la máxima eficiencia y evitar las interrupciones no planificadas como resultado de accidentes de trabajo durante la construcción y operación del proyecto. La efectividad en el cumplimiento de estos objetivos dependerá de la participación y cooperación de los administradores, supervisores, y

empleados, y de la coordinación de esfuerzos en el desempeño de sus tareas. Las responsabilidades generales están resumidas de la siguiente manera:

Responsable de Seguridad durante la Etapa de Construcción y Operación del proyecto:

1. Planificar todo el trabajo para minimizar lesiones personales, daños a la propiedad y la pérdida de tiempo productivo.
2. Mantener un sistema de revisión y corrección de procedimientos, prácticas y condiciones de inseguridad.
3. Disponer el uso de equipos de protección personal y protecciones mecánicas donde ellas sean requeridas.
4. Dotar de herramientas apropiadas y establecer un programa eficiente de inspección y mantenimiento para herramientas y equipos.
5. Investigar todos los accidentes para determinar sus causas y asumir inmediatamente las acciones correctivas necesarias.
6. Mantener y documentar reuniones regulares sobre seguridad y medio ambiente.
7. Comunicar e imponer reglas y estándares mínimos de seguridad para empleados y contratistas.

Empleados:

1. Cumplir con todas las reglas, regulaciones y normas en la realización de las tareas asignadas.
2. Participar en reuniones sobre seguridad y medio ambiente.
3. Reportar todos los accidentes, daños personales y fugas que ocurran.
4. Colaborar en investigaciones sobre salud, seguridad y medio ambiente.

Contratistas:

1. Asegurarse de que todos los empleados estén capacitados de forma apropiada sobre los requerimientos de salud y seguridad relacionados con sus trabajos específicos.
2. Cumplir con todas las regulaciones locales del proyecto, los lineamientos en materia de seguridad e higiene ocupacional que dicte el promotor del proyecto y

adherirse estrictamente a las políticas de ambiente, seguridad e higiene de la planta.

3. Reportar lesiones personales, derrames y accidentes, de forma inmediata a la administración del proyecto.

Programa de Seguridad

Existen requerimientos de salud y seguridad que deben ser cumplidos tanto por el Promotor de la obra como por cualquier sub.-contratista de éste. Estos requerimientos incluyen aspectos relacionados con el mantenimiento de registros relevantes y con responsabilidades específicas en la aplicación de medidas de seguridad y la utilización del equipo de protección personal.

➡ Requerimientos de Mantenimiento de Registros

1. Mantener registros exactos sobre lesiones personales y enfermedades ocurridas.
2. Se debe actualizar los registros y tenerlos disponibles para los representantes gubernamentales autorizados u otras autoridades, de todos los accidentes y enfermedades laborales.

➡ Responsabilidades sobre Seguridad y Salud del Promotor

1. Concertar reuniones mensuales sobre seguridad con los encargados en las diferentes áreas de trabajo (etapa de construcción).
2. Concertar reuniones sobre orientación en seguridad laboral con todos los empleados antes de empezar los trabajos y de forma periódica.
3. Suministrar a su personal el equipo de protección personal requerido conforme a la tarea que se realiza:
 - Zapatos de seguridad - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.
 - Cascos - Requeridos en todas las tareas señaladas.
 - Protección ocular - Requerida sobre la base del riesgo de trabajo.
 - Protectores para oídos - Requeridos sobre la base del riesgo de trabajo.

- Arnés de seguridad personal - Requerido sobre la base del riesgo de trabajo.
- Respiradores - Requeridos sobre la base de la exposición a productos dañinos.
- Realizar una inspección mensual del equipo.

➔ **Capacitación sobre Seguridad**

1. El Promotor debe instruir a cada empleado a reconocer y evitar condiciones inseguras y sobre las regulaciones aplicables en su entorno de trabajo, para controlar o eliminar cualquier peligro u otra exposición a enfermedades o lesiones. Se realizará una capacitación inicial sobre seguridad, para el personal que laborará en la construcción y operación de la planta, y posteriormente se realizarán capacitaciones anuales en el caso del personal que labora durante la operación de la planta.
2. Los empleados requeridos para manejar o utilizar materiales peligrosos deben ser instruidos con relación a su uso y manejo seguro y hacerles conocer sobre los peligros potenciales, higiene y medidas requeridas de protección personal.
3. Todos los empleados que necesiten ingresar a espacios confinados o cerrados deben ser instruidos sobre la naturaleza de los peligros involucrados, las precauciones necesarias a ser tomadas y el uso de equipos de protección y emergencia requeridos. El Promotor o en su caso la empresa subcontratada debe cumplir con las disposiciones establecidas en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001 en lo que respecta al trabajo en áreas peligrosas.

➔ **Equipo de Protección Personal**

Se debe exigir el uso de equipo de protección personal apropiado en todas las operaciones donde exista exposición a condiciones de peligro, como:

1. Protección para los Pies. Los empleados expuestos a riesgos potenciales deben calzar zapatos de seguridad. No se permitirán zapatos de lona o sandalias en los sitios de construcción y operación.
2. Protección para la Cabeza. Los empleados que trabajan en áreas donde exista peligro de daños resultantes de impactos por objetos deben utilizar cascos protectores.
3. Protección para los Oídos.
 - a) Cuando no sea factible reducir los niveles de ruido o la duración de la exposición a estos ruidos, debe dotarse de dispositivos de protección para los oídos.
 - b) Los dispositivos de protección de oídos deben proporcionar un nivel de atenuación de ruido cónsone con el nivel de protección requerido.
4. Protección Ocular y Facial.
 - a) Los empleados deben estar provistos de equipo de protección para los ojos y el rostro, cuando las máquinas o las operaciones presenten un potencial posible de lesiones oculares o faciales, resultantes de la exposición a agentes químicos o físicos.
 - b) Los empleados cuya visión requiera del uso de lentes correctivos, deben estar protegidos por visores de uno de los siguientes tipos:
 - Visores cuyos lentes protectores brinden corrección óptica.
 - Visores que pueden ser usados sobre los lentes de corrección sin alterar el ajuste de los anteojos.
 - Visores que incorporen lentes correctivos montados detrás de los lentes de protección.

➡ **Primeros Auxilios**

Antes del inicio del proyecto, se deben tomar provisiones para que cada empleado tenga acceso a una atención médica rápida y a servicios de primeros auxilios. Sólo debe permitirse a personas calificadas en primeros auxilios atender a un accidentado; para ello el promotor se asegurará que tanto durante las labores de construcción, como

durante las labores de operación, exista en el sitio una persona debidamente capacitada para brindar primeros auxilios. Debe dotarse de un Botiquín de Primeros Auxilios, además se debe cumplir con lo siguiente:

1. El Botiquín de Primeros Auxilios debe contener material aprobado por un médico de consulta, empaquetado en un embalaje a prueba de agua, con paquetes sellados individuales para cada tipo de artículo. El contenido del botiquín de primeros auxilios debe ser verificado, antes de ser enviado al lugar de trabajo, para asegurar que cualquier artículo utilizado haya sido reemplazado.
2. Los números de teléfono de los médicos, centros de salud y ambulancias deben colocarse siempre en un lugar visible.
3. Un empleado que sufra alguna lesión física debe reportarse a su encargado, sin importar lo insignificante que pueda parecer el daño, quien a su vez deberá realizar un informe apropiado sobre el accidente.
4. Ante la ocurrencia de un accidente o lesión, se deben implementar las medidas que sean aplicables del plan de contingencias.
5. Posterior a la ocurrencia de un accidente o lesión se deben investigar las causas que propiciaron el mismo, e implementar los correctivos necesarios de modo que no se presente nuevamente.

➔ **Orden y Limpieza**

El Promotor implementará un programa de aseo y orden en las obras con el objetivo de mantener un perfecto estado en la zona de influencia y sus alrededores, para lo cual se realizará la evacuación en forma adecuada y diaria de las basuras, desperdicios y sobrantes de materiales, de tal forma que no se propicien acumulaciones desagradables o peligrosas de éstos, ni se obstruya el libre desempeño de las obras, ni causen, ni propicien enfermedades a los trabajadores de la obra.

Al finalizar cualquier parte de los trabajos se retirará prontamente todo el equipo, construcciones provisionales y sobrantes de las materias que no hayan de ser usados más tardes en el mismo sitio o cerca de él y se dispondrá satisfactoriamente de todos

los sobrantes y basuras que resulten de las obras mediante una previa clasificación para dejar el sitio en perfectas condiciones de orden y aseo.

Las rutas por donde tendrán que transitar trabajadores u otras personas, se acondicionará de tal manera que en todo momento estén perfectamente drenadas, libres de obstrucción y no podrán cruzarse con cables, maderas, estacas, ni otros escombros en los cuales un trabajador pueda tropezar o caer.

➤ **Exposición al Ruido durante el Trabajo**

1. Proveer de protección auditiva y contra vibraciones, en forma gratuita, a los empleados que por las tareas desarrolladas se encuentren expuestos a altos niveles. Es responsabilidad del promotor y subcontratista exigir al personal que así lo requiera la utilización del equipo de protección personal.
2. Cumplir con las disposiciones vigentes en materia de protección al trabajador contra ruidos norma DGNTI- 44-2000, así como con los límites máximos de exposición establecidos.
3. Realizar un reconocimiento y evaluación del ruido, con el fin de verificar el cumplimiento de la normativa vigente; de acuerdo a los resultados de esta evaluación inicial indicar los monitoreos que sean requeridas por la normativa y proceder a la señalización de los sitios, dentro de la nueva instalación, donde se requiera equipo de protección personal (indicando tipo de protección).

➤ **Electromagnetismo**

Debido a las incertidumbres existentes sobre los efectos o alteraciones que inducen los campos electromagnéticos artificiales sobre los procesos biológicos de los seres humanos y de los animales, se realizará una señalización y demarcación en el área de la línea.

El contratista garantizará que se minimizará el efecto corona y la radio interferencia bajo las condiciones prevalecientes en el sitio de la línea, de acuerdo con lo estipulado

en la publicación CISPR 18 "Radio interferente characteristic of overhead power lines and high – voltaje equipment".

Los equipos de alta y baja tensión tendrán bordes de puesta a tierra; y para cumplir con un buen mantenimiento se exige comprobar la existencia del sistema puesta a tierra anualmente para asegurar su integridad dentro de los límites aceptables de resistencia.

Para evitar el efecto de tensión de paso a las personas y animales que probablemente transiten por el área comprendida entre las líneas de alta tensión que llegan y salen de la línea y la línea misma, se protegerá esta zona con el sistema de malla puesta a tierra.

➔ **Manejo de sustancias**

Solo se utilizarán sustancias químicas para lubricación, limpieza, aislamiento o tratamiento de equipos, autorizado por los entes competentes. A los residuos químicos resultantes de las operaciones se les dará un tratamiento adecuado desde el punto de vista ambiental.

Todo el personal será informado cerca de los riesgos y la protección necesaria, de acuerdo con las sustancias químicas a las que estarán expuestos. Se tendrá permanente control sobre las concentraciones de sustancias contaminantes al ambiente.

Se realizará un control de calidad en el momento de recibir y almacenar los recipientes que contengan sustancias contaminantes, con el fin de evitar derrames que puedan contaminar las fuentes de agua, suelos y atenten contra la salud humana.

Costo aproximado: \$ 3,000.00 balboas.

10.7 PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

Objetivo

El objetivo de este plan de rescate es definir acciones de manejo para aquellos individuos de especies que requieran protección y manejo especial dentro del área de construcción del proyecto.

Entre los objetivos específicos tenemos:

- Capturar la mayor cantidad de especies de vertebrados terrestres posible (mamíferos, anfibios, reptiles, algunos nidos con huevos en lo que sea posible) que pudieran perder sus hábitat o ser perturbados por las actividades de acondicionamiento del terreno antes durante y después de iniciar las etapas del proyecto.
- Trasladar los ejemplares capturados a sitios que presentan condiciones físicas y biológicas adecuadas para asegurar su sobre vivencia.
- Prevenir el acceso de animales silvestres al área del proyecto, donde podrían sufrir daños por las actividades de construcción en el área.
- La operación de salvamento deberá ser realizada antes y durante la fase de tala, desmonte y limpieza. Los ejemplares que serán reubicados deben ser clasificados en grupos de: reptiles y nidos con huevos en lo posible, mamíferos arbóreos; mamíferos terrestres.
- Preparar una lista de especies que requieran protección y manejo en el área de construcción de la línea.

Prevención de Accidentes

Se debe establecer medidas de seguridad para proteger a terceros del riesgo de accidentes causados por la fauna silvestre.

1. Advertir al personal de la obra en construcción, de la existencia de especies peligrosas en el área, y el uso de los equipos de seguridad necesarios (botas altas, casco, pantalones largos y gruesos, guantes, camisas manga larga, etc.).
2. Instruir al personal de la obra de construcción, sobre los procedimientos a seguir en caso de contacto con especies peligrosas.
3. Letreros de advertencia, en los puntos de acceso.

Delimitación de sitios

Se propone desarrollar un programa integral de manejo para la fauna que comprende una serie de actividades que se resumen en la Tabla siguiente y se describen en los numerales siguientes.

Tabla Síntesis del programa de manejo rescate y reubicación de fauna

| Cuadro N° 10-8 Programa de Manejo Rescate y Reubicación de Fauna | | |
|---|--|---|
| Fase | Actividad | Responsabilidad |
| Construcción | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Educación ambiental ✓ Ahuyentamiento ✓ Inspección previa ✓ Inspección posterior ✓ Captura y Salvamento ✓ Traslado a centro de atención de fauna ✓ Reubicación ✓ Proyecto de rescate de fauna durante la construcción ✓ Señalización vial | Promotor, empresa contratada para construcción, ANAM. |
| Operación | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Educación ambiental ✓ Seguimiento y monitoreo ✓ Documentación | Promotor |

➤ **Educación ambiental**

Debe ser un proyecto permanente a lo largo del ciclo de vida del proyecto, aunque es obvio que el énfasis debe ser en la etapa de construcción:

Incluir asuntos tales como Charlas a trabajadores (de inducción y periódicas (definir frecuencia), cartillas donde se muestren las especies principales y las acciones de comportamiento, las prohibiciones, etc., elaboración de afiches para pegar en los sitios de obra:

Se realizarán reuniones con el personal de construcción que de una manera u otra tendrá ingerencia o participación en las obras. Las reuniones estarán encaminadas al entendimiento de las acciones de rescate de la Fauna. El personal contará con un manual de conducta ambiental. La misma puntualizará los procedimientos a seguir cuando se localicen nichos de especies animales.

Estas reuniones también enfocarán las técnicas a seguir para delimitar las zonas previas a la remoción de la cobertura vegetal. Se establecen métodos de control para el manejo de la fauna afectada durante la planeación del trazado de obras:

- ❑ Confección de afiches alusivos a la conducta hacia el medio natural.
- ❑ Confección de folletos alusivos a la conducta hacia el medio natural.

➤ **Aspectos contractuales**

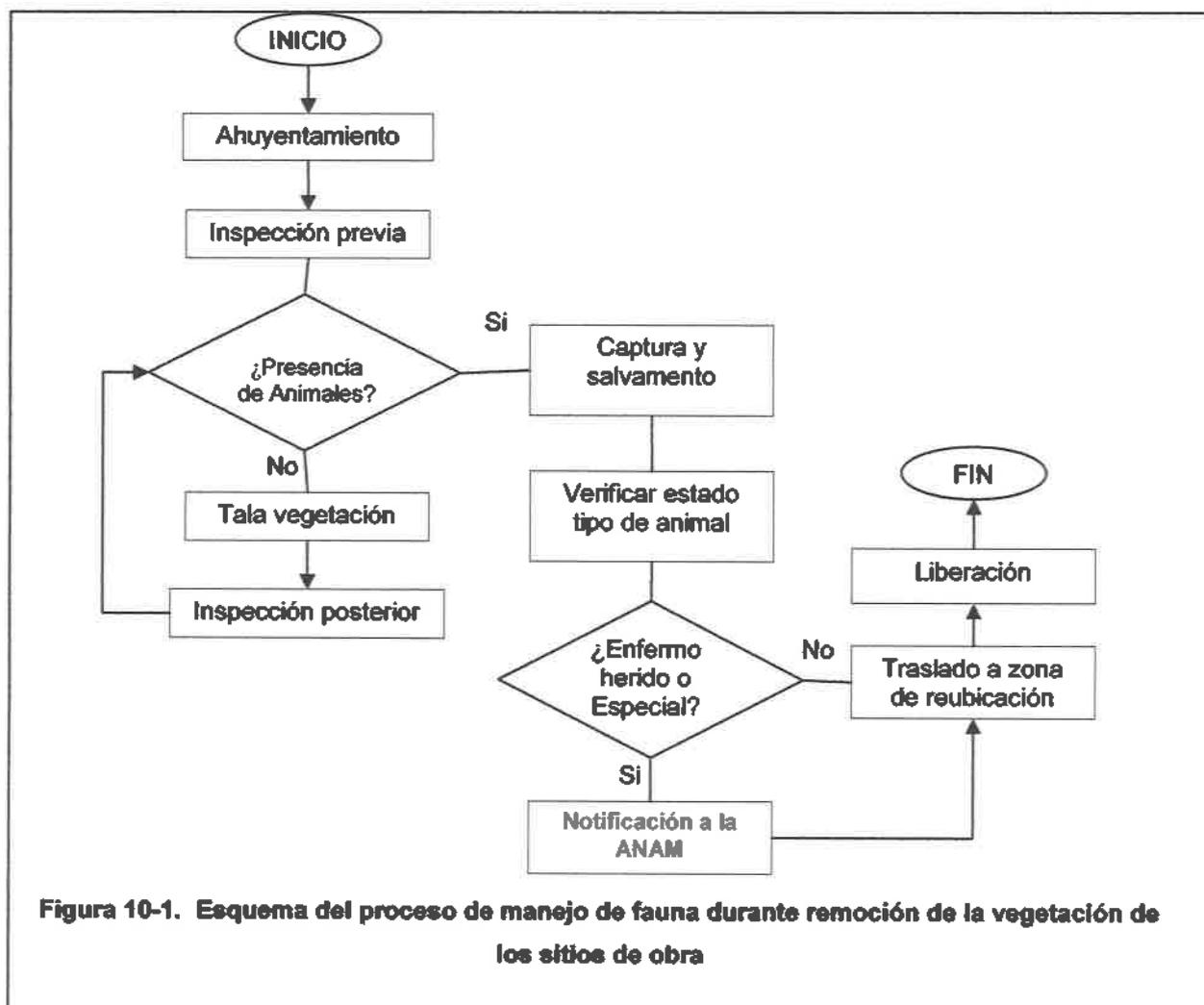
En los contratos individuales de trabajo, y en los de construcción se incluirán cláusulas contractuales de obligatorio cumplimiento, donde se adquiera el compromiso de conservar la fauna y de cumplir con algunas normas de comportamiento como las siguientes:

- ❑ La cacería, la captura de animales silvestres y la recolección de huevos de aves exceptuando las requeridas para los estudios, están estrictamente prohibidas.
- ❑ La caída de los árboles se debe dirigir hacia los sectores de intervención, evitando daños innecesarios en la vegetación o áreas aledañas que no será intervenidas.

- Para todo el personal que labore con El Contratista o sus subcontratistas está absolutamente prohibida toda actividad que implique la captura, persecución, lesión o acoso de la fauna silvestre en la zona de influencia del proyecto. Será causal de sanción para aquellas personas vinculadas directa o indirectamente al proyecto y que coloque trampas que atrapen, maten, mutilen, destruyan intencionalmente nidos o madrigueras de las especies de fauna silvestre de la zona.
- Está absolutamente prohibido mantener en cautiverio dentro de las instalaciones del proyecto (sitios de obras, campamentos y demás) especímenes o partes de los mismos (pieles, cuernos, disecados, etc.), de fauna silvestre así sean adquiridos en otras regiones.
- Es responsabilidad del contratista o subcontratista el cabal cumplimiento de la legislación ambiental vigente y demás Leyes, Normas, Resoluciones o Acuerdos, relacionados con la protección y conservación del medio ambiente, con la seguridad, el bienestar de todo el personal a su cargo. Es por lo tanto su responsabilidad, dar a conocer, además capacitar a su personal sobre la política ambiental y directriz social corporativa de la ciudad de Colón, sobre la legislación ambiental, responder por las consecuencias que se deriven del incumplimiento de estas reglamentaciones y disposiciones.

➤ **Manejo de fauna durante las actividades de remoción de la vegetación.**

En la Figura siguiente se muestra un esquema del procedimiento que se seguirá durante las actividades de limpieza de los sitios de obra (incluye tala y remoción de árboles, arbustos y otro tipo de vegetación requerida para dejar limpio el sitio para poder iniciar el proyecto):



a. Delimitación de sitios

Es preciso delimitar el área de las obras previo a la remoción de la vegetación. Esta delimitación está dada por las siguientes recomendaciones:

- **Demarcación vertical:** Este plano espacial nos permitirá observar la ruta del camino desde el ras del suelo. Se utilizarán señalizaciones llamativas, en las que el equipo de inspección pueda estudiar la zona exacta sin pérdidas innecesarias de hábitat.
- **Demarcación horizontal:** Se verificarán los nidos y nichos. Se realizarán inspecciones a lo largo de los árboles, desde el tronco y sus cavidades hasta las ramas. Esta inspección tiene como objetivo la búsqueda de nichos y nidos

de aves, es especial el de aves protegidas por la legislación nacional. En caso de hallazgo se hará una señalización horizontal.

Se ha de entender que:

- Primero se observarán los árboles que según las especies de aves pudiesen encontrarse nidos. Contará con el apoyo de binoculares, observaciones del entorno.
- En caso de hallazgo de anidaciones de interés especial, se notificará a la ANAM y se procederá según sus recomendaciones.
- Los procedimientos serán documentados para la base de datos del proyecto.

b. Ahuyentamiento

Antes de entrar maquinaria y equipos a los sitios de trabajo o de empezar a remover vegetación, se debe realizar una actividad que se ha denominado ahuyentamiento que consiste en la entrada de personas haciendo ruidos (con pitos, gritos, etc.) de tal forma que parte de la fauna móvil (venados, gato solo, ñeque y las aves).

Se ha de entender que:

- Las técnicas que se utilicen para el ahuyentamiento de la fauna será consultada con la Autoridad Nacional del Ambiente.
- La técnica a emplear será documentada escrita y fotográficamente, a manera de evidencias y formará parte de la base de datos del proyecto.

c. Inspección previa

Se espera que luego del ahuyentamiento, los animales se hayan alejado del sitio, sin embargo se considera necesario realizar un reconocimiento visual para verificar la presencia de animales que no hayan huido o de nidos, camadas, etc. que puedan correr riesgos de daño durante la caída de árboles o las actividades de extracción.

Esta inspección se debe realizar tanto a nivel del suelo como a lo largo de los árboles, desde el tronco y sus cavidades hasta las ramas.

Se utilizarán linternas, binoculares, varas u otros elementos que faciliten la búsqueda.

d. Captura y salvamento

En caso de hallazgos durante la inspección previa, se tratará primero de ahuyentar los animales para ver si se pueden movilizar por sus propios medios. En caso contrario (para el caso de camadas, pichones, etc.), se tratarán de capturar para ponerlos a salvo. Para ello se contará con redes, jaulas de diversas dimensiones, varas y otros implementos que se precisen para las actividades de captura.

Los animales capturados que puedan valerse por sus propios medios se llevarán a sitios dispuestos para su reubicación donde se soltarán. Los pichones o camadas se llevarán al centro de atención de fauna donde se mantendrán hasta que esté en capacidad de defenderse y se puedan soltar en los sitios de reubicación previamente dispuestos.

Se ha de entender que:

- En caso de hallazgo de especies protegidas o que agrupe la fauna silvestre amparada por la Ley N° 24 de vida Silvestre; se notificará a la Autoridad Nacional del Ambiente como ente administrador y custodio del medio natural.

e. Albergue temporal: Área destinada hasta que puedan liberarse en los sitios de reubicación preestablecidos.

Debe quedar claro que este centro de atención será un albergue temporal de animales y no tendrá las características de un centro de investigación, un zoológico o un zocriadero. El mismo tendrá las consideraciones de la Autoridad Nacional del Ambiente.

f. Inspección posterior

Luego de haberse realizado las actividades anteriormente descritas, se puede proceder a realizar la tala y remoción de la vegetación (las características y forma de desarrollo de esta actividad, así como las medidas de manejo propuestas para mitigar los

impactos sobre la flora y el suelo hacen parte del Plan de Manejo Ambiental del proyecto).

Terminada la misma, se procede a realizar una inspección posterior con el fin de determinar si durante las actividades de tala y remoción se afectaron especies faunísticas. En este caso, se aplica todo el procedimiento de captura y salvamento explicado en los numerales anteriores.

g. Reubicación de fauna

Antes de iniciar las actividades de tala y remoción de vegetación, se deben identificar uno o varios sitios donde sea posible reubicar los animales capturados o rescatados. Estos sitios deben cumplir con varios requisitos tales como: Pertenecer a un ecosistema similar al afectado por las obras; tener facilidades de acceso para que los animales puedan ser transportados hasta el mismo, procurando mantener la supervivencia del animal.

Monitoreo: El bienestar de las aves en proceso de adaptación dependerá de un monitoreo que evalúe su total adaptación al medio natural.

Monitoreo y seguimiento

> Documentación

Toda la información que se levante, luego de las recomendaciones de la ANAM, deberá ser registrada. Se propone incorporar a la documentación escrita las áreas de rescate significativo y los nuevos nichos. Se sugiere incorporar en los mapas y otras documentaciones:

- Metodología propuesta por la ANAM
- Hallazgos faunísticos de relevancia como las especies protegidas.
- Pasos artificiales para anfibios y rastros en caminos
- Nuevos nichos
- Avistamiento de cervidos

➤ **Personal Idóneo**

Es conveniente la incorporación de profesionales en el área de biología Animal con experiencia de campo y de carácter interdisciplinario para que asuman la responsabilidad de realizar las actividades y funciones inherentes a la inspección y control durante el rescate de fauna, a fin de cumplir con los objetivos antes señalados.

Dada la naturaleza, extensión y complejidad del proyecto, se entiende que será una actividad paralela pero separada de la tradicional inspectoría de construcción, y tendrá como objetivo principal el lograr el cabal cumplimiento de las medidas en un marco de integración con el resto del proyecto.

5.3 Inspección ambiental

El principal instrumento para verificar la puesta en marcha del Programa de Manejo, Rescate y Reubicación de Fauna es la inspección o supervisión ambiental.

Las inspecciones o supervisiones se realizarán durante las obras de apertura y construcción de caminos, en donde se verificarán los trazados antes de la remoción de la vegetación y el posterior rescate de la fauna.

Durante las obras, la inspección tendrá la responsabilidad de supervisar que las medidas sean puestas en marcha de forma correcta y debidamente registradas, conjuntamente con la Autoridad Nacional del Ambiente, organismo regulador y fiscalizador del medio ambiente panameño.

La ejecución del programa de seguimiento para el rescate de la fauna, requiere de la estrecha coordinación entre la empresa constructora, los representantes de la ANAM y la comunidad más cercana al proyecto responsables de la implementación de las medidas y de suministrar información para la supervisión. El cuadro a continuación presenta las medidas, líneas de acción y las actividades a seguir en el Programa de Rescate y Fauna de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto.

Costo aproximado: \$ 28,000.00 balboas.

| Cuadro N° 10-9 Programa de Rescate y Reubicación de Fauna | | Etapas | | | | |
|--|--|---|---------------|-------------|--------------|---------------------|
| Medidas | Líneas de Acción | Actividades | Planificación | Preparación | Construcción | Fin de los estudios |
| Organización, recopilación y sistematización de la gestión de vida silvestre | Establecer mecanismos adecuados de participación y coordinación. | Realización de reuniones talleres con el personal que tendrá ingerencia o participación en las obras. Las reuniones estarán encaminadas al entendimiento del Plan de Rescate de fauna. Entrega del manual de conducta en cuanto se localicen nichos ¹ de especies animales. Listado y verificación in situ de especies protegidas por la legislación nacional y especies de importancia biomédica. Realización de tareas administrativas como permisos y las recomendaciones de la Autoridad Nacional del Ambiente, para las fases de Salvamento de animales. Verificar la elaboración de una Base de datos: Todas las especies afectadas conformarán una lista que las caracterice. Se incluirán: clasificación, estado físico, nivel de afectación, decisión de traslado, manejo aplicado, nueva ubicación y/ o destino final, mortalidad, conformidad de las autoridades locales y ambientales y a lo interno del proyecto. | | | | |
| Delimitación visual del trazado en área de obras | Señalizaciones | Verificar y supervisar la ejecución de: ✓ Demarcación de las áreas previo a la remoción de la vegetación. ✓ La seguridad de los trabajadores al momento de la tala de árboles. (riegos de lesionados por caída de árboles y riego por especies biomédicas). | | | | |
| Recuperación y rehabilitación de especies. | Incorporar una base de datos de los animales rescatados | Verificar y supervisar la incorporación de información en la base de datos: Tipo de afectación, Tratamiento, Evaluación de la inserción al medio y periodo de adaptabilidad y Seguimiento según evaluación. | | | | |
| Formulación de políticas para | Promover la creación y fortalecimiento de centros de | Considerar a las instituciones que se dedican a la conservación ex situ. | | | | |

| Cuadro N° 10-9 Programa de Rescate y Reubicación de Fauna | | | | | | |
|---|------------------|---|---------------|-------------|--------------|---------------------|
| Medidas | Líneas de Acción | Actividades | Etapas | | | |
| | | | Planificación | Preparación | Construcción | Fin de los estudios |
| centros de rescate. | rescate. | Realizar reuniones para fortalecer la experiencia y conocimiento entre los diferentes centros de conservación ex situ. Brindar asesoría y seguimiento a los centros, por parte de los funcionarios de la ANAM. | | | | |

Nicho: La Ocupación o la forma de vida únicas de una especie animal o vegetal: donde vive y lo que hace en la comunidad. Emmel. Ecología y Biología de las Poblaciones.

10.8 PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

El Plan de Educación Ambiental esta concebido para desarrollar actividades de capacitación durante la fase de construcción del proyecto, tanto para los trabajadores, profesionales y demás personal de obra, relacionadas con la operación del proyecto y la protección del ambiente.

Objetivos

- ⇒ Capacitar al personal involucrado en el proyecto.
- ⇒ Informar debidamente a grupos estudiantiles sobre aspectos relacionados con la operación de la planta y protección del medio ambiente

Actividades a desarrollar

Para los trabajadores de la obra se dictará una charla de inducción y un seminario de capacitación relacionados con los aspectos de salud y seguridad en el trabajo, y un seminario, cuyo tema debe estar relacionado con el proyecto y la protección del ambiente.

El promotor deberá organizar e implementar en una escuela del Distrito de Antón y una escuela del Corregimientos de Toabré, la realización de dos charlas relacionadas con el proyecto y el medio ambiente. Para realizar estos eventos, el promotor extenderá una invitación a los directores de cada una de las escuelas, que para tal fin sean escogidas en coordinación con el Departamento de Fomento a la Cultura Ambiental de la ANAM. Se confeccionará un listado de asistencia con los nombres de los participantes, entre ellos alumnos y maestros del plantel escolar. Este listado deberá ser entregada al Departamento de Educación Ambiental de la Administración Regional del Ambiente en Panamá, después de finalizada cada charla o evento.

Material informativo o divulgativo

El material divulgativo consistirá en el suministro de panfletos y afiches impresos, redactados en lenguaje sencillo. Le competirá al capacitador con experiencia en estos temas establecer de forma pormenorizada el alcance y contenido de las charlas. Parte

del material escrito y afiches elaborados deberán estar a disposición en las aulas de las escuelas a manera de consulta, para que los participantes tengan a su disposición el material que facilite la comprensión de los temas a ser expuestos.

Las charlas deberán realizarse en forma coordinada con la ANAM y las mismas podrán servir de base para responder cualquier inquietud o consulta de las comunidades referente a las actividades de la planta y su relación con el medio ambiente.

Responsabilidades

Para el desarrollo y ejecución del plan, el promotor a través de la empresa contratista deberá prever la contratación de especialistas en Educación Ambiental, con experiencia en temas del medio ambiente y la armonía que este proceso puede tener con el ambiente

Para la realización de la charla de inducción y el seminario de los trabajadores, la elaboración y distribución del material informativo estará a cargo del contratista que el promotor contrate para esta actividad, En el caso de las charlas en escuelas, los materiales serán entregados en las mismas, los días que se llevarán a cabo dichos eventos y serán elaborados por el capacitador que contrate el promotor para tal fin.

Actividades de Educación Ambiental para los contratistas

- ⇒ Capacitar y concienciar a través de una charla de inducción y un seminario tipo taller al personal técnico, obrero y profesional del contratista que tiene a cargo la construcción de la obra, con apoyo de materiales, tales como folletos u otro material didáctico, para ser distribuidos a cada uno de los participantes.
- ⇒ El seminario estará dirigido a dos grupos diferentes: técnicos y profesionales para que actúen como agentes multiplicadores y al personal obrero que tendrá a su cargo las actividades constructivas.
- ⇒ Parte del material escrito deberán estar a disposición de la empresa contratista a manera de consulta durante la fase de construcción del proyecto.

Contenidos básicos, pero sin carácter limitativo del seminario taller para el contratista

- ⇒ Manejo de desechos
- ⇒ Manejo de aceites y combustibles
- ⇒ Uso apropiado de los equipos de protección personal
- ⇒ Normas de seguridad en el trabajo
- ⇒ Salud Ocupacional
- ⇒ Relaciones con terceros
- ⇒ Medidas de protección ambiental.

A continuación se describe el cronograma de actividades del Plan de Educación Ambiental.

PLAN DE ACCIÓN INMEDIATO

Cuadro N° 10-10 Cronograma de Actividades del Plan de Educación Ambiental

| Actividades | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Charla de inducción al personal de campo que trabajará en el proyecto. | | | | | | | | | | | | |
| Realización de un seminario taller (personal del contratista) sobre el proyecto y la protección del ambiente. | | | | | | | | | | | | |
| Confección de materiales informativos (folletos, afiches, etc.). | | | | | | | | | | | | |
| Realización de dos charlas sobre el proyecto y Medio Ambiente en dos escuelas en el Distrito de Antón y Corregimiento de Toabré. | | | | | | | | | | | | |
| Entrega a la ANAM de listados de participantes o asistencia a capacitaciones. | | | | | | | | | | | | |

Cuadro N° 10-11 Costos del Plan de Educación Ambiental

| Descripción | Costo (B/.) |
|--|-----------------|
| Honorarios del Capacitador (dos charlas) | 1,800.00 |
| Materiales informativos (folletos, afiches) | 300.00 |
| Gastos operativos (alquiler de equipos, transporte, etc) | 500.00 |
| Total | 2,600.00 |

10.9 PLAN DE CONTINGENCIAS

Dentro de la organización del proyecto, el encargado de la construcción, operación y mantenimiento de la línea, asignará los responsables de la ejecución de las diferentes actividades establecidas en el plan de contingencia, teniendo en cuenta la identificación de las prioridades a la atención de las emergencias.

El área de la construcción de las torres (excavaciones y montajes estructurales) de la línea, se calificaron como alta, debido a las diferentes actividades por realizar, tales como: explanaciones, excavaciones, fundaciones, montajes, cantidad de personal que labora, factores éstos, que permiten predecir que el índice de probabilidad de accidentes es alto.

Las contingencias que se puedan dar en el área del proyecto están relacionadas con los probables accidentes que de manera imprevista pudieran ocurrir con la utilización de los equipos de trabajo y maquinaria pesada durante las distintas actividades que impliquen cualquier riesgo laboral. También cualquier tipo de derrame o escape de aceite que suceda en el área del proyecto puede significar una necesaria actuación de parte de los responsables de la ejecución de las faenas, por lo que en cualquier caso es necesaria la preparación previa o capacitación del personal que labora para contrarrestar o remediar cualquier situación imprevista que pudiera acontecer.

Es importante señalar que parte del Sistema de Seguridad Industrial, contempla la implementación de un plan de capacitación direccionado a la prevención de accidentes o riesgos, lo cual se dará al inicio de las faenas al personal involucrado en la operación de los equipos y maquinaria, con el fin de que se mantengan informados y alertas ante cualquier situación fortuita durante el desarrollo de las actividades del proyecto. Adicionalmente, todo el personal involucrado en la respuesta a un incidente deberá recibir entrenamiento básico en relación a los equipos utilizados en el proceso, así como instrucción para reconocimiento de otros peligros y el procedimiento apropiado de notificación o comunicación.

Por consiguiente se deberán tomar en cuenta las siguientes sugerencias:

- ◆ Los trabajadores darán cuenta inmediata a sus superiores de accidentes con víctimas o afectaciones al ambiente.
- ◆ Poner en conocimiento al Centro de Operaciones quienes tomarán el mando de las acciones subsiguientes con el personal interno y autoridades competentes.
- ◆ Activar la Brigada de Emergencia.
- ◆ Activar las alarmas sonoras, de acuerdo al evento.
- ◆ Si de forma accidental se producen vertidos o fugas al suelo, durante la etapa de instalación y operación del proyecto, el contratista deberá comunicarlo inmediatamente al responsable, y tomará las medidas oportunas para garantizar que el impacto sea el mínimo posible.
- ◆ Los responsables de la administración del Programa de Contingencia deberán contar con el personal necesario para recoger, movilizar y eliminar los materiales contaminados. Los materiales contaminados deberán ser desechados en un área designada para tal fin.
- ◆ Finalmente, comunicar a las Autoridades competentes el accidente y el procedimiento de las acciones de remediación y/o recuperación.

➤ **Notificaciones**

Cuando se identifica una contingencia o se recibe información acerca de una, se debe poner en acción el sistema de alerta temprana a los involucrados. El sistema de alerta temprana debe incluir las siguientes medidas:

- **Medidas internas:** Cualquier miembro del personal de la empresa que sea informado del accidente, deberá comunicar al Centro de Operaciones, quien a su vez pondrá en acción las medidas específicas dentro de su empresa u organización.
- **Medidas externas:** Estas se aplica únicamente si el personal de la empresa por si solo no se siente en capacidad de controlar la contingencia.

1. La persona encargada, además de poner en acción las medidas específicas, informa del accidente a los estamentos de seguridad nacional.
 2. La Gerencia considerará la posibilidad de avisar o no a las autoridades y entidades que sean necesarias en forma inmediata: éste debe ser un aviso breve y concreto, preferentemente vía telefónica. Brindará solamente información verificada y evitará transmitir datos provenientes de presunciones o especulaciones.
- **En general, la información básica a suministrar será:**
 1. Identificación de la Empresa
 2. Nombre del informante.
 3. Evento bajo desarrollo.
 4. Hora de inicio.
 5. Estimación de la finalización (si esta información estuviera disponible).

- **Reporte de la Contingencia**

La ocurrencia de cualquier contingencia, deberá documentarse en un reporte interno. Un ejemplo del formulario aplicable se presenta a continuación:

CUADRO N° 10-12. FORMULARIO PARA EL REPORTE DE CONTINGENCIA

| | | | | |
|-----------------------------------|--|----------------------|----------------|---------|
| A) FECHA Y HORA | Fecha y Hora en que ocurrió el incidente | Avistado Hora: | Reportado Hora | |
| B) CONDICIONES AMBIENTALES | Temperatura | Dirección del viento | Lluvia | Terreno |
| C) UBICACIÓN DEL INCIDENTE | Ubicación | Latitud | Longitud | |
| D) TIPO | Natural | Externo | Operación | |
| E) ORIGEN | | | | |
| F) CAUSA POSIBLE | | | | |
| G) AFECTADOS | Nombre y tipo de afectación | | | |
| H) EQUIPO | Lista: | | | |
| I) AMBIENTE | Área estimada | | Operación | |
| J) ACCIÓN TOMADA | Descripción | | | |
| K) ACCIÓN POPUESTA | | | | |
| L) RECOMENDACIONES | | | | |
| M) INFORMADO A | Nombre, Cargo, Ubicación y Fecha | | | |

Para los casos que se requiera realizar informes o reportes a una o varias autoridades gubernamentales, entes externos, comunidades, etc., se adoptarán los formatos establecidos por estas entidades.

- **Instituciones de Coordinación para la Ejecución del Plan de Contingencia:**
 - Brigada: Uso de Radio Interno
 - Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos
 - Sistema Nacional de Protección Civil
 - Caja del Seguro Social
 - Cruz Roja
 - Autoridad Nacional del Ambiente
 - Policía Nacional
 - Alerta

La tabla a continuación describe los posibles accidentes que puedan ocurrir en la etapa de construcción y operación del proyecto.

Cuadro N° 10-13 PLAN DE CONTINGENCIAS

| CONTINGENCIA | MEDIDA DE CONTINGENCIA | FASE EN QUE PUEDE OCURRIR | RESPONSABLE DE IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS | COORDINACIÓN |
|--|---|---|---|---|
| 1. Accidentes Laborales | <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Informar a las autoridades de salud y tránsito. Informar sobre el tipo y causa del accidente. ⇒ Brindar servicios de primeros auxilios ⇒ Levantar informe sobre lo sucedido. ⇒ Informar a las autoridades de salud. Informar sobre el tipo y causa del accidente. ⇒ Brindar servicios de primeros auxilios ⇒ Levantar informe sobre lo sucedido. | <p>Construcción</p> | <p>Contratista</p> | <p>MINSA, Hospital más cercano, CSS, MITRADEL</p> |
| 2. Atención a la inestabilidad geológica | <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Dar aviso inmediato al comité de emergencias de la ocurrencia del accidente. ⇒ Estimar la magnitud o dimensión de la emergencia. ⇒ Evaluar el fenómeno que provocó la emergencia. ⇒ Identificar y localizar los recursos en peligro y definir prioridades de protección. ⇒ Determinar la logística de trabajo que se requiere, su disponibilidad y ubicación. | <p>Operación (Mantenimiento de las torres)</p> | <p>Supervisor de Seguridad de la Planta</p> | <p>Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional del Proyecto, Hospital, CSS.</p> |
| 3. Incendio | <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Dar la voz de alarma, tanto de la alerta general, como la de extinción de incendios, según sea el área afectada. ⇒ Buscar la salida de evacuación ⇒ El personal debe ser evacuado a la zona de menor riesgo previamente determinada. Cada sitio o frente de trabajo tendrá una ruta de evacuación conocida por los empleados la cual se debe enfrentar y cumplir. | <p>Construcción</p> | <p>Jefe de Seguridad del Contratista</p> | <p>Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional del Proyecto, Hospital, CSS.</p> |

| CONTINGENCIA | MEDIDA DE CONTINGENCIA | FASE EN QUE PUEDE OCURRIR | RESPONSABLE DE IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS | COORDINACIÓN |
|---|--|---------------------------|---|---|
| | <p>⇒ El líder del turno revisará las condiciones de las diferentes fases de la construcción o de la línea según sea el caso y confirmará que nadie permanezca en el lugar del incendio.</p> <p>⇒ Las evacuaciones serán oportunas y se mantendrá la zona aislada y se continuará con las labores de extinción hasta que el área se encuentre controlada.</p> <p>⇒ Una vez evacuada todo el personal de la zona afectada, el líder del turno, harán el inventario de personas y determinarán la conducta a seguir con los posibles lesionados (remisión al hospital o centro de salud).</p> <p>⇒ Dar aviso del tipo de incendio, sitio y magnitud de la emergencia a un miembro del comité de seguridad ocupacional para que él solicite ayuda externa si es del caso, a las organizaciones que con anterioridad se les haya dado a conocer el programa de emergencia como: hospitales, centros de salud, para que preparen lo necesario y puedan atender con eficiencia a los pacientes que lleguen allí. También alertar a los medios de transporte con que se cuente para éstos casos (ambulancias, carros).</p> <p>⇒ Una vez controlado el incendio, el personal encargado evaluará el estado del área afectada y definirá si se pueden continuar las actividades de la construcción, para lo cual se da la orden de emergencia controlada para regresar a sus puestos.</p> | | | |
| <p>4. Atención a las mordeduras de culebras y a las picaduras de insecto.</p> | <p>⇒ Avisar oportunamente al encargado de salud ocupacional del frente afectado sobre la ocurrencia del evento.</p> <p>⇒ Implantar rápidamente el plan de atención inmediata.</p> <p>⇒ A continuación se recomiendan una serie de acciones a seguir en caso de emergencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Mantener al paciente en reposo, tranquilo y administrar abundante líquido (agua o té). ○ Apretar el contorno de la herida suavemente con los dedos para provocar la salida de la sangre, sin causar más daño en la zona herida. ○ Lavar la herida con abundante agua. | <p>Construcción</p> | <p>Supervisor de Seguridad de la Planta</p> | <p>Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional del Proyecto, Bomberos, SINAPROC</p> |

| CONTINGENCIA | MEDIDA DE CONTINGENCIA | FASE EN QUE PUEDE OCURRIR | RESPONSABLE DE IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS | COORDINACIÓN |
|---|--|---------------------------|--|--------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Medidas que se aplican cuando la persona ya está en un establecimiento de salud: - Colocar al paciente con el miembro herido lo más bajo posible del resto del cuerpo (posición semisentada si la mordedura fue en algún miembro inferior. - Aplicar un corticoide para neutralizar cualquier reacción alérgica de la mordedura, del suero a aplicar, o del antibiótico a usar. - Aplicar también algún antihistamínico. - Aplicar el suero según al tipo de serpiente que ha generado el accidente. Para que ayude a neutralizar el veneno con seguridad, se debe aplicar en las primeras 24 horas de sucedido el accidente. - Aplicar un antibiótico de amplio espectro. | <ul style="list-style-type: none"> ○ Si la mordedura ha sido en alguno de los miembros superiores o inferiores, se recomienda inmovilizarlo con alguna tablilla. ○ Transportar inmediatamente al paciente al hospital o centro antiofídico más próximo, en lo posible hacerlo sobre una camilla. ○ No se deben hacer torniquetes, cortes para succionar el veneno, poner hielo sobre la mordedura, poner compresas o usar emplastos. ○ Para hacer la identificación en el hospital o institución especializada del ofidio mordedor se debe: capturar la serpiente, si está viva, colocarla en un recipiente de metal con tapa a rosca o sujetar con alambre, nunca en bolsas ni frascos. Si está muerta, basta con llevar la cabeza y el cuello. | | | |

Costo del Plan de contingencia: B/. 25,000.00

10.10 PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL POST OPERACIÓN

El Promotor, no ha considerado cesar sus procesos operarios, por lo que en este estudio se considera que el proyecto siempre se mantendrá cumpliendo con las normas ambientales vigentes o del momento.

10.11. PLAN DE ABANDONO

La línea de evacuación asociada al parque eólico, así como el propio parque eólico, se prevé que tendrá una demanda sostenida a largo plazo, viéndose sometida además a la implementación de un programa de operación, mantenimiento y rehabilitación adecuados, podemos adelantar que esta obra extienda su vida útil más allá de lo previsto.

No obstante, se tendrá en cuenta un plan de abandono de toda la obra o área intervenida por el proyecto con objeto de evitar impactos negativos una vez se considere su desmantelamiento.

El plan de abandono contempla la restauración de los recursos afectados, tratando de devolverle la forma que tenía la zona antes de iniciarse el proyecto, o en todo caso mejorarla.

Este plan de abandono comprende las siguientes acciones:

1. Valoración de activos y pasivos

Inventario de componentes, equipos, líneas de transmisión y su respectivo estado de conservación.

2. Desmontaje, remoción y redistribución

Una vez se proceda a la selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje de equipos y la remoción de obras civiles, se procederá a la posterior disposición en los destinos identificados.

Retiro de los cables de guarda con sus herrajes y accesorios

Consiste en el retiro del cable de guarda y herrajes, embobinado y traslado al almacén o lugar que disponga el Promotor. Generalmente se utiliza el método de tensión mecánica controlada.

Esta actividad también incluye: la excavación y colocación provisional de muertos para anclar los cables de guarda y las retenidas de las torres de tensión; la colocación de marcos de madera (perchas) lo suficientemente altos para cruzar con vías de comunicación, líneas de transmisión, otras; colocación de poleas en las torres de suspensión; desmantelamiento y embobinado de los cables de guarda en carretes de madera; y clasificación, cuantificación y empaquetamiento de los herrajes retirados de las estructuras.

Retiro del cable conductor con sus herrajes y accesorios

Consiste en el retiro de los conductores y herrajes, así como los accesorios de sujeción de las cadenas de aisladores, retiro de puentes y remates, embobinado y traslado al almacén o lugar donde disponga el Promotor.

Esta actividad además incluye: la excavación y colocación provisional de muertos para anclar los conductores y las retenidas de las torres de tensión; la colocación de marcos de madera (perchas) lo suficientemente altos para cruzar con vías de comunicación, líneas de transmisión, otras; colocación de poleas en las torres de suspensión; desmantelamiento y embobinado de los conductores en carretes de madera; retirada de los conjuntos de herrajes y aisladores, desensamblado de los mismos; y clasificación, cuantificación y empaquetamiento de los herrajes y aisladores retirados de las estructuras.

Retirada de apoyos eléctricos

Una vez retirados los cables de guarda y los conductores se procede a desarmar la estructura que compone el apoyo eléctrico con todos sus componentes.

Las piezas deberán seleccionarse, clasificarse, empaquetarse y trasladarse al almacén que disponga el promotor.

Finalmente se deberán realizar los trabajos necesarios para que las cimentaciones de las estructuras desarmadas no queden visibles o peligrosas.

Evaluación ambiental del área de influencia

Selección y contratación de especialistas ambientales, que se encargarán de evaluar el ambiente natural del área de influencia previo a los inicios del plan de cierre, durante y posterior al mencionado plan, y verificar el cumplimiento de las medidas mitigadoras propuestas y, si fuera el caso, proponer nuevas medidas ante impactos no previstos.

Medidas posteriores a tomar

Implementación de medidas de mitigación y acciones de restauración según lo indicado en el plan de abandono.

Capacitación de los receptores de parte de los equipos y estructuras para el buen uso de las mismas, en caso de que se determine la aplicación de esta alternativa.

Concienciación de la comunidad sobre la necesidad de la conservación del ambiente.

10.12. COSTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

El costo de gestión ambiental total por todas las actividades de mitigación y prevención antes descrita es de **B/ 196,150.00**.

CUADRO N° 10-14. COSTO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTE PROYECTO

| ACTIVIDADES | COSTOS |
|--|----------------------|
| Medidas de Mitigación | \$ 44,850.00 |
| Monitoreo Ambiental (Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control). | \$ 74,850.00 |
| Plan de Educación Ambiental | \$ 2,600.00 |
| Plan de Rescate y Reubicación de Fauna | \$ 28,000.00 |
| Plan de Participación Ciudadana | \$ 2,250.00 |
| Plan de Prevención de Riesgos | \$ 15,600.00 |
| Programa de Salud y Seguridad Ocupacional | \$ 3,000.00 |
| Plan de Contingencia | \$ 25,000.00 |
| TOTAL | \$ 196,150.00 |



**AJUSTE ECONÓMICO POR
EXTERNALIDADES SOCIALES
Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS
DE COSTO-BENEFICIO FINAL**

11. AJUSTE ECONOMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANALISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL

La valoración monetaria ambiental indica el valor en términos de dinero, de las magnitudes físicas y psíquicas obtenidas en la evaluación de los agentes medioambientales.

11.1. Valoración monetaria del impacto ambiental

Para la valoración monetaria del impacto ambiental en el área de influencia del proyecto de la línea de transmisión Toabré -Antón partimos del hecho, que el área está cubierta de una vegetación de gramíneas, matorrales y árboles aislados, producto de la actividad agropecuaria existente en la servidumbre de la línea de transmisión.

Para efectos de comprensión de la valoración monetaria del impacto ambiental presentamos las funciones ecosistémicas y servicios ambientales del bosque, adaptado al área de influencia directa del proyecto.

Funciones ecosistémicas y servicios ambientales del bosque

En la siguiente lista se puede observar algunos ejemplos de bienes forestales (Barrantes y Castro, 1999): Herramientas para la valoración y manejo forestal sostenible de los bosques centro y sudamericanos.

Cuadro N° 11-1

| Servicios ambientales | Funciones | Ejemplo |
|-------------------------|--|--|
| 1. Regulación de gases. | Regulación de composición química atmosférica. | Balance CO ₂ /O ₂ , SO _x , etc. |
| 2. Regulación de clima. | Regulación de la temperatura global, precipitación y otros procesos climáticos locales y globales. | Regulación de gases de efecto invernadero |

| | | |
|--|--|---|
| 3. Regulación de disturbios. | Capacidad del ecosistema de dar respuesta y adaptarse a fluctuaciones ambientales. | Protección de tormentas, inundaciones, sequías, respuesta del hábitat a cambios ambientales, etc. |
| 4. Regulación hídrica. | Regulación de los flujos hidrológicos. | Provisión de agua (riego, agroindustria, transporte acuático). |
| 5. Oferta de agua. | Almacenamiento y retención de agua. | Provisión de agua mediante cuencas, reservorios y acuíferos. |
| 6. Retención de sedimentos y control de erosión. | Detención del suelo dentro del ecosistema. | Prevención de la pérdida de suelo por viento, etc., almacenamiento de agua en lagos y humedales. |
| 7. Formación de suelos. | Proceso de formación de suelos. | Meteorización de rocas y acumulación de materia orgánica. |
| 8. Reciclado de nutrientes. | Almacenamiento, reciclado interno, procesamiento y adquisición de nutrientes | Fijación de nitrógeno, fósforo, potasio, etc. |
| 9. Tratamiento de residuos. | Recuperación de nutrientes móviles, remoción y descomposición de excesos de nutrientes y compuestos. | Tratamiento de residuos, control de contaminación y desintoxicación. |
| 10. Polinización. | Movimiento de gametos florales. | Provisión de polinizadores para reproducción de poblaciones de plantas. |
| 11. Control biológico. | Regulación trófica dinámica de poblaciones. | Efecto predador para el control de especies, reducción de herbívoros por otros predadores. |
| 12. Refugio de especies. | Hábitat para poblaciones residentes y migratorias. | Semilleros, hábitat de especies migratorias, locales. |
| 13. Recreación. | Proveer oportunidades para actividades recreacionales. | Ecoturismo, pesca deportiva, etc. |
| 14. Cultural. | Proveer oportunidades para usos no comerciales. | Estética, artística, educacional, espiritual, valores científicos del ecosistema. |

Fuente: *Servicios Ambientales Funciones Ejemplos*
Fuente: *Barrantes y González (2000), adaptado de Constanza et al., 1998.*

11.2 Valoración monetaria de las externalidades sociales

Para la valoración monetaria del proyecto hemos utilizado el método de Funciones de transferencia de resultados

La transferibilidad de valores se basa en el hecho de que el valor económico de un activo ambiental puede ser extrapolado a partir de los resultados de algún estudio ya realizado. En la literatura, al estudio fuente se le conoce con el nombre de 'study site', y al segundo, estudio objeto de la transferencia, como 'policy site'.

La fuente de información son estudios realizados sobre bienes y servicios ambientales que se ajustan lo suficientemente bien al objeto de valoración, al cambio analizado, a las propiedades del bien objeto de estudio y a la población de interés, en este caso un bosque secundario con áreas de barbecho bajo y matorrales. En la medida de lo posible, seleccionamos estudios realizados en bosques tropicales de características similares, y utilizando en su mayoría transferencias de valor en otros países de América Latina (Azqueta, 2000) y Panamá, Valoración de económica de los recursos naturales (ANAM-BCEOM-TERRAN), obtuvimos los siguientes resultados:

Entre los servicios que brindan los pastizales y rastrojos, relacionados con sus correspondientes funciones, se pueden mencionar los señalados en el siguiente cuadro:

- Productos maderables B/. 120.00 por ha/año (rastrojo y potreros)
- Productos no Maderables: B/. 42.00 por ha.
- Prevención de erosión y protección de cuencas: B/. 238 anuales por ha, existiendo una pérdida de 10% de la productividad agrícola del terreno.
- Regulación del ciclo hídrico: B/. 19.00 anuales por ha.
- Protección de la Biodiversidad: B/. 7.00 anuales por ha
- Depósito de carbono: existe una pérdida de B/. 1250.00 por el paso de bosque secundario a pastizal o áreas degradadas.
- Turismo: B/. 3,20 por visita para los turistas multipropósito

- Funciones sociales: disposición a pagar por los residentes de los países desarrollados de B/. 31.00 por familia.

En el proyecto que nos ocupa, la valorización monetaria del impacto ambiental es la siguiente:

Como escenario base se utilizarán 54 hectáreas de servidumbre de la línea de transmisión y 10 hectáreas de acceso a la misma, lo cual nos indica, que el área total de influencia directa del proyecto es de 64 hectáreas, cubiertas de pastizales y árboles aislados; necesarias como áreas de servidumbre y acceso de esta línea de transmisión.

Cuadro N° 11-2

Valoración monetaria del impacto ambiental en el proyecto total por año

| Valor del servicio ambiental | Valor total/ año En B/. |
|---|----------------------------|
| Productos maderables | 7,680.00 |
| Productos no maderables | 2,688.00 |
| Prevención de erosión y protección de cuencas | 8,640.00 |
| Regulación del ciclo hídrico | 5,120.00 |
| Protección de la biodiversidad | 2,240.00 |
| Depósito de carbono | 80,000.00 |
| Turismo | 2,060.80 |
| Funciones sociales | 3,328.00 |
| Valor total | 111,756.80 |

La valoración monetaria total del impacto ambiental del proyecto es de B/. 111,756.80 por el uso de las 64 hectáreas por año; siendo el valor económico total de la biodiversidad y de los beneficios que se perderían por la realización del proyecto.

11.3 Cálculo de Valor Actual Neto (VAN).

Para el análisis financiero del valor actual neto y la relación beneficio-costos final hemos

utilizado los mismos indicadores económicos y financieros que se utilizaron en el estudio financiero. El modelo se ha calculado a 20 años a partir del año cero y la tasa de descuento se ha fijado en un 6 %, a la cual, se le han sumado las externalidades sociales, y el costo de la gestión ambiental a los egresos del proyecto, obteniendo los resultados de la siguiente tabla:

Cuadro N° 11-3

| Años | Egresos + externalidades | Ingresos | Ingresos actualizados | Costos actualizados |
|--------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 0 | 9,308,459.00 | 0.00 | 0.00 | 9,308,459.00 |
| 1 | 358,015.15 | 2,152,000.00 | 2,030,188.68 | 337,750.14 |
| 2 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 1,915,272.34 | 212,008.05 |
| 3 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 1,806,860.70 | 200,007.60 |
| 4 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 1,704,585.56 | 188,686.41 |
| 5 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 1,608,099.59 | 178,006.05 |
| 6 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 1,517,075.08 | 167,930.24 |
| 7 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 1,431,202.91 | 158,424.75 |
| 8 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 1,350,191.42 | 149,457.31 |
| 9 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 1,273,765.49 | 140,997.46 |
| 10 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 1,201,665.56 | 133,016.48 |
| 11 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 1,133,646.75 | 125,487.24 |
| 12 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 1,069,478.07 | 118,384.19 |
| 13 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 1,008,941.58 | 111,683.20 |
| 14 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 951,831.68 | 105,361.51 |
| 15 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 897,954.41 | 99,397.65 |
| 16 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 847,126.80 | 93,771.37 |
| 17 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 799,176.23 | 88,463.55 |
| 18 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 753,939.84 | 83,456.18 |
| 19 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 711,264.00 | 78,732.25 |
| 20 | 238,212.25 | 2,152,000.00 | 671,003.77 | 74,275.71 |
| Sumas | 14,192,506.90 | 43,040,000.00 | 24,683,270.46 | 12,153,756.34 |

Realizando los cálculos necesarios, utilizando el programa Microsoft Excell, de la tabla anterior se deriva, que según las proyecciones del estado de resultados, con una tasa de interés de 6 %, los principales criterios dinámicos de evaluación y análisis financieros se fijan en:

Tasa interna de retorno (TIR): Es la tasa de descuento que hace que el valor actual de los flujos netos del proyecto sean iguales al valor actual de los flujos de inversión. En el análisis efectuado, la tasa interna de retorno (TIR) fue de 19.79 %. Esto nos indica, que el proyecto soporta una tasa de interés del 19.79 % aún con los costos de las externalidades ambientales y sociales y el promotor no pierde su inversión.

Relación beneficio costo: Este criterio es una comparación de los beneficios generados por el proyecto, actualizados a la tasa de interés y los costos actualizados a esa misma tasa. La relación beneficio costo proyectada es de 2.03, por lo tanto por ser mayor a uno, el proyecto se justifica financieramente y debe ser ejecutado con los costos ambientales presentados.

Valor actual neto: Es la diferencia entre el valor actualizado de los flujos netos y el valor actualizado de la inversión realizada. Según la proyección realizada el valor actual neto es de B/. 12, 529,514.12, lo que indica que la inversión se puede realizar con esta tasa de interés y obtener ganancias considerables.



**EQUIPO DE PROFESIONALES
PARTICIPANTES**

12. EQUIPO DE PROFESIONALES

El equipo idóneo que participo en la elaboración del presente estudio de Impacto ambiental lo integraron los siguientes profesionales:

| NOMBRE | ESPECIALIDAD |
|--|---|
| Miguel Flores IAR-055-2000 | Ingeniero Agrónomo Colaboración en: <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de las Condiciones Generales del Proyecto. • Descripción de las medidas de mitigación a emplear. • Identificación de Impactos Ambientales. |
| Ofelia Vergara IRC-013-2003 | Bióloga Colaboración en: <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de las medidas de mitigación a emplear • Condiciones Generales del Proyecto. • Identificación de Impactos Ambientales. |
| Aida L. Martínez IRC-026-2007 | Ingeniera Ambiental Colaboración en: <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de las Condiciones Generales del Proyecto. • Descripción de las medidas de mitigación a emplear • Identificación de Impactos Ambientales. |
| Manuel Rodes IRC-036-01 | Ingeniero Forestal Colaboración en: <ul style="list-style-type: none"> • Inventario de Flora |
| Luis Almanza IAR-116-00 | Arqueólogo Colaboración en: <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento Arqueológico |
| Alvin Zapata IRC-026-02 | Biólogo Colaboración en: <ul style="list-style-type: none"> • Inventario de Fauna ¹. |
| Personal de Apoyo | |
| Hermínio Rodríguez | Especialista en Economía Colaboración en: <ul style="list-style-type: none"> • Valoración monetaria del impacto ambiental • Valoración monetaria de las Externalidades Sociales • Cálculo del VAN |
| Jose Antonio Flores | Especialista en Sociología Colaboración en: <ul style="list-style-type: none"> • Participación Ciudadana (Realización de encuestas) |

12.1. FIRMAS DEBIDAMENTE NOTARIADAS

| NOMBRE | Nº DE CÉDULA | FIRMA |
|------------------|--------------|---|
| Ofelia Vergara | 8-434-907 |  |
| Miguel Flores | 4-142-424 |  |
| Aida L. Martinez | 2-710-2312 |  |
| Manuel Rodes | 7-72-2040 |  |
| Luis Almanza | 2-84-335 |  |
| Alvin Zapata | 4-155-1554 |  |



12.2. NÚMERO DE REGISTRO DE LOS CONSULTORES

| Consultor | Número de Registro |
|------------------|--------------------|
| Miguel Flores | IAR-055-2000 |
| Ofelia Vergara | IRC-013-2003 |
| Aida L. Martínez | IRC-026-2007 |
| Manuel Rodes | IRC-036-01 |
| Luis Almanza | IAR-116-00 |
| Alvin Zapata | IRC-026-02 |

REPUBLICA DE PANAMA
TRIBUNAL ELECTORAL

OFELIA DEL CARMEN
VERGARA FRANCO



NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 31-JUL-1973
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMA, PANAMA
SEXO: F
EXPEDIDA: 4-ABR-2003 EXPIRA: 20-AGO-2009

8-434-907



Ofelia del Carmen Vergara Franco

REPUBLICA DE PANAMA
TRIBUNAL ELECTORAL

MIGUEL ANGEL
FLORES MIRANDA



NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 23-MAR-1962
LUGAR DE NACIMIENTO: DAVID, CHIRIQUI
SEXO: M
EXPEDIDA: 9-ABR-2003 EXPIRA: 16-JUL-2012

4-142-424



Miguel Angel Flores Miranda

REPUBLICA DE PANAMA
TRIBUNAL ELECTORAL

AIDA LISENIA
MARTINEZ MARQUEZ



NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 07-JUL-1982
LUGAR DE NACIMIENTO: PENONOME, COCLE
SEXO: F
EXPEDIDA: 17-ABR-2007 EXPIRA: 17-ABR-2017

2-710-2312



Aida Lisenia Martinez Marquez

REPUBLICA DE PANAMA

TRIBUNAL ELECTORAL

LUIS ANGEL
ALMANZA QUIJADA

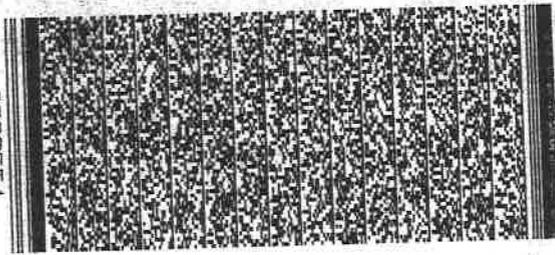


NOBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 11-ABR-1953
LUGAR DE NACIMIENTO: PENONOME, COCLE
SEXO: M
EXPEDIDA: 14-MAR-2000 EXPIRA: 3-MAY-2012

2-84-335

Luis Almanza Quijada

0383551



2-84-335

DIRECTOR GENERAL DE CEDULACION

LM



REPUBLICA DE PANAMA
TRIBUNAL ELECTORAL



ALVIN EMIR

ZAPATA QUINTA

BUGABA

10/20/1966

30/07/1981 Jul/2010 4-155-155A



Handwritten signature



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El proyecto es ambientalmente viable, así quedo demostrado en el análisis ambiental realizado en este estudio. Por lo tanto recomendamos la ejecución del mismo obedeciendo la implementación de las medidas de mitigación aquí plasmadas.

- Desde el punto de vista del patrimonio histórico y cultural la realización del Proyecto es factible. Sin embargo, además de ejecutar el rescate arqueológico, deben tomarse todas las precauciones necesarias durante las actividades de construcción, ya que pueden hallarse más restos arqueológicos a lo largo de todo el Tramo. Es importante capacitar al personal que realizará dichos trabajos, para que al momento de encontrar restos arqueológicos se comuniquen inmediatamente con las autoridades del INAC.

- En base a los estudios e investigaciones realizados por la OMS y otros organismos internacionales, no existen pruebas suficientes o evidencias científicas que demuestren los efectos adversos de la exposición a los campos electromagnéticos (CEM), generados por las líneas de transmisión de alta tensión, a los seres humanos.

Recomendaciones

- Se le recomienda al promotor iniciar la etapa constructiva del proyecto una vez se apruebe el Estudio de Impacto Ambiental por la Autoridad del Ambiente y cumplir con los permisos correspondientes.

- La Empresa Promotora debe solicitar a las autoridades competentes los permisos que sean necesarios para la operación del proyecto.
- El Promotor tomará en cuenta la instrucción relativa a la ubicación pertinente de letreros o señales que permiten reducir los incidentes que pudiera generar las diferentes movilizaciones en el proyecto.
- El promotor debe verificar la construcción el contratista cumpla con las medidas de seguridad industrial tendientes a evitar accidentes laborales.



BIBLIOGRAFÍA

14. BIBLIOGRAFÍA

- Decreto Ejecutivo No. 209 de 2,006. Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- MINSA. Departamento de Estadística. diagnóstico de salud de la Región de Colón. 2001.
- Rodríguez M., Xiomara. Estudio Socioeconómico elaborado para el estudio de ordenamiento territorial. CAURA-ANAM, Panamá 2002.
- **Resolución del Ente Regulador de los Servicios Públicos No. JD-2287 de 8 de agosto de 2000** por la cual se establece la escala de valores aplicable al coeficiente de restricción utilizado por los peritos en la indemnización de servidumbres.
- Contraloría General De La República. 2001. Lugares Poblados de Panamá y Sus Estadísticas 1996-2000. Tomo 3. Dirección de Estadísticas y Censos. 894, 895, páginas.
- Contraloría General De La República. 2001. Censo Nacional de Población y vivienda, Resultados Finales-Total del País. Junio 2001. Dirección de Estadísticas y Censos.
- Contraloría General De La República. 2001. Sexto Censo Nacional Agropecuario, Resultados Básicos, Volumen I. Dirección de Estadísticas y Censos.
- Guía para la Elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental. Maestría en formulación y evaluación de proyectos, Fac. de Economía. U.P. Profesor M. Concepción. Panamá 2,000.

- Ley No. 41. 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá, y se crea la Autoridad Nacional del Ambiente. Gaceta oficial No. 23,578 del 2 de julio de 1998.
- Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental. Resolución No. AG-0292-01 de 10 de septiembre de 2001.
- Perelló Sivera, Juan. **"Economía Ambiental"**. U. de ALICANTE, España, 1996.
- ANAM, 2003. Informe final de resultados de la cobertura boscosa y uso de suelo en la República de Panamá.
- ANAM, Resolución N° AG-0066-2007. "Por la cual se efectúa una reclasificación de maderas comerciales y potencialmente comerciales, en base a su valor comercial.
- Resolución N° AG-0235-2003, que establece la tarifa para el pago de indemnización Ecológica.
- Guía técnica de capacitación en inventario forestal. Proyecto PD 54/98 Rev. 1 (F) ANAM, 2001.
- Ley 1 del 3 de febrero de 1994, por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá, y se dictan otras disposiciones.
- Peter Singer. **"Compendio de Ética"**. ALIANZA EDITORIAL, España, 1995.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y

medianos de México. Comisión Nacional Para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. Instituto de Ecología. 212 pp.

- Conesa, V. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. 1997.
- Méndez, E. 1993. *Los Roedores de Panamá*. Derechos Reservados. 375 pp.
- Méndez, E. 1970. *Principales Mamíferos de Panamá*. Derechos Reservados.
- Ridgely, R.S. & J.A. Gwynne. 1993. *Guía de las aves de Panamá: Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras*. Primera edición. (Español). Universidad de Princeton & Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). 614 pp.
- Reid, F. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press, New York. 334pp.
- Solórzano, A. 2004. *Serpientes de Costa Rica*. Editorial INBIO. Costa Rica. 791 pp.
- http://www.anam.gob.pa/PATRIMONIO/especies_en_extincion.pdf. 2008.
- COOKE, Richard. SÁNCHEZ, Luis. *Arqueología de Panamá (1888 – 2003)* Comisión Universitaria del Centenario de la República. PANAMÁ: CIEN AÑOS DE REPÚBLICA. MANFRED, S.A. Primera Edición, 2004. Panamá, 2004.
- Instituto Geográfico Tommy Guardia *ATLAS DE PANAMÁ*. Ministerio de Obras Públicas. Panamá, 1982.



ANEXOS

1. Paz y Salvo emitido por ANAM.

2. Certificado de Registro Público de la Sociedad

3. Formato de Encuesta

Encuesta de Percepción Local proyecto

Objetivo: Conocer la percepción de la comunidad circundante al proyecto de construcción de una Línea de Transmisión de Energía Eléctrica de 230 KV y Subestación Eléctrica Succionadora 230 KV, de 27 kilómetros de longitud ubica en los Distritos de Antón y Penonomé, abarcando los corregimientos Juan Díaz, San Juan de Dios, Pajonal y Toabré. Esta encuesta es parte del proceso de Participación Ciudadana del Estudio de Impacto Ambiental que será presentado a la Autoridad Nacional del Ambiente.

1. Explicación del objetivo de la encuesta y descripción del proyecto.

2. Sector: Comerciante: Residente: Institucional:

3. Nombre: _____

4. Sexo: Masculino Femenino

5. Dirección: Provincia: _____ Corregimiento: _____, Lugar Poblado: _____, Casa # _____

6. Edad De 18-35 años De 36-59 De 60 o más

7. Educación: Primaria Secundaria Universitaria No Formal

8. Después de haber recibido una descripción sobre el proyecto "Línea de Transmisión de Energía Eléctrica de 230 KV y Subestación Eléctrica Succionadora 230 KV". ¿Cual es su nivel de conocimiento del proyecto?

Suficiente Regular Poco Nada
(Ir a pregunta # 10) (Ir a pregunta # 10) (Ir a pregunta # 9) (Ir a pregunta # 9)

9. Si su respuesta en la pregunta anterior fue "poco" ó "nada", ¿Qué temas le gustaría conocer mejor?

10. ¿Como calificaría el posible efecto proyecto sobre su propiedad, comunidad o país?

Positivo Negativo No sabe Ambos

11. ¿Cuáles cree usted que serian los posibles aspectos positivos del proyecto?

| |
|------------|
| Positivos: |
| |
| |
| |
| |

12. ¿Cuales cree usted que serían los posibles aspectos negativos del proyecto?

| |
|------------|
| Negativos: |
| |
| |
| |
| |

13. De los aspectos negativos enumerados en la respuesta anterior, ¿Estaría usted dispuesto a contribuir a su solución?

SI

NO

NO SABE

14. ¿Cuáles son los principales problemas ambientales de su comunidad?

15. ¿Cuáles son los principales problemas sociales de su comunidad?

16. ¿Cuáles son los principales problemas económicos de su comunidad?

17. ¿Cree que este proyecto ayudaría a resolver alguno de los principales problemas de su comunidad?

SI

¿Cuáles?

No

18. ¿Como calificaría la relación o armonía que el proyecto "Línea de Transmisión de Energía Eléctrica de 230 KV y Subestación Eléctrica Succionadora 230 KV" tendría con las comunidades en donde se ubicaría?

Buena

Regular

Mala

No sabe

19. ¿Qué le recomienda al Promotor del proyecto "Línea de Transmisión de Energía Eléctrica de 230 KV y Subestación Eléctrica Succionadora 230 KV"?

MUCHAS GRACIAS

Nombre del encuestador _____ Firma del encuestador _____

Fecha _____

4. Copia de la Cédula del Representante Legal

5. Estudio Arqueológico

RECONOCIMIENTO ARQUEOLÓGICO EIA LÍNEA DE TRANSMISIÓN 230 kV, ANTÓN – TOABRÉ

PROMOTOR: ENRILEWS, S.A.

LUIS ALMANZA
ANAM IAR 116-2000

Dirección Nacional de
Patrimonio Histórico

Recibido por: *Margarita*

Fecha: *14/11/08* Hora: *2:35*

Nº de Registro:

PANAMÁ, 2008

ÍNDICE

Introducción

1. Objetivos

2. Normas legales

3. Localización y descripción del área de estudio

4. Metodología

5. Características arqueológicas

6. Resultados del reconocimiento arqueológico

7. Conclusiones

8. Análisis de impacto

9. Anexos

10. Bibliografía

INTRODUCCIÓN

Los recursos arqueológicos representan los restos de la cultura material de sociedades antiguas.

Los recursos arqueológicos son Patrimonio Cultural de la Nación y están protegidos mediante leyes, decretos y resoluciones. A diferencia de los recursos naturales, estos no son renovables. El impacto sobre ellos es negativo y de manera directa e irreversible. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los impactos son mitigables, por medio de medidas fáciles de aplicar, dentro de un Plan de manejo Ambiental, que contemple la utilización para su rescate, de profesionales idóneos.

La presente investigación es el resultado de una evaluación arqueológica del área de impacto directo para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Eléctrico: Línea de Transmisión de 230 kV Antón – Toabré, que promueve la empresa Enrilews, S.A.

El proyecto contempla dos componentes. El primero es la línea de transmisión de un tendido eléctrico, soportado por 83 torres, que ocuparan un área de 32 Km. de largo.

El segundo componente son dos subestaciones eléctricas localizadas en cada extremo de la línea de transmisión.

1. OBJETIVOS.

1.1 Generales.

La evaluación arqueológica tiene como objetivo general, evaluar el impacto y los riesgos que cause el proyecto sobre los recursos arqueológicos dentro del área de influencia directa.

1.2 Objetivos específicos.

Para alcanzar el objetivo general, el estudio se dispone lograr lo siguiente:

- Analizar los antecedentes arqueológicos e históricos de la región, así como las condiciones del uso del suelo del terreno del proyecto.
- Analizar la morfología del terreno donde se desarrollará el proyecto en su etapa de construcción.
- Identificar sitios arqueológicos o históricos localizados dentro del área de influencia ambiental directa de los componentes del proyecto.
- Analizar los efectos sobre los recursos arqueológicos e históricos en la etapa de construcción del proyecto e identificar impactos potenciales sobre estos recursos.
- Evaluar la magnitud de los impactos, definiendo su área de influencia, el elemento cultural afectado, su categoría y mitigación.
- Definir las medidas necesarias a implementar para la prevención, mitigación y/o compensación de los riesgos e impactos.

2. NORMAS LEGALES

Los aspectos legales que protegen el Patrimonio Arqueológico de Panamá, están fundamentados en los siguientes principios, leyes, decretos y resoluciones:

- **Constitución Política de la República de Panamá.** Artículo 85 y Artículo 257, numeral 8, en los cuales se establece la importancia del Patrimonio Histórico de la Nación.
- **Ley N° 14 del 5 de mayo de 1982, reformada por la Ley 58 del 7 de agosto de 2003,** por la cual se dictan las medidas sobre la custodia, conservación y administración del Patrimonio Histórico de la Nación.
- **Ley N° 41 del 1 de julio de 1998,** la cual establece que la administración del ambiente es una obligación del Estado. En su artículo 5 crea La Autoridad Nacional del Ambiente como rectora en materia de recursos naturales y del ambiente.
- **ANAM. Resolución N° AG-0292-01** de 10 de diciembre de 2001 “ Por la cual se establece el Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental ”
- **ANAM Resolución AG-0363-2005** de 8 de Julio de 2005) “Por la cual se establecen medidas de protección del patrimonio histórico nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental”
- **Decreto Ejecutivo N° 209 del 5 de septiembre de 2006,** por el cual se reglamenta el Capítulo 2 del Título IV de la Ley 41 del 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo N° 59 del 16 de marzo de 2000

3. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

El proyecto eléctrico se localiza en la provincia de Coclé. Abarca en el norte a los corregimientos de Toabré y Pajonal, del distrito de Penonomé y en el sur a los corregimientos Juan Díaz y San Juan De Dios, del distrito de Antón (**Mapa1**)

El alineamiento de las torres de transmisión, atraviesa de norte a sur, las comunidades de Las Cuestas, San José, Mosquitero, Monte Grande, La Negrita, Santa Cruz, Churuquita Chiquita, El Piral, El Nanzal, Santa Elena, El Salao, Juan Díaz y Las Guabas (**Mapa 2**).

El área del proyecto ocupa una zona de impacto directo, caracterizado por cerros, colinas y llanuras (**foto 1,2,3**)

El terreno presenta la siguiente formación geológica:

En las zonas altas al norte de esta provincia, se encuentran rocas ígneas del terciario superior e indiferenciado con aglomerados andesíticos – basálticos, lavas tobas, ignibriticas y tobas, tobas y aglomerados de la formación San Pedrito.

En las tierras bajas encontramos rocas ígneas tobas, aglomerados y lavas, basáltico-anderíticas y acumulaciones hidrovulcánicas pleistocenitas de la actividad del volcán de Antón.

Desde el punto de vista hidrográfico la región de Coclé se caracteriza por tener una alta pluviosidad en las cordilleras, que mantiene con abundante agua todo el año a los ríos y ocasiona inundaciones anuales en las tierras bajas de las cuencas.

El clima pertenece a la categoría de bosque tropical, con alta pluviosidad en las cordilleras en la estación lluviosa y una prolongada estación seca en la vertiente pacífica. La temperatura anual promedio alcanza unos 25 °C.

En los suelos de los terrenos montañosos de esta región, predominan los litosoles ígneos a excepción de los derivados de cenizas volcánicas recientes del Antón, que se extienden en las llanuras de Coclé.

En las tierras bajas predominan los oxisoles, suelos de textura arcillosa que tienen comúnmente considerable profundidad y son carentes de estructura. Son bajos en fertilidad y contenido de materia orgánica, con reacción ácida, debido a la erosión y lixiviación, características de las regiones tropicales, lo que impide conservar bien los restos orgánicos de los sitios arqueológicos.

4. METODOLOGÍA

Para realizar la investigación se contemplaron los siguientes aspectos:

4.1 Reconocimiento de la región.

- Se analizó las fuentes bibliográficas de la región y los antecedentes arqueológicos inmediatos del área de estudio.
- Se estudió los antecedentes del uso del suelo del terreno.
- Se analizó la topografía de la región.

4.2 Prospección.

Se realizaron las siguientes prospecciones:

- Se hizo una pesquisa visual a pie en el área de influencia directa del proyecto.
- Se excavaron pozos de sondeo en las pequeñas elevaciones con una dimensión de 25 cm. cuadrados de ancho que es la medida de una pala, hasta el subsuelo o capa estéril.
- Se ubicaron en coordenadas geográficas UTM los pozos de sondeo.

- Se llevó un registro fotográfico de los pozos de sondeo y del área de estudio.

5. CARACTERÍSTICAS ARQUEOLÓGICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

La aparición de la cerámica en el Istmo divide la etapa precolombina de nuestra historia en dos grandes períodos cronológicos: el período pre-cerámico que va del 12,000 al 3,000 a. n. e. y el período cerámico del 3,000 a. n. e. al 1,500 d. n. e.

El primer período se caracteriza por sociedades nómadas de cazadores y recolectores. Se inicia con la primera evidencia de la presencia del hombre en el Istmo de Panamá al final del pleistoceno y corresponde al período de recolectores-cazadores de grandes mamíferos (Bird y Cooke 1978: 288).

A esta etapa inicial se le conoce como fase paleo-índica que le continúa luego, una etapa de cazadores pescadores. Los sitios localizados, correspondientes a este período se han encontrado en estribaciones rocosas a lo largo del istmo de Panamá (Ranere y Hansel 1978).

El período cerámico se caracteriza por sociedades sedentarias o transitorias de pueblos agrícolas. Los sitios arqueológicos de este período, se localizan generalmente en áreas planas, ya sean en terrazas pluviales o aluviónicas antiguas, llanuras, cerros, en áreas costeras y en entierros. Sus mayores indicadores son tios de cerámica y desechos de alimentación, utensilios esparcidos por el terreno en áreas de vivienda, producción artesanal o entierros con características propias de los patrones culturales de la región. Los mismos son más fáciles de ubicar en la temporada seca y en lugares abiertos (Cooke 1976 a: 268).

La arqueología panameña según la distribución de la cerámica paleo indígena en el

territorio nacional, divide tres grandes zonas o regiones arqueológicas: “*Gran Chiriquí, Gran Coclé y Gran Darién*” (Cooke / Sánchez. 2004: 37)

El área donde se desarrollará el proyecto, objeto de estudio, se localiza en la llamada Región Central o Gran Coclé.

El Gran Coclé

El Gran Coclé ocupa una vasta región de sabanas. Ocupa el área mejor estudiada en la arqueología de Panamá. Se extiende en forma de “T” desde el río Tabasará por el oeste, hasta el área de los alrededores de la Bahía de Chame por el este, cubriendo así, toda la costa pacífica. Por el norte incluye algunos valles de las faldas de la cordillera central que dan paso a la vertiente atlántica desde el río Belén en el oeste, hasta el río Indio en el este. En el sur abarca la Península de Azuero (Cooke.1976: 122)

Dentro de los sitios arqueológicos que corresponden a este sistema económico, en la Provincia de Coclé, cuya edad data entre los 5000 y 500 a. n. e., se puede mencionar a lo sitios Cerro Mangote (a la orilla del río Santamaría), Abrigo de Aguadulce (en la comunidad del Roble), Cueva de los Ladrones (en el distrito de La Pintada). En ellos, productos arbóreos formaban parte importante en la alimentación de los aborígenes istmeños tales como la fruta de las palmeras “corozos” (*Acrocomia* cf. *vinífera* y *Schaelia zonensis*), el nance (*Byrsonima crassifolia*) el algarrobo (*Hymenea courbaril*). En todos los sitios de la costa pacífica ubicados en este período se ha encontrado manos de moler con desgaste en los bordes y no en áreas planas que dan indicios a pensar que fueron utilizadas para machucar raíces y tubérculos.

Según el tipo del diseño de las vasijas encontradas, que corresponden al periodo cerámico, se distinguen tres grandes grupos, con difieren sus fases evolutivas.

El primer grupo presenta vasijas sencillas hasta con diseños con decoraciones modeladas y de motivos plásticos. En el segundo grupo surge la cerámica pintada a dos colores (negro sobre rojo) y el tercero se caracteriza por una cerámica policromada.

La Cerámica de las Provincias Centrales

Las primeras clasificaciones de la cerámica de las provincias centrales las realiza en 1942 Samuel Lotrop, David Dade, en 1950 y Henry Wasen en 1960. Estos llamaban a las mismas con el nombre de las fronteras políticas actuales de la República de Panamá, presentando el siguiente cuadro:

- **Cultura Coclé o Coclé – Parita**
- **Cultura Veraguas**
- **Cultura Azuero**

Posteriormente John Ladd, en 1964 y Olga Linares en 1968 sugieren otro sistema clasificatorio. Esta vez, le otorgan el nombre geográfico a los grupos cerámicos de la región o comunidad cercana de donde fueron extraídos. Por último, Richard Cooke, le introduce algunas modificaciones a este sistema, basándose en sus experiencias obtenidas en las llanuras coclesanas, a las cuales propone algunas fases transitorias.

La cerámica en la Región Central evoluciona a través de seis fases de las siete conocidas en la arqueología de Panamá.

Fase II (3,000 a. n. e. - 150 d. n. e.)

La primera cerámica encontrada de esta fase, es la cerámica del Sitio Monagrillo y del El Limón (Casimir de Brizuela 1973: 91)

La cerámica Monagrillo es la más antigua en el Istmo (2,210 - 2,070 a.n.e.) y una de las más antigua del Continente Americano. Se caracteriza por no tener engobe y poseer una pasta color crema y superficie sin decoración.

La cerámica de El Limón (150 a. n. e.) ubicado en la provincia de Coclé, se encuentra una cerámica de tipo funeraria con decoración "escarificada" que guarda relación con la cerámica de la fase Pueblo Nuevo del Sur de Veraguas, Guacamayo en Coclé y de la fase Concepción de Chiriquí.

La decoración era de motivos plásticos mediante incisiones por todo el cuerpo. En los vasos tenían incisiones y aplicaciones de tipo "granos de café".

La Fase III (200 a. n. e. - 150 d. n. e.)

En esta fase predomina la cerámica con decoración de motivos plásticos, pero se caracteriza por el surgimiento aunque escasa, de la cerámica bicroma. La pintura negra sobre un engobe rojo parece reemplazar poco a poco a la decoración modelada o de pastillaje.

Alguno de los tipos de cerámica escarificada encontrados en Sarigua y del tipo Guacamayo, aparecieron en cementerios en donde predominaban los tipos de los grupos Arístides y Tonosí que pertenecen a la fase siguiente (Cooke 1976 b: 127)

Fase IV o Fase Santa María (150 - 500 d. n. e.)

Esta fase se caracteriza por la aparición de la cerámica con decoración policroma y se divide en dos grupos cerámicos localizados en zonas cercanas. El Grupo Tonosí (200 – 400 d.n.e.) y el Grupo Arístides (400-500 d. n. e.) (Cooke 1976 a: 127).

El grupo Tonosí es representativo en la costa sur y oeste de la Península de Azuero, en la costa del Golfo de Parita y en la provincia de Coclé.

La cerámica es policroma decorada con tres colores: negro y rojo sobre un engobe blanco. La iconografía tiene elementos zoomorfos y antropomorfos, geométricos sencillos y con un acabado más fino.

La cerámica Arístides se considera como variante del Grupo Tonosí y se encuentra distribuida en La Provincia de Coclé, Veraguas y el Golfo de Parita, en Playa Venado, Golfo de San Miguel e Islas de Las Perlas.

Fase V o Coclé Temprano (500 a 800 d. n. e)

Esta corresponde al Coclé Temprano del Sitio Conte localizado en la ribera este del río Grande de la Provincia de Coclé

La cerámica de este período tiene una pasta gris claro de arcilla de toba redepositada con pocas inclusiones antiplásticas (Cooke 1976 a: 325)

Fase VI o Fase Coclé Tardío (800-1200 d.n.e.)

Este grupo cerámico se ubica en una fecha relativa entre los 700 y 1200 d.n.e., pertenece al Grupo Macaracas Policromo.

La cerámica tiene una pasta de color anaranjado, nunca gris claro o blanco. Las formas de la misma son platos con pedestales alargados en forma de "fruteras", con decoración policroma, botellas globulares y en forma de campana (Cooke 1976 a: 326 Casimir de Brizuela 1973: 103-106)

Fase VII (1200 - 1500 d. n. e.) o Fase Herrera

La cerámica de esta fase pertenece a dos complejo cerámicos o dos sub.-fases llamadas fase VII A o fase Parita Policromo (1200-1400 d. n. e.) y la fase VII B o fase Mendoza que es más tardía (1400-1500 d. n. e.), conocida también como El Hatillo.

El grupo Mendoza o Hatillo pertenece a la cerámica encontrada en sitios de viviendas al este del río Santa María.

Tiestos de este tipo se encuentran distribuidos en la costa este de la Península de Azuero, en las Llanuras de Coclé, en San Carlos, en Playa Venado, en el Archipiélago de Las Perlas, en Chiriquí, en Parita, en Veraguas y en la fase Bijaguales (900-1500 d. n. e.) en el Valle de Tonosí (Cooke 1976 a: 317-318)

Aportes Recientes de la Arqueología de la Región Central o Gran Coclé

En los años 1992 a 2001 el Instituto Smithsonian llevó a cabo un proyecto de importante magnitud en el Cerro Juan Díaz, Provincia de Los Santos, muy perturbado por la acción de la huaquería. Sin embargo, en este cerro se pudo rescatar y estudiar cuatro emplazamientos mortuorios de diferentes épocas con sepulturas fechadas en los años 100 – 650 d.n.e. y 750 -950 d.n.e.

En un estudio de reconocimiento arqueológico dentro y fuera del área de impacto de la cuenca occidental del canal para la proyectada ampliación del lago Gatún, proyecto promovido por la Autoridad del Canal de Panamá, se localizaron unos sitios arqueológicos en las faldas caribeñas del Volcán del Valle, en las cuencas de los ríos Indio y Coclé del Norte. (Cooke y Sánchez. 2004)

Las acciones realizadas por la Dirección de Patrimonio Histórico del INAC que se registran desde el año 2000 hasta hoy día en esta área cultural, han sido el rescate de un sitio en los años 2001-2002, perturbado por huaqueros en la finca La Habana, de la empresa CALESA, en la Provincia de Coclé. Del material rescatado, están varias piezas de vasijas, sellos, orfebrería y material lítico. Por el diseño de la cerámica pintada recogida, el sitio pertenece al V período (500 a 800 d. n. e). (DNAPH, 2002)

Evaluaciones arqueológicas para estudios de impacto ambiental, han reportado la presencia de sitios arqueológicos en el área de impacto directo de proyectos.

6. RESULTADOS DEL RECONOCIMIENTO ARQUEOLÓGICO

La evaluación arqueológica dentro del área de influencia directa del proyecto mostró los siguientes resultados:

La revisión bibliográfica indicó que el área de desarrollo del proyecto, se localiza en la región arqueológica Gran Coclé. En esta región se han localizado y estudiado gran parte de los sitios más importantes hoy día.

El proyecto de desarrollará en un área caracterizada por cerros, colinas y llanuras, con ríos permanentes y suelos enriquecidos por material volcánico del Volcán Antón, condiciones físicas que motivaron que en esta provincia, se desarrollaran unas de las culturas agrícolas más representativas de la historia precolombina de Panamá.

La revisión bibliográfica sugiere que el área de estudio contempla un potencial de hallazgos arqueológicos.

El diseño del proyecto describe la colocación de 83 torres a lo largo del alineamiento eléctrico. Las mismas, se cimentarán sobre pilotes de cemento y para acceder a su colocación, se utilizaran los caminos existentes del área. Razón por la cual, se tendrán que construir caminos de accesos.

En la etapa de campo, se realizó un reconocimiento ocular dentro de parte del área de ubicación de las torres de transmisión. La vegetación en el área de inspección representa gramíneas altas y bajas de potreros, bosques de galería naturales y reforestados.

El área de construcción de la Estación Toabré, se localiza cerca del caserío El Coco, en las coordenadas 571980 E / 953364 N. El terreno presenta una topografía inclinada, con predominio de vegetación gramínea y de rastrojos. El

área fue inspeccionada de forma ocular sin lograr divisar objetos o restos de material arqueológico (**fotos 4**).

En el área de alineamiento, se excavaron cinco pozos de sondeo en los puntos marcados de colocación de las torres (**P.P. 1,2,3,4,5; Tabla 1; fotos 5,6,7,8,9,10**)

La subestación Antón se construirá cerca del río Guabas en un terreno semi-plano de 2 hectáreas aproximadas, localizado en las coordenadas 579605 E / 931195 N. La vegetación predominante es de gramínea y rastrojos.

.En esta área se excavaron por medio de una cuadrícula, 8 pozos de sondeo, separados aproximadamente por 10 metros. El suelo es de coloración ocre y no arrojaron material arqueológico (**P.P. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12; Tabla 1; fotos 11,12**).

Tanto la inspección ocular como la excavación de pozos de sondeo no arrojaron información de carácter arqueológico. El área de ubicación de las torres en sí, representa menos probabilidad de impactar objetos de valor arqueológico. Los riesgos de impacto sobre recursos arqueológicos se darán con mayor probabilidad en el proceso de construcción de los caminos de acceso para la colocación de las torres.

7. CONCLUSIONES

El área de impacto directo del proyecto representa según la información bibliográfica, una fuente potencial de recursos arqueológicos. La misma fue inspeccionada por secciones de manera ocular y en su recorrido, se excavaron pozos de sondeo sin arrojar información arqueológica.

El área de impacto de las torres representa menos riesgos de impacto que la construcción de los caminos de accesos para su colocación.

Para tal efecto, se recomienda contemplar en las medidas de mitigación del Plan de Manejo Ambiental, efectuar un programa de seguimiento, vigilancia y control (PROSEVICO) del proceso de remoción de la cobertura vegetal de los caminos de acceso para la colocación de las torres.

8. ANÁLISIS DE IMPACTO

8.1 Afectación de sitios arqueológicos y monumentos históricos conocidos.

El proyecto eléctrico no afectará sitios de valor arqueológico conocidos por investigaciones programáticas o por declaración de hallazgos, según el resultado de la revisión bibliográfica.

8.2 Riesgos de afectación de sitios arqueológicos.

Con el estudio del diseño del proyecto, de los antecedentes arqueológicos, del uso del suelo, de las características geográficas del terreno del proyecto y por el reconocimiento de campo, se considera que existen riesgos potenciales de afectación de recursos arqueológicos en el proceso de construcción del proyecto.

El siguiente cuadro presenta de manera resumida los riesgos de afectación de sitios arqueológicos.

| Matriz de Impactos Ambientales | |
|--|---|
| Fase de Construcción | Patrimonio cultural |
| Limpieza y Nivelación de terreno de acceso a las torres. | Riesgo de afectación de sitios arqueológicos. |

8.3 Valorización de los Impactos.

El reconocimiento arqueológico en el área de influencia directa del proyecto, sugiere las probabilidades de que ocurran impactos negativos sobre sitios de valor arqueológico, en el proceso de construcción de los caminos de acceso para la colocación de las torres.

8.4 Clasificación de impacto

El proyecto presenta riesgo de impacto sobre recursos arqueológicos, con un efecto **simple**, porque se dará sobre sitios de valor del componente arqueológico. De manera **directa, inmediata y localizable** ya que se dará en el proceso de corte y nivelación de la fase de construcción de los caminos de acceso a las torres.

El impacto será **negativo**, porque destruirá sitios arqueológicos. Su duración se daría de manera **permanente**, debido a que es **irreversible**, por la pérdida de la información histórica contenida en ellos. Por lo tanto, su intensidad es alta. Los recursos arqueológicos son **recuperables** en la medida que sean rescatados por medios científicos.

El impacto es **importante** porque los sitios son de gran valor histórico y afectará en su magnitud **parcialmente** el horizonte arqueológico de la Región Gran Coclé. Pueden ser **mitigados** con medidas conocidas y fácilmente aplicables a fin, de cumplir con la normativa del la Ley de Patrimonio Histórico vigente y de la Autoridad Nacional del Ambiente.

El siguiente cuadro establece el resumen de los criterios de clasificación de los impactos del proyecto sobre sitios arqueológicos:

| Factores Evaluados | Símbolo | Características del factor |
|-------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| <i>Naturaleza del impacto</i> | (-) | Negativo |
| <i>Efecto</i> | (D) | Directo |
| <i>Intensidad</i> | (A) | Alta |
| <i>Extensión</i> | (T) | Localizable |
| <i>Momento</i> | (In) | Inmediato |
| <i>Persistencia</i> | (Pe) | Permanente |
| <i>Reversibilidad</i> | (Iv) | Irreversibilidad |
| <i>Recuperabilidad</i> | (Ic) | Recuperable |
| <i>Sinergia</i> | / | No clasifica |
| <i>Acumulación</i> | (Sm) | Simple |
| <i>Efecto</i> | (S)i | Simple |
| <i>Periodicidad</i> | / | No clasifica |
| <i>Importancia</i> | (i) | Importante |
| <i>Mitigación</i> | (M) | Mitigable |

8.5 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas de mitigación deberán estar dirigidas a realizar un programa de supervisión, vigilancia y control (PROSEVICO) del movimiento de la cobertura vegetal en el proceso de construcción.

Se recomienda que las medidas de mitigación sean realizadas bajo la responsabilidad del promotor.

A continuación, el siguiente cuadro ilustra las medidas de mitigación.

| MEDIDAS DE MITIGACIÓN | | |
|---|------------------|--|
| Protección del patrimonio histórico y cultural | | |
| Criterio | Actividad | Programa |
| Riesgos de afectación de recursos arqueológicos. | Mitigación | Supervisión , Vigilancia y Control (PROSEVICO) |

8.6 PLAN DE MANEJO

Para implementar las medidas de mitigación, el promotor deberá comprometerse contar con la presencia de un arqueólogo profesional y del personal que fuere necesario, para realizar el programa de supervisión, vigilancia y control del movimiento de la cobertura vegetal de los caminos de acceso a las torres.

A continuación se describen los objetivos y actividades de mitigación del Plan de Manejo Ambiental.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS | | | | |
|---|-----------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| OBJETIVO | PROGRAMA | ACTIVIDAD | RESPONSABLE | COORDINACIÓN |
| Afectación al patrimonio cultural | Medidas de mitigación | PROSEVICO | Promotor | INAC |

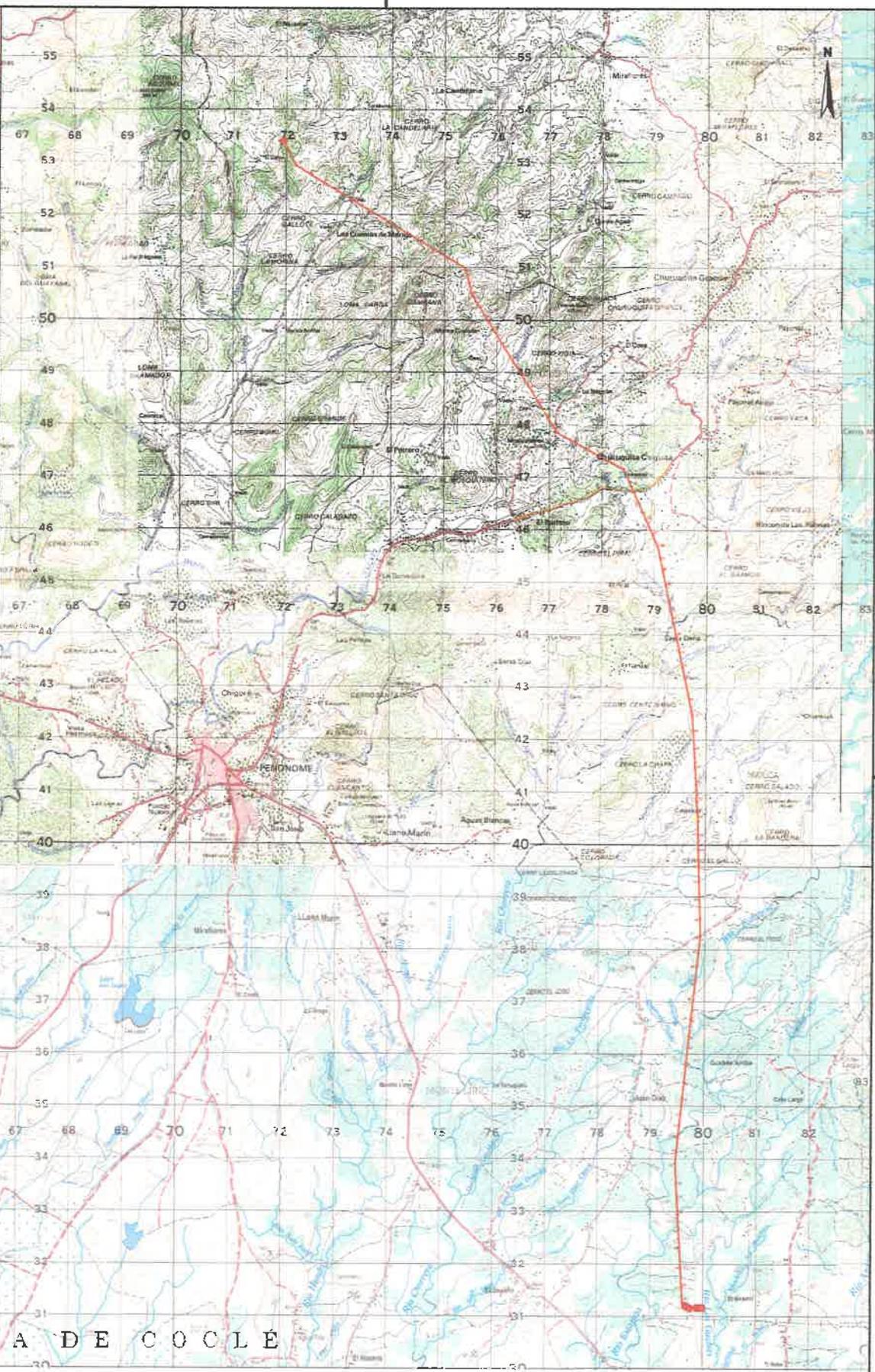
9. ANEXOS

ANEXO 1. LOCALIZACIÓN REGIONAL DEL PROYECTO.



ANEXO 1. DISEÑO DEL PROYECTO

| coordenadas definidas ESBLADA (25/08/2008) | | |
|---|-----------------|---------|
| Nº apoyo | Coordenadas UTM | |
| | X | Y |
| S.E. Toabré | 571.980 | 953.364 |
| 1 | 572.031 | 953.259 |
| 2 | 572.192 | 952.994 |
| 3 | 572.471 | 952.764 |
| 4 | 572.728 | 952.609 |
| 5 | 572.985 | 952.453 |
| 6 | 573.278 | 952.276 |
| 7 | 573.554 | 952.109 |
| 8 | 573.843 | 951.984 |
| 9 | 573.994 | 951.842 |
| 10 | 574.312 | 951.650 |
| 11 | 574.568 | 951.494 |
| 12 | 574.825 | 951.339 |
| 13 | 575.062 | 951.183 |
| 14 | 575.409 | 950.989 |
| 15 | 575.479 | 950.699 |
| 16 | 575.541 | 950.463 |
| 17 | 575.679 | 950.240 |
| 18 | 575.847 | 949.967 |
| 19 | 575.961 | 949.782 |
| 20 | 576.139 | 949.494 |
| 21 | 576.308 | 949.226 |
| 22 | 576.472 | 948.955 |
| 23 | 576.601 | 948.747 |
| 24 | 576.783 | 948.451 |
| 25 | 576.967 | 948.153 |
| 26 | 577.151 | 947.855 |
| 27 | 577.393 | 947.720 |
| 28 | 577.719 | 947.539 |
| 29 | 577.949 | 947.411 |
| 30 | 578.190 | 947.277 |
| 31 | 578.411 | 947.154 |
| 32 | 578.553 | 946.834 |
| 33 | 578.696 | 946.515 |
| 34 | 578.838 | 946.195 |
| 35 | 578.967 | 945.906 |
| 36 | 579.062 | 945.694 |
| 37 | 579.107 | 945.476 |
| 38 | 579.161 | 945.221 |
| 39 | 579.218 | 944.947 |
| 40 | 579.283 | 944.640 |
| 41 | 579.350 | 944.321 |
| 42 | 579.421 | 943.978 |
| 43 | 579.486 | 943.670 |
| 44 | 579.548 | 943.376 |
| 45 | 579.587 | 943.188 |
| 46 | 579.671 | 942.787 |
| 47 | 579.735 | 942.480 |
| 48 | 579.752 | 942.181 |
| 49 | 579.771 | 941.844 |
| 50 | 579.791 | 941.482 |
| 51 | 579.809 | 941.156 |
| 52 | 579.826 | 940.836 |
| 53 | 579.843 | 940.538 |
| 54 | 579.853 | 940.193 |
| 55 | 579.861 | 939.897 |
| 56 | 579.870 | 939.598 |
| 57 | 579.878 | 939.298 |
| 58 | 579.889 | 938.940 |
| 59 | 579.899 | 938.592 |
| 60 | 579.908 | 938.250 |
| 61 | 579.875 | 937.941 |
| 62 | 579.849 | 937.698 |
| 63 | 579.817 | 937.396 |
| 64 | 579.781 | 937.048 |
| 65 | 579.741 | 936.669 |
| 66 | 579.709 | 936.364 |
| 67 | 579.685 | 936.126 |
| 68 | 579.655 | 935.846 |
| 69 | 579.616 | 935.476 |
| 70 | 579.584 | 935.170 |
| 71 | 579.553 | 934.866 |
| 72 | 579.529 | 934.637 |
| 73 | 579.503 | 934.390 |
| 74 | 579.476 | 934.133 |
| 75 | 579.453 | 933.914 |
| 76 | 579.474 | 933.536 |
| 77 | 579.489 | 933.270 |
| 78 | 579.508 | 932.936 |
| 79 | 579.525 | 932.634 |
| 80 | 579.543 | 932.310 |
| 81 | 579.563 | 931.944 |
| 82 | 579.584 | 931.569 |
| 83 | 579.601 | 931.269 |
| S.E. Antón | 579.605 | 931.195 |



| | | | |
|--|---|--|---------------------------|
| PROYECTOR: ENRILEWS | | © Leguizamón consultores, Calle 5ta. Sur y Avenida 1ra. | |
| PROYECTO: PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO DE TOABRÉ | | | |
| PLANO: 01 | PLANO: Línea de evacuación del parque eólico de Toabré | REFERENCIA PROYECTO: PUNTO CENOTOPÍA | FECHA DEL PLANO: 2008 |
| ESCALA: 1/1 | ESCALA: 1:50,000 | FECHA DEL DISEÑO: 2008 | FECHA DEL TITULO: 2008 |

ANEXO 3. TABLA 1. LOCALIZACIÓN DE POZOS DE SONDEO.

| Localización de Pozos de Sondeo | | |
|--|---------------------|--|
| Nº | COORDENADAS | CARACTERÍSTICAS |
| 1 | 579745 E / 938507 N | 1 Nivel. Tierra marrón ocre de 5 cm 2 Nivel. Tierra marrón rojizo |
| 2 | 579787 E / 938064 N | 1 Nivel. Tierra marrón ocre de 5 cm 2 Nivel. Tierra marrón rojizo |
| 3 | 579772 E / 937675 N | 1 Nivel. Tierra marrón ocre de 5 cm 2 Nivel. Tierra marrón rojizo |
| 4 | 579078 E / 936221 N | 1 Nivel. Tierra ocre gris de 15 cm 2 Nivel. Tierra gris |
| 5 | 579543 E / 931348 N | 1 Nivel. Tierra ocre gris de 5 cm 2 Nivel. Tierra gris |
| 6 | 579550 E / 931373 N | 1 Nivel. Tierra ocre gris de 5 cm 2 Nivel. Tierra gris |
| 7 | 579558 E / 931371 N | 1 Nivel. Tierra ocre gris de 5 cm 2 Nivel. Tierra gris |
| 8 | 579566 E / 931367 N | 1 Nivel. Tierra ocre gris de 5 cm 2 Nivel. Tierra gris |
| 9 | 579564 E / 931377 N | 1 Nivel. Tierra gris oscura de 5 cm 2 Nivel. Tierra gris |
| 10 | 579552 E / 931374 N | 1 Nivel. Tierra ocre gris de 5 cm 2 Nivel. Tierra gris |
| 11 | 529542 E / 931375 N | 1 Nivel. Tierra ocre gris de 5 cm 2 Nivel. Tierra gris |
| 12 | 529531 E / 931376 N | 1 Nivel. Tierra ocre gris de 5 cm 2 Nivel. Tierra gris |
| 13 | 579573 E / 931435 N | 1 nivel. Tierra ocre |

ANEXO 4. IMÁGENES FOTOGRÁFICAS DE LA INSPECCIÓN DE CAMPO.



Foto 1. Tipo de vegetación del área del proyecto.



Foto 2. Tipo de vegetación del área del proyecto.



Foto 3. Características topográfica del área del proyecto.



Foto 4. Área aproximada de construcción de Sub estación Toabré.



Foto 5. Alineamiento aproximado de línea de transmisión.



Foto 6. Tipo de vegetación en área de colocación de torre.



Foto 7. Alineamiento aproximado de línea de transmisión.

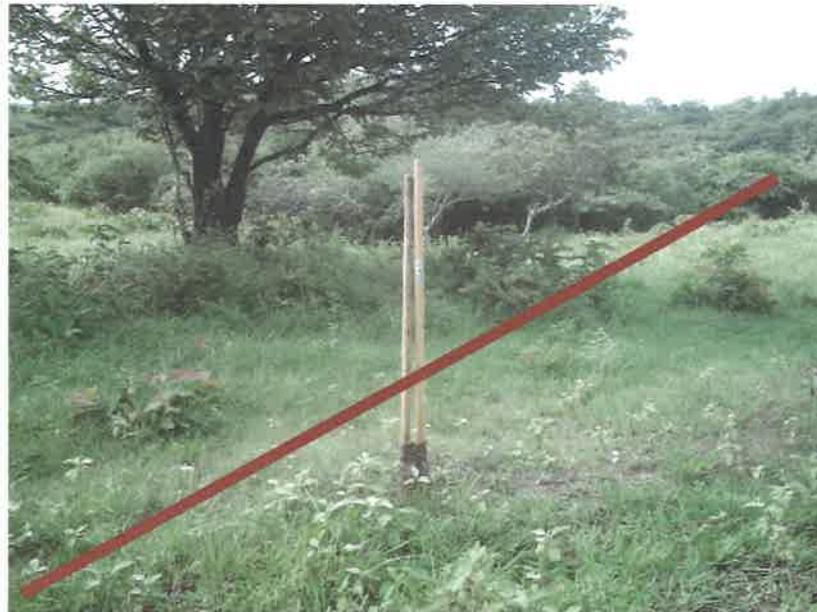


Foto 8. Alineamiento aproximado de línea de transmisión.



Foto 9. Alineamiento aproximado de línea de transmisión.



Foto 10. Pozo de sondeo N° 3



Foto 11. Área de construcción de Sub estación Antón.



Foto 12. Área de construcción de Subestación Antón.

10. BIBLIOGRAFÍA

Bird, Junius

Cooke, Richard.

La Cueva de Los Ladrones. Datos Preliminares Sobre La Ocupación Formativa. Actas del V Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etno historia de Panamá. INAC Panamá, 1978.

Casimir de Brizuela, Gladys

Síntesis de Arqueología de Panamá. EUPAN. Panamá, 1973.

Cooke, Richard (a)

Panamá, Región Central. Vínculos N° 1. San José, Costa Rica, 1976.

COOKE, Richard (b)

Una Nueva Mirada a la Evolución de la Cerámica en las Provincias Centrales. Actas del IV Simposium Nacional de Antropología, Arqueología y Etno-historia de Panamá. INAC. Panamá, 1976.

COOKE, Richard. SÁNCHEZ, Luis

Arqueología de Panamá (1888 – 2003) Comisión Universitaria del Centenario de la República. PANAMÁ: CIEN AÑOS DE REPÚBLICA. MANFRED, S.A. Primera Edición, 2004. Panamá, 2004.

Instituto Geográfico Tommy Guardia

ATLAS DE PANAMÁ. Ministerio de Obras Públicas. Panamá, 1982.

Ichon, Alain.

Archeologi du Sud de La Peninsule D' Azuero. Panamá. Etudes Mesoamericaines. Serie II. Vol.3 Mision Archeologique et Etnologique Francaise au Mexique. México, 1980.

Ichon, Alain

Tipos de Sepultura Precolombina en el Sur de la Península de Azuero.
Editora La Nación. Panamá, 1978.

MASSON. V. N.

La Economía y el Sistema Social en las Antiguas Sociedades.
"NAUKA "Moscow, 1976.

Ranere, Anthony. Hansel, Pat

Early Subsistence Patterns Along the Pacific Coast of Central Panama:
Pre historic Coast Adaptations. Chapter 3. Academic Press Inc. N.Y.
San Francisco - London. 1978.

Constitución Política de la República de Panamá.

ANAM. Resolución N° AG-0292-01.

ANAM. Resolución AG-0363-2005 (de 8 de julio de 2005).

Decreto Ejecutivo N° 209 del 5 de septiembre de 2006.

Ley N° 14 del 5 de Mayo de 1982.

Ley N° 41 del 1 de julio de 1998.

Ley N° 58 del 7 de agosto de 2003.

6. Pruebas de Laboratorio



INFORME DE ANALISIS

IAQ 305-2008

| | | | |
|---|---|--------------------------------------|---|
| USUARIO | Ecoambiente, S. A. | | |
| PROYECTO | Monitoreo de agua | | |
| FECHA DE MUESTREO | 13 de agosto de 2008 | | |
| FECHA DEL INFORME | 20 de agosto de 2008 | | |
| MUESTRA | Una muestra de agua de Río Toabré | | |
| LUGAR | Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | |
| Parámetros Bacteriológicos | | Standard Method No. | Muestra Agua Río Toabré Lab # 897-08 |
| Coliformes Totales | CFU/100mL | 9222-B | 4000(NMP) |
| Coliformes Fecales | CFU/100mL | 9222-D | 2400(NMP) |
| Parámetros Físico Químicos | | Standard Method No. | Muestra Agua Río Toabré Lab # 897-08 |
| pH | | 4500-H ⁺ B | 6.7 |
| Sólidos Disueltos | mg/L | 2540-C | 21.0 |
| Sólidos Suspendidos | mg/L | 2540-D | 81.0 |
| Conductividad | $\mu\text{S/cm}$ | 2510-B | 30.0 |
| Turbidez | NTU | 2130-B | 55.0 |
| Color | | -- | Ligeramente Ámbar |
| Olor | | -- | Inodoro |
| Dureza | mg/L | 2340-C | 8.0 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | 4500 O-G | 6.4 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | mg/L | 5210-B | 4.0 |
| Demanda Química de Oxígeno DQO | mg/L | 5220-B | 41.3 |
| Alcalinidad Total | mg/L | 2320-B | 6.0 |
| Hidróxidos | | | N.D. |
| Carbonatos | | | N.D. |
| Bicarbonatos | | | 6.0 |
| Cloruros | mg/L | 4500CI | 3.0 |
| Sulfatos | mg/L | 4500SO ₄ ²⁻ -E | <0.1 |
| Fosfatos | mg/L | 4500 P | <0.1 |
| Nitratos | mg/L | 4500NO ₃ ⁻ -B | 0.5 |
| Nitritos | mg/L | 4500NO ₂ ⁻ -B | <0.01 |

IAQ 305-2008

Profesor Sergio Quintero
Químico



INFORME DE ANALISIS

| | | | IAQ 305-2008 |
|---------------------------|---|---|---|
| USUARIO | | Ecoambiente, S. A. | |
| PROYECTO | | Monitoreo de agua | |
| FECHA DE MUESTREO | | 13 de agosto de 2008 | |
| FECHA DEL INFORME | | 20 de agosto de 2008 | |
| MUESTRA | | Una muestra de agua de Río Toabré | |
| LUGAR | | Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | |
| Metales | | Standard Method No. | Muestra Agua Río Toabré Lab # 897-08 |
| Calcio | mg/L | 3500 Ca | 2.4 |
| Magnesio | mg/L | 3500 Mg | 0.5 |
| Hierro ⁺² | mg/L | 3500 Fe | <0.1 |
| Hierro ⁺³ | mg/L | 3500 Fe | 0.5 |
| Sodio | mg/L | 3500Na | 1.9 |
| No. de Laboratorio | Identificación | | Ubicación Satelital |
| Lab # 897-08 | Muestra de agua Río Toabré, Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | 17P0574420 UTM0956649/ N 08°39'13.8" O 80°19'24.9" |

NMP: Número Más Probable **N.D. :** No Detectable

IAQ 305-2008

Prof. Sergio Quintero
Químico



Tabla Comparativa de Aguas Naturales

| | | IAQ 305-2008 | | |
|---|------------|---|--------------------------|--------------------|
| USUARIO | | Ecoambiente, S. A. | | |
| PROYECTO | | Monitoreo de agua | | |
| FECHA DE MUESTREO | | 13 de agosto de 2008 | | |
| FECHA DEL INFORME | | 20 de agosto de 2008 | | |
| MUESTRA | | Una muestra de agua de Río Toabré | | |
| LUGAR | | Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | |
| Parametros | Unidades | Resultado | Requisitos de Calidad* | Interpretación |
| Coliformes Totales | CFU/100mL | 4000 | -- | -- |
| Coliformes Fecales | CFU/100mL | 2400 | <250 | Excede la norma |
| pH | | 6.7 | 6.5-8.5 | Dentro de la norma |
| Sólidos Disueltos | mg/L | 21.0 | <500 | Dentro de la norma |
| Sólidos Suspendidos | mg/L | 81.0 | -- | -- |
| Conductividad | $\mu S/cm$ | 30.0 | -- | -- |
| Turbidez | NTU | 55.5 | <100 (época lluviosa) | Dentro de la norma |
| Color | | Ligeramente Ámbar | Virtualmente ausente | Fuera de la norma |
| Olor | | Inodoro | Virtualmente ausente | Dentro de la norma |
| Dureza | mg/L | 8.0 | -- | -- |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | 6.4 | >6.0 | Dentro de la norma |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | mg/L | 4.0 | <3.0 | Excede la norma |
| Demanda Química de Oxígeno DQO | mg/L | 41.3 | -- | -- |
| Alcalinidad Total | mg/L | 6.0 | -- | -- |
| Cloruros | mg/L | 3.0 | <250 | Dentro de la norma |
| Sulfatos | mg/L | <0.1 | <250 | Dentro de la norma |
| Fosfatos | mg/L | <0.1 | -- | -- |
| Nitratos | mg/L | 0.5 | <10 | Dentro de la norma |
| Nitritos | mg/L | <0.01 | <1.0 | Dentro de la norma |
| Aceites y Grasas | mg/L | -- | <10 | -- |
| Calcio | mg/L | 2.4 | -- | -- |
| Magnesio | mg/L | 0.5 | -- | -- |
| Hierro ⁺² | mg/L | <0.1 | -- | -- |
| Hierro ⁺³ | mg/L | 0.5 | -- | -- |
| Sodio | mg/L | 1.9 | -- | -- |

* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase I-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales. ANAM [http://www.anam.gob.pa/CAIDAD/Proyecto de Norma aguas naturales.pdf](http://www.anam.gob.pa/CAIDAD/Proyecto%20de%20Norma%20aguas%20naturales.pdf)

Prof. Sergio Quintero
Químico



INFORME DE ANALISIS

IAQ 305-2008

| | | | |
|---|---|--------------------------------------|--|
| USUARIO | Ecoambiente, S. A. | | |
| PROYECTO | Monitoreo de agua | | |
| FECHA DE MUESTREO | 13 de agosto de 2008 | | |
| FECHA DEL INFORME | 20 de agosto de 2008 | | |
| MUESTRA | Una muestra de agua de Río Tue | | |
| LUGAR | Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | |
| Parámetros Bacteriológicos | | Standard Method No. | Muestra Agua Río Tue Lab # 896-08 |
| Coliformes Totales | CFU/100mL | 9222-B | 2700(NMP) |
| Coliformes Fecales | CFU/100mL | 9222-D | 1700(NMP) |
| Parámetros Físico Químicos | | Standard Method No. | Muestra Agua Río Tue Lab # 896-08 |
| pH | | 4500-H ⁺ B | 6.6 |
| Sólidos Disueltos | mg/L | 2540-C | 28.0 |
| Sólidos Suspendidos | mg/L | 2540-D | 40.0 |
| Conductividad | $\mu S/cm$ | 2510-B | 40.0 |
| Turbidez | NTU | 2130-B | 14.5 |
| Color | | -- | Ambar |
| Olor | | -- | Inodoro |
| Dureza | mg/L | 2340-C | 16.0 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | 4500 O-G | 5.7 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | mg/L | 5210-B | 2.0 |
| Demanda Química de Oxígeno DQO | mg/L | 5220-B | 41.3 |
| Alcalinidad Total | mg/L | 2320-B | 14.0 |
| Hidróxidos | | | N.D. |
| Carbonatos | | | N.D. |
| Bicarbonatos | | | 14.0 |
| Cloruros | mg/L | 4500CI | 2.0 |
| Sulfatos | mg/L | 4500SO ₄ ²⁻ -E | 5.1 |
| Fosfatos | mg/L | 4500 P | <0.1 |
| Nitratos | mg/L | 4500NO ₃ ⁻ -B | 0.5 |
| Nitritos | mg/L | 4500NO ₂ ⁻ -B | <0.01 |

IAQ 305-2008

Profesor Sergio Quintero
Químico



INFORME DE ANALISIS

| | | | IAQ 305-2008 |
|---------------------------|--|----------------------------|---|
| USUARIO | Ecoambiente, S. A. | | |
| PROYECTO | Monitoreo de agua | | |
| FECHA DE MUESTREO | 13 de agosto de 2008 | | |
| FECHA DEL INFORME | 20 de agosto de 2008 | | |
| MUESTRA | Una muestra de agua de Río Tue | | |
| LUGAR | Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | |
| Metales | | Standard Method No. | Muestra Agua Río Tue Lab # 896-08 |
| Calcio | mg/L | 3500 Ca | 6.4 |
| Magnesio | mg/L | 3500 Mg | 1.0 |
| Hierro ⁺² | mg/L | 3500 Fe | <0.1 |
| Hierro ⁺³ | mg/L | 3500 Fe | 0.2 |
| Sodio | mg/L | 3500Na | 1.9 |
| No. de Laboratorio | Identificación | | Ubicación Satelital |
| Lab # 896-08 | Muestra de agua Río Tue, Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | 17P0579807 UTM0948432/ N 08°34'46.0" O 80°16'29.0" |

NMP: Número Más Probable **N.D.:** No Detectable

IAQ 305-2008

Prof. Sergio Quintero
Químico



Tabla Comparativa de Aguas Naturales

| | | IAQ 305-2008 | | |
|---|---|--------------|--------------------------|------------------------|
| USUARIO | Ecoambiente, S. A. | | | |
| PROYECTO | Monitoreo de agua | | | |
| FECHA DE MUESTREO | 13 de agosto de 2008 | | | |
| FECHA DEL INFORME | 20 de agosto de 2008 | | | |
| MUESTRA | Una muestra de agua de Río Tue | | | |
| LUGAR | Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | | |
| Parametros | Unidades | Resultado | Requisitos de Calidad* | Interpretación |
| Coliformes Totales | CFU/100mL | 2700 | -- | -- |
| Coliformes Fecales | CFU/100mL | 1700 | <250 | Excede la norma |
| pH | | 6.6 | 6.5-8.5 | Dentro de la norma |
| Sólidos Disueltos | mg/L | 28.0 | <500 | Dentro de la norma |
| Sólidos Suspendidos | mg/L | 40.0 | -- | -- |
| Conductividad | $\mu\text{S/cm}$ | 40.0 | -- | -- |
| Turbidez | NTU | 14.5 | <100 (época lluviosa) | Dentro de la norma |
| Color | | Ámbar | Virtualmente ausente | Fuera de la norma |
| Olor | | Inodoro | Virtualmente ausente | Dentro de la norma |
| Dureza | mg/L | 16.0 | -- | -- |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | 5.7 | >6.0 | Por debajo de la norma |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | mg/L | 2.0 | <3.0 | Dentro de la norma |
| Demanda Química de Oxígeno DQO | mg/L | 41.3 | -- | -- |
| Alcalinidad Total | mg/L | 14.0 | -- | -- |
| Cloruros | mg/L | 2.0 | <250 | Dentro de la norma |
| Sulfatos | mg/L | 5.1 | <250 | Dentro de la norma |
| Fosfatos | mg/L | <0.1 | -- | -- |
| Nitratos | mg/L | 0.5 | <10 | Dentro de la norma |
| Nitritos | mg/L | <0.01 | <1.0 | Dentro de la norma |
| Aceites y Grasas | mg/L | -- | <10 | -- |
| Calcio | mg/L | 5.6 | -- | -- |
| Magnesio | mg/L | 0.5 | -- | -- |
| Hierro ⁺² | mg/L | <0.1 | -- | -- |
| Hierro ⁺³ | mg/L | 0.4 | -- | -- |
| Sodio | mg/L | 1.3 | -- | -- |

* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase I-C. Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales. ANAM [http://www.anam.gob.pa/CALIDAD/Proyecto de Norma aguas naturales.pdf](http://www.anam.gob.pa/CALIDAD/Proyecto%20de%20Norma%20aguas%20naturales.pdf)

Prof. Sergio Quintero
Químico



INFORME DE ANALISIS

IAQ 305-2008

| | | | |
|---|---|--------------------------------------|---|
| USUARIO | Ecoambiente, S. A. | | |
| PROYECTO | Monitoreo de agua | | |
| FECHA DE MUESTREO | 13 de agosto de 2008 | | |
| FECHA DEL INFORME | 20 de agosto de 2008 | | |
| MUESTRA | Una muestra de agua de Río Zaratí | | |
| LUGAR | Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | |
| Parámetros Bacteriológicos | | Standard Method No. | Muestra Agua Río Zaratí Lab # 895-08 |
| Coliformes Totales | CFU/100mL | 9222-B | 4600(NMP) |
| Coliformes Fecales | CFU/100mL | 9222-D | 4300(NMP) |
| Parámetros Físico Químicos | | Standard Method No. | Muestra Agua Río Zaratí Lab # 895-08 |
| pH | | 4500-H ⁺ B | 6.5 |
| Sólidos Disueltos | mg/L | 2540-C | 35.0 |
| Sólidos Suspendidos | mg/L | 2540-D | 70.0 |
| Conductividad | $\mu\text{S/cm}$ | 2510-B | 50.0 |
| Turbidez | NTU | 2130-B | 28.7 |
| Color | | -- | Ligeramente ámbar |
| Olor | | -- | Inodoro |
| Dureza | mg/L | 2340-C | 20.0 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | 4500 O-G | 5.6 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | mg/L | 5210-B | <2.0 |
| Demanda Química de Oxígeno DQO | mg/L | 5220-B | <2.0 |
| Alcalinidad Total | mg/L | 2320-B | 18.0 |
| Hidróxidos | | | N.D. |
| Carbonatos | | | N.D. |
| Bicarbonatos | | | 18.0 |
| Cloruros | mg/L | 4500Cl | 3.0 |
| Sulfatos | mg/L | 4500SO ₄ ²⁻ -E | 6.4 |
| Fosfatos | mg/L | 4500 P | <0.1 |
| Nitratos | mg/L | 4500NO ₃ ⁻ -B | 0.5 |
| Nitritos | mg/L | 4500NO ₂ ⁻ -B | <.001 |

IAQ 305-2008
Profesor Sergio Quintero
Químico



INFORME DE ANALISIS

| IAQ 305-2008 | | | |
|---------------------------|---|---|---|
| USUARIO | | Ecoambiente, S. A. | |
| PROYECTO | | Monitoreo de agua | |
| FECHA DE MUESTREO | | 13 de agosto de 2008 | |
| FECHA DEL INFORME | | 20 de agosto de 2008 | |
| MUESTRA | | Una muestra de agua de Río Zaratí | |
| LUGAR | | Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | |
| Metales | | Standard Method No. | Muestra Agua Río Zaratí Lab # 895-08 |
| Calcio | mg/L | 3500 Ca | 6.4 |
| Magnesio | mg/L | 3500 Mg | 1.0 |
| Hierro ⁺² | mg/L | 3500 Fe | <0.1 |
| Hierro ⁺³ | mg/L | 3500 Fe | 0.2 |
| Sodio | mg/L | 3500Na | 1.9 |
| No. de Laboratorio | Identificación | | Ubicación Satelital |
| Lab # 895-08 | Muestra de agua Río Zaratí, Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | 17P0576331 UTM0946517/ N 08°33'43.8" O 80°18'22.9" |

NMP: Número Más Probable **N.D.** No Detectable

IAQ 305-2008

Prof. Sergio Quintero
Químico



Tabla Comparativa de Aguas Naturales

| | | IAQ 305-2008 | | |
|---|---|-------------------|--------------------------|------------------------|
| USUARIO | Ecoambiente, S. A. | | | |
| PROYECTO | Monitoreo de agua | | | |
| FECHA DE MUESTREO | 13 de agosto de 2008 | | | |
| FECHA DEL INFORME | 20 de agosto de 2008 | | | |
| MUESTRA | Una muestra de agua de Río Zaratí | | | |
| LUGAR | Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | | |
| Parametros | Unidades | Resultado | Requisitos de Calidad* | Interpretación |
| Coliformes Totales | CFU/100mL | 4600 | -- | -- |
| Coliformes Fecales | CFU/100mL | 4300 | <250 | Excede la norma |
| pH | | 6.5 | 6.5-8.5 | Dentro de la norma |
| Sólidos Disueltos | mg/L | 35.0 | <500 | Dentro de la norma |
| Sólidos Suspendidos | mg/L | 70.0 | -- | -- |
| Conductividad | $\mu\text{S/cm}$ | 50.0 | -- | -- |
| Turbidez | NTU | 28.7 | <100 (época lluviosa) | Dentro de la norma |
| Color | | Ligeramente ámbar | Virtualmente ausente | Fuera de la norma |
| Olor | | Inodoro | Virtualmente ausente | Dentro de la norma |
| Dureza | mg/L | 20.0 | -- | -- |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | 5.6 | >6.0 | Por debajo de la norma |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | mg/L | <2.0 | <3.0 | Dentro de la norma |
| Demanda Química de Oxígeno DQO | mg/L | <2.0 | -- | -- |
| Alcalinidad Total | mg/L | 18.0 | -- | -- |
| Cloruros | mg/L | 3.0 | <250 | Dentro de la norma |
| Sulfatos | mg/L | 6.4 | <250 | Dentro de la norma |
| Fosfatos | mg/L | <0.1 | -- | -- |
| Nitratos | mg/L | 0.5 | <10 | Dentro de la norma |
| Nitritos | mg/L | <0.01 | <1.0 | Dentro de la norma |
| Aceites y Grasas | mg/L | -- | <10 | -- |
| Calcio | mg/L | 6.4 | -- | -- |
| Magnesio | mg/L | 1.0 | -- | -- |
| Hierro ⁺² | mg/L | <0.1 | -- | -- |
| Hierro ⁺³ | mg/L | 0.2 | -- | -- |
| Sodio | mg/L | 1.9 | -- | -- |

* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase I-C. Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales. ANAM [http://www.anam.gob.pa/CALIDAD/Proyecto de Norma aguas naturales.pdf](http://www.anam.gob.pa/CALIDAD/Proyecto%20de%20Norma%20aguas%20naturales.pdf)

Prof. Sergio Quintero
Químico



INFORME DE ANALISIS

IAQ 305-2008

| | | | |
|---|---|--------------------------------------|--|
| USUARIO | Ecoambiente, S. A. | | |
| PROYECTO | Monitoreo de agua | | |
| FECHA DE MUESTREO | 13 de agosto de 2008 | | |
| FECHA DEL INFORME | 20 de agosto de 2008 | | |
| MUESTRA | Una muestra de agua de Río La Estancia | | |
| LUGAR | Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | |
| Parámetros Bacteriológicos | | Standard Method No. | Muestra Agua Río La Estancia Lab # 898-08 |
| Coliformes Totales | CFU/100mL | 9222-B | 2400(NMP) |
| Coliformes Fecales | CFU/100mL | 9222-D | 1500(NMP) |
| Parámetros Físico Químicos | | Standard Method No. | Muestra Agua Río La Estancia Lab # 898-08 |
| pH | | 4500-H ⁺ B | 6.9 |
| Sólidos Disueltos | mg/L | 2540-C | 30.0 |
| Sólidos Suspendidos | mg/L | 2540-D | 5.0 |
| Conductividad | $\mu S/cm$ | 2510-B | 42.0 |
| Turbidez | NTU | 2130-B | 20.3 |
| Color | | -- | Ligeramente Ámbar |
| Olor | | -- | Inodoro |
| Dureza | mg/L | 2340-C | 18.0 |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | 4500 O-G | 5.4 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | mg/L | 5210-B | 20.0 |
| Demanda Química de Oxígeno DQO | mg/L | 5220-B | 110.1 |
| Alcalinidad Total | mg/L | 2320-B | 14.0 |
| Hidróxidos | | | N.D. |
| Carbonatos | | | N.D. |
| Bicarbonatos | | | 14.0 |
| Cloruros | mg/L | 4500Cl | 2.0 |
| Sulfatos | mg/L | 4500SO ₄ ²⁻ -E | 6.5 |
| Fosfatos | mg/L | 4500 P | <0.1 |
| Nitratos | mg/L | 4500NO ₃ ⁻ -B | <0.1 |
| Nitritos | mg/L | 4500NO ₂ ⁻ -B | <0.01 |

IAQ 305-2008

Profesor Sergio Quintero
Químico



INFORME DE ANALISIS

| | | | IAQ 305-2008 |
|---------------------------|--|----------------------------|--|
| USUARIO | Ecoambiente, S. A. | | |
| PROYECTO | Monitoreo de agua | | |
| FECHA DE MUESTREO | 13 de agosto de 2008 | | |
| FECHA DEL INFORME | 20 de agosto de 2008 | | |
| MUESTRA | Una muestra de agua de Río La Estancia | | |
| LUGAR | Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | |
| Metales | | Standard Method No. | Muestra Agua Río La Estancia Lab # 898-08 |
| Calcio | mg/L | 3500 Ca | 6.4 |
| Magnesio | mg/L | 3500 Mg | 0.4 |
| Hierro ⁺² | mg/L | 3500 Fe | <0.1 |
| Hierro ⁺³ | mg/L | 3500 Fe | 0.3 |
| Sodio | mg/L | 3500Na | 1.3 |
| No. de Laboratorio | Identificación | | Ubicación Satelital |
| Lab # 898-08 | Muestra de agua Río La Estancia, Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | 17P05750492 UTM0938354/ N 08°29'17.8" O 80°16'07.3" |

NMP: Número Más Probable **N.D. :** No Detectable

IAQ 305-2008

Prof. Sergio Quintero
Químico



Tabla Comparativa de Aguas Naturales

| | | IAQ 305-2008 | | |
|---|---|----------------------|--------------------------|--------------------|
| USUARIO | Ecoambiente, S. A. | | | |
| PROYECTO | Monitoreo de agua | | | |
| FECHA DE MUESTREO | 13 de agosto de 2008 | | | |
| FECHA DEL INFORME | 20 de agosto de 2008 | | | |
| MUESTRA | Una muestra de agua de Río La Estancia | | | |
| LUGAR | Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | | | |
| Parametros | Unidades | Resultado | Requisitos de Calidad* | Interpretación |
| Coliformes Totales | CFU/100mL | 2400 | -- | -- |
| Coliformes Fecales | CFU/100mL | 1500 | <250 | Excede la norma |
| pH | | 6.9 | 6.5-8.5 | Dentro de la norma |
| Sólidos Disueltos | mg/L | 30.0 | <500 | Dentro de la norma |
| Sólidos Suspendidos | mg/L | 5.0 | -- | -- |
| Conductividad | $\mu\text{S/cm}$ | 42.0 | -- | -- |
| Turbidez | NTU | 20.3 | <100 (época lluviosa) | Dentro de la norma |
| Color | | Ligeramente Ámbar | Virtualmente ausente | Fuera de la norma |
| Olor | | Inodoro | Virtualmente ausente | Dentro de la norma |
| Dureza | mg/L | 18.0 | -- | -- |
| Oxígeno Disuelto | mg/L | 5.4 | >6.0 | Dentro de la norma |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) | mg/L | 20.0 | <3.0 | Excede la norma |
| Demanda Química de Oxígeno DQO | mg/L | 110.1 | -- | -- |
| Alcalinidad Total | mg/L | 14.0 | -- | -- |
| Cloruros | mg/L | 2.0 | <250 | Dentro de la norma |
| Sulfatos | mg/L | 6.5 | <250 | Dentro de la norma |
| Fosfatos | mg/L | <0.1 | -- | -- |
| Nitratos | mg/L | <0.1 | <10 | Dentro de la norma |
| Nitritos | mg/L | <0.01 | <1.0 | Dentro de la norma |
| Aceites y Grasas | mg/L | -- | <10 | -- |
| Calcio | mg/L | 6.4 | -- | -- |
| Magnesio | mg/L | 0.4 | -- | -- |
| Hierro ⁺² | mg/L | <0.1 | -- | -- |
| Hierro ⁺³ | mg/L | 0.3 | -- | -- |
| Sodio | mg/L | 1.3 | -- | -- |

* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase I-C. Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales. ANAM http://www.anam.gob.pa/CALIDAD/Proyecto_de_Norma_aguas_naturales.pdf

Prof. Sergio Quintero
Químico



**Imágenes de Muestreo de Agua
Para Empresa Ecoambiente, S. A.
En Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá
El día 13 de agosto de 2008**

IAQ 305-2008



Toma de muestra de agua en Río Zaratí



Toma de muestra de agua en Río Tue



**Imágenes de Muestreo de Agua
Para Empresa Ecoambiente, S. A.
En Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá
El día 13 de agosto de 2008**

IAQ 305-2008



Toma de muestra de agua en Río Toabré

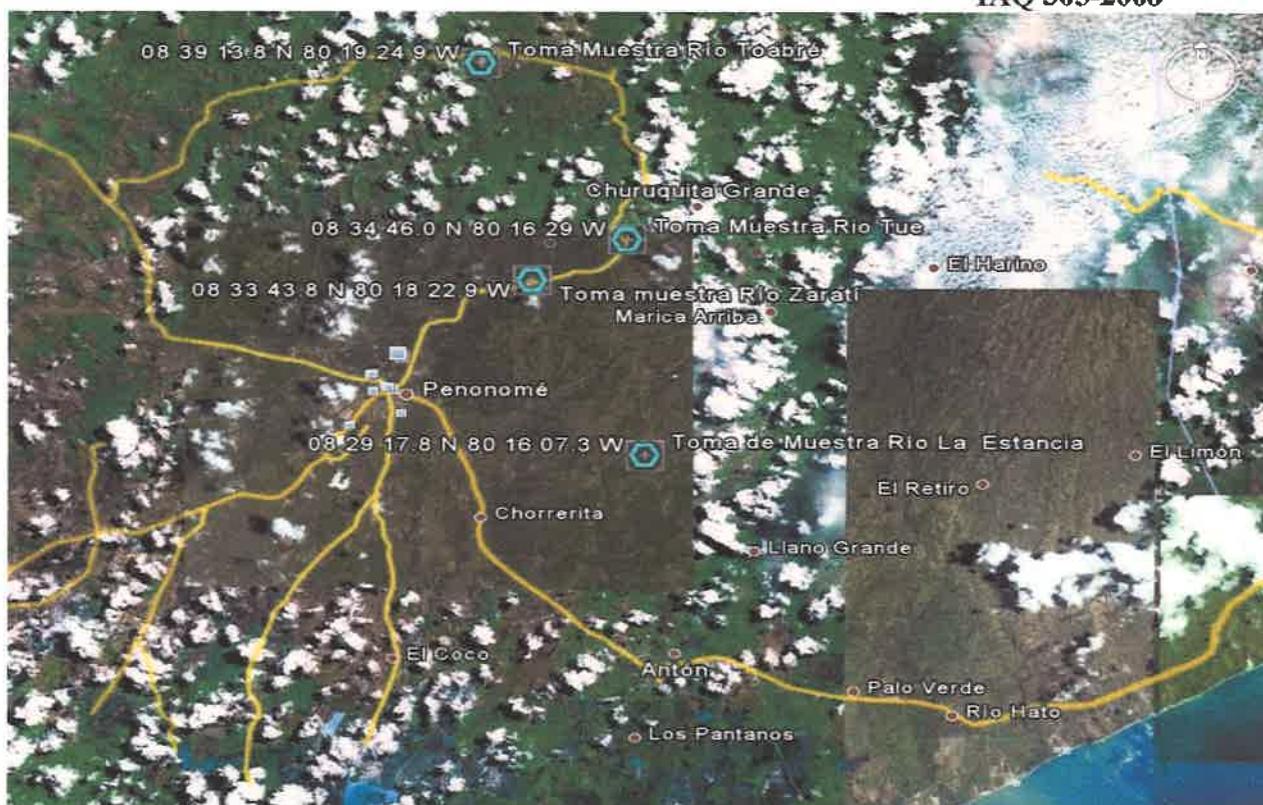


Toma de muestra de agua en Río Estancia



**Sitios Muestreo de Agua
Para Empresa Ecoambiente, S. A.
En Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá
El día 13 de agosto de 2008**

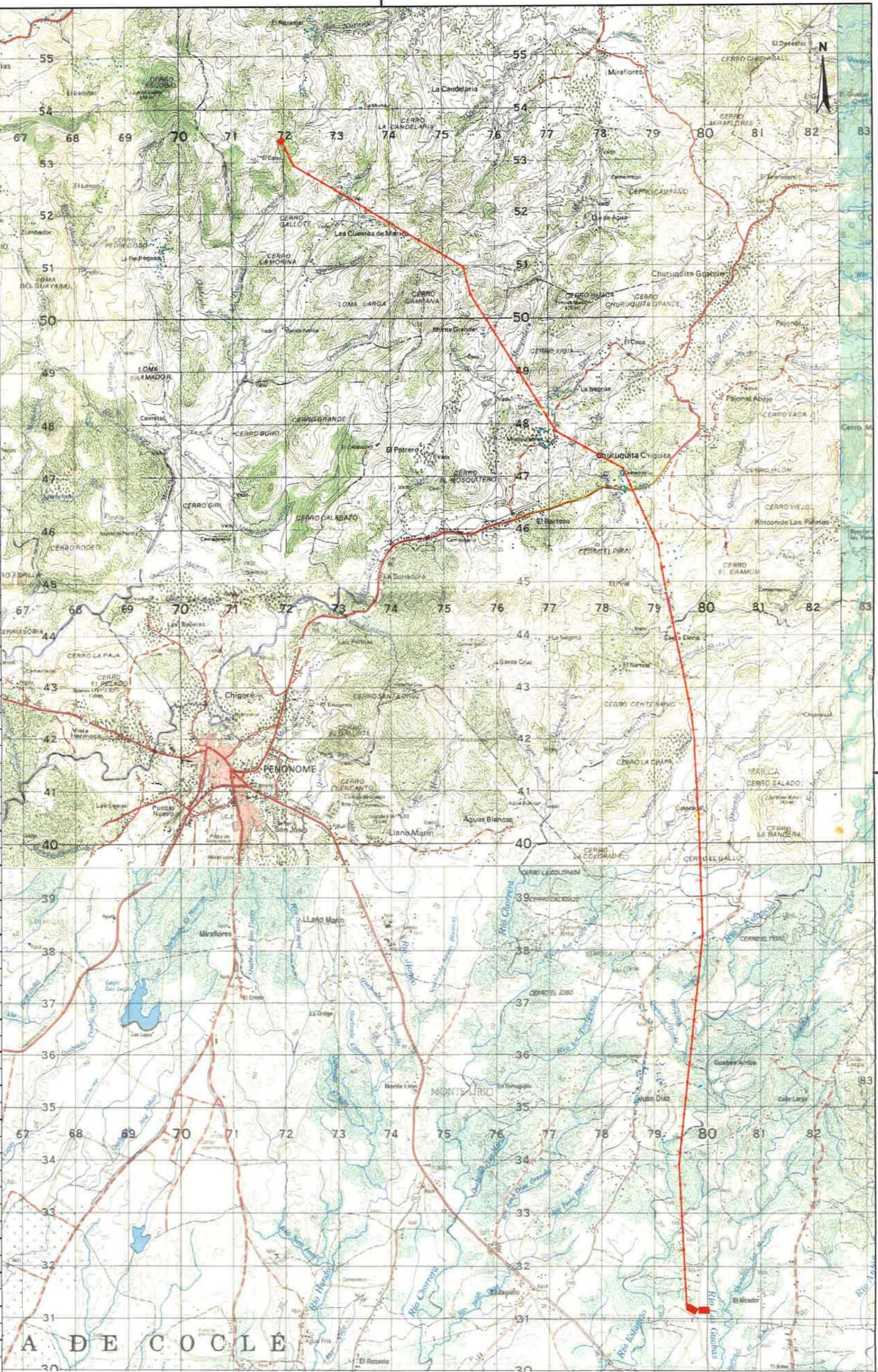
IAQ 305-2008



| No. de Laboratorio | Identificación | Ubicación Satelital |
|--------------------|--|--|
| Lab # 895-08 | Muestra de agua Río Zaratí, Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | 17P0576331 UTM0946517/ N 08°33'43.8" O 80°18'22.9" |
| Lab # 896-08 | Muestra de agua Río Tue, Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | 17P0579807 UTM0948432/ N 08°34'46.0" O 80°16'29.0" |
| Lab # 897-08 | Muestra de agua Río Toabré, Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | 17P0574420 UTM0956649/ N 08°39'13.8" O 80°19'24.9" |
| Lab # 898-08 | Muestra de agua Río La Estancia, Penonomé, Provincia de Coclé, República de Panamá | 17P05750492 UTM0938354/ N 08°29'17.8" O 80°16'07.3" |

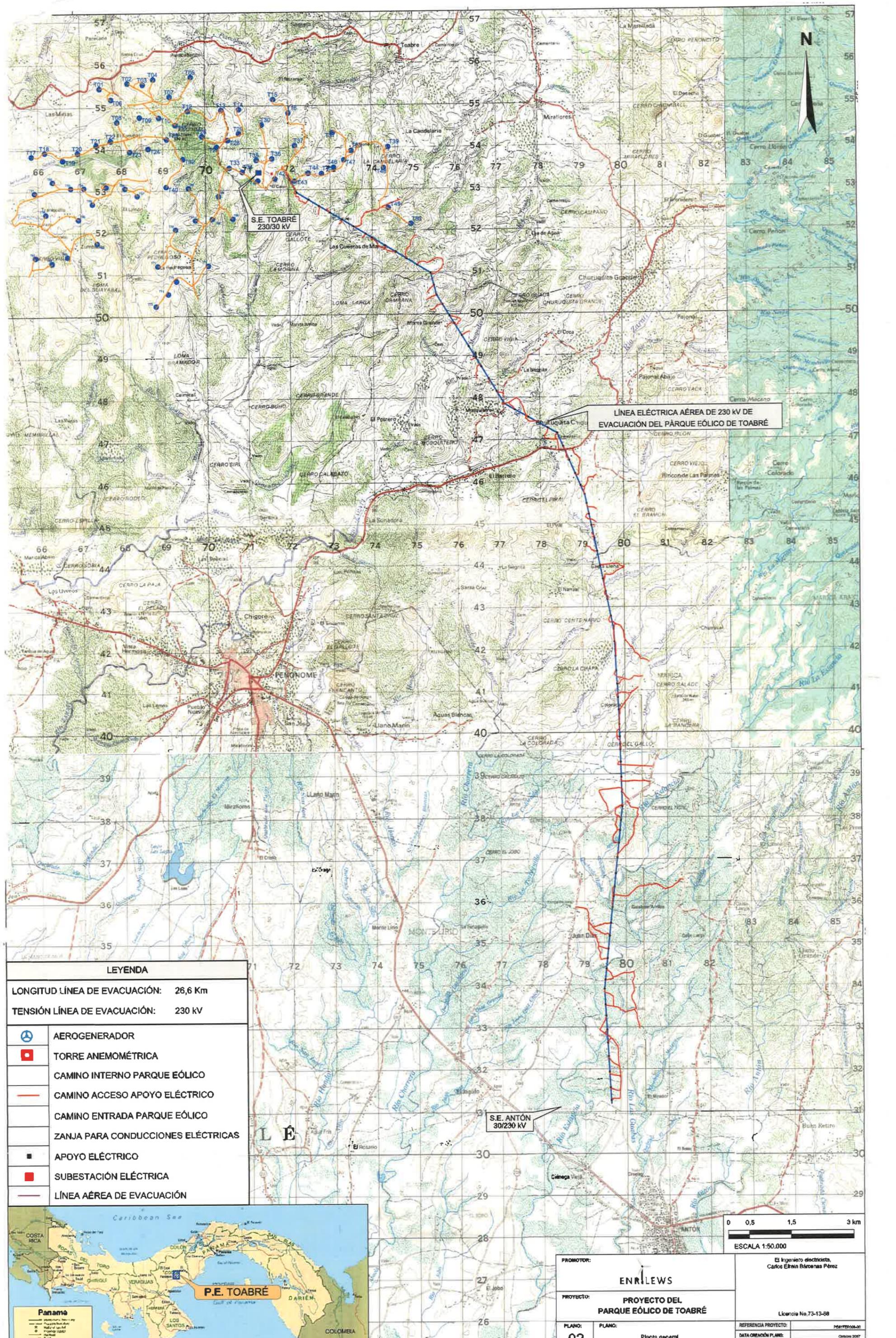
**coordenadas definidas ESBLADA
(25/09/2008)**

| # apoyo | Coordenadas UTM | |
|------------|-----------------|---------|
| | X | Y |
| Toabré | 571.980 | 953.364 |
| 1 | 572.031 | 953.259 |
| 2 | 572.192 | 952.934 |
| 3 | 572.471 | 952.764 |
| 4 | 572.728 | 952.609 |
| 5 | 572.985 | 952.453 |
| 6 | 573.278 | 952.276 |
| 7 | 573.554 | 952.109 |
| 8 | 573.843 | 951.934 |
| 9 | 573.994 | 951.842 |
| 10 | 574.312 | 951.650 |
| 11 | 574.568 | 951.494 |
| 12 | 574.825 | 951.339 |
| 13 | 575.082 | 951.183 |
| 14 | 575.403 | 950.989 |
| 15 | 575.479 | 950.699 |
| 16 | 575.541 | 950.463 |
| 17 | 575.679 | 950.240 |
| 18 | 575.847 | 949.967 |
| 19 | 575.961 | 949.782 |
| 20 | 576.139 | 949.494 |
| 21 | 576.305 | 949.226 |
| 22 | 576.472 | 948.955 |
| 23 | 576.601 | 948.747 |
| 24 | 576.783 | 948.451 |
| 25 | 576.967 | 948.153 |
| 26 | 577.151 | 947.855 |
| 27 | 577.393 | 947.720 |
| 28 | 577.719 | 947.539 |
| 29 | 577.949 | 947.411 |
| 30 | 578.190 | 947.277 |
| 31 | 578.411 | 947.154 |
| 32 | 578.553 | 946.834 |
| 33 | 578.696 | 946.515 |
| 34 | 578.838 | 946.195 |
| 35 | 578.967 | 945.906 |
| 36 | 579.062 | 945.694 |
| 37 | 579.107 | 945.476 |
| 38 | 579.161 | 945.221 |
| 39 | 579.218 | 944.947 |
| 40 | 579.283 | 944.640 |
| 41 | 579.350 | 944.321 |
| 42 | 579.421 | 943.978 |
| 43 | 579.486 | 943.670 |
| 44 | 579.548 | 943.376 |
| 45 | 579.587 | 943.188 |
| 46 | 579.671 | 942.787 |
| 47 | 579.735 | 942.480 |
| 48 | 579.752 | 942.181 |
| 49 | 579.771 | 941.844 |
| 50 | 579.791 | 941.482 |
| 51 | 579.809 | 941.156 |
| 52 | 579.826 | 940.836 |
| 53 | 579.843 | 940.538 |
| 54 | 579.853 | 940.193 |
| 55 | 579.861 | 939.897 |
| 56 | 579.870 | 939.598 |
| 57 | 579.878 | 939.298 |
| 58 | 579.889 | 938.940 |
| 59 | 579.899 | 938.592 |
| 60 | 579.908 | 938.260 |
| 61 | 579.875 | 937.941 |
| 62 | 579.849 | 937.698 |
| 63 | 579.817 | 937.396 |
| 64 | 579.781 | 937.048 |
| 65 | 579.741 | 936.669 |
| 66 | 579.709 | 936.364 |
| 67 | 579.685 | 936.126 |
| 68 | 579.655 | 935.846 |
| 69 | 579.616 | 935.476 |
| 70 | 579.584 | 935.170 |
| 71 | 579.553 | 934.866 |
| 72 | 579.529 | 934.637 |
| 73 | 579.503 | 934.390 |
| 74 | 579.476 | 934.133 |
| 75 | 579.453 | 933.914 |
| 76 | 579.474 | 933.536 |
| 77 | 579.489 | 933.270 |
| 78 | 579.508 | 932.936 |
| 79 | 579.525 | 932.634 |
| 80 | 579.543 | 932.310 |
| 81 | 579.563 | 931.944 |
| 82 | 579.584 | 931.569 |
| 83 | 579.601 | 931.269 |
| S.E. Antón | 579.605 | 931.195 |



| | | | |
|--|---|---|---------------------------------------|
| PROMOTOR: ENRILEWS | | El Ingeniero asociado, Carlos Efraín Záratez Pérez | |
| PROYECTO: PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO DE TOABRÉ | | Licencia No 73-13-88 | |
| PLANO: 01 | PLANO: Línea de evacuación del parque eólico de Toabré | REFERENCIA PROYECTO: PE-00000001 | FECHA CREACIÓN PLANO: Octubre 2008 |
| HOJA: 1/1 | ESCALA: 1:50.000 | NOMBRE DEL ARCHIVO: 014E_evacuación_PE_Toabré.dwg | REVISOR: INYBYEA |

7. Plano general del Proyecto



S.E. TOABRÉ
230/30 kV

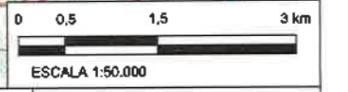
LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE 230 KV DE
EVACUACIÓN DEL PÁRQUE EÓLICO DE TOABRÉ

S.E. ANTÓN
30/230 kV

LEYENDA

LONGITUD LÍNEA DE EVACUACIÓN: 26,6 Km
TENSIÓN LÍNEA DE EVACUACIÓN: 230 kV

-  AEROGENERADOR
-  TORRE ANEMOMÉTRICA
-  CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
-  CAMINO ACCESO APOYO ELÉCTRICO
-  CAMINO ENTRADA PARQUE EÓLICO
-  ZANJA PARA CONDUCCIONES ELÉCTRICAS
-  APOYO ELÉCTRICO
-  SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
-  LÍNEA AÉREA DE EVACUACIÓN



| | | | |
|--|--------------------------|---|---------------------------------------|
| PROMOTOR: ENR LEWS | | El Ingeniero electricista, Carlos Elías Bárcenas Pérez | |
| PROYECTO: PROYECTO DEL PÁRQUE EÓLICO DE TOABRÉ | | Licencia No.73-13-88 | |
| PLANO: 02 | PLANO: Planta general | REFERENCIA PROYECTO: P&E/PER/02.20 | FECHA CREACIÓN PLANO: Octubre 2007 |
| HOJA: 1/1 | ESCALA: 1:50.000 | NOMBRE DEL ARCHIVO: Planta_general_1.50m.dwg | REVISIÓN: |