

10B. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

De manera genérica, los Planes de Manejo persiguen los siguientes objetivos específicos:

- Comprobar la realización de las medidas de prevención, corrección y compensación propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental para cada una de las fases del Proyecto.
- Proporcionar información para la verificación de los impactos predichos.
- Permitir al EPR el control de la magnitud de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil de realizar durante la fase de elaboración del Estudio.
- Programar, registrar y gestionar todos los datos en materia ambiental en relación con las actuaciones del Proyecto en todas sus fases.

En el proceso de desarrollo del Plan de Manejo se distinguirán las siguientes partes.

1- Elaboración del plan:

- Definir a partir del EsIA los impactos objeto a considerar en el Plan de Seguimiento Ambiental de acuerdo con el nivel de significancia de impacto.
- Definir los objetivos concretos del Plan.
- Determinar los datos necesarios a tener en cuenta para un correcto funcionamiento del Plan: indicadores de impacto, mediciones, frecuencia de la toma de datos, etc.

2- Instrumentación y operación del plan desarrollado:

- Elaborar un modelo de informes periódicos a presentar por parte del Organismo Ejecutor del Plan de Seguimiento Ambiental de acuerdo con las exigencias del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- Elaborar el Plan de Seguimiento del Plan de acuerdo con las exigencias del Organismo Competente y a la secuencia de trabajos del Promotor del Proyecto.

Los Planes de Manejo Ambiental constituyen la filosofía de prevención y mitigación de impactos ambientales del Proyecto, y consisten en la adopción de una serie de medidas que, de acuerdo con su naturaleza, se pueden dividir en:

- ❑ Los Planes Operativos, que abarcan desde la fase de diseño hasta la fase de operación de la línea. Introdúcen los criterios ambientales necesarios para minimizar los impactos ambientales.
- ❑ Plan de Seguridad, encaminado a identificar los peligros a los que pueden estar expuestos los trabajadores y a establecer las medidas de protección que deben adoptarse durante los trabajos, dentro del ámbito del Proyecto.
- ❑ Plan de Contingencia, encaminado a minimizar los impactos ambientales en condiciones de emergencia o riesgo.
- ❑ Plan de Capacitación Técnico Ambiental, encaminado a definir las áreas y contenidos básicos en las que es necesario realizar acciones formativas en materia ambiental en el ámbito del Proyecto dirigidas a todos los trabajadores y contratistas.
- ❑ Plan de Seguimiento Ambiental, encaminado al seguimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, para minimizar los impactos ambientales identificados (plan de vigilancia ambiental).

A continuación, pasan a enumerarse las acciones desarrolladas para cada uno de los planes.

10B.1. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES

Se desarrolla a continuación un Plan de Implementación de las Medidas Ambientales para cada una de las fases del Proyecto, diseño, construcción y operación.

Los criterios ambientales en la fase de diseño de la línea, a pesar de que el tipo de apoyo que condiciona las características técnicas de la línea, está prefijado, pueden ser de dos tipos fundamentalmente:

- ❑ Elección del tipo de apoyo. En las prácticas internacionalmente reconocidas y legisladas en la mayor parte de los países de Europa para la introducción de medidas de protección para la avifauna en las zonas de interferencia con líneas eléctricas de transporte y distribución de energía eléctrica, se indican dos tipos de medidas a tomar en función del nivel de tensión de la línea. Para líneas de menos de 66 kV, se describen los tipos de apoyos en los que se ha comprobado un menor índice de electrocución de aves. En todos los casos, se recomienda la ubicación de conductores en capa o triángulo, siempre con estructuras en tensión por debajo de las posibles zonas de posada. En líneas con tensión mayor de 66 kV, que es el caso que nos ocupa, el riesgo de electrocución se minimiza frente al riesgo de colisión, debido a las mayores distancias de seguridad de conductores a elementos sin tensión. En estos casos, las medidas a adoptar son relativas a la señalización de los conductores y se analizan en el siguiente punto.

- ❑ Señalización de conductores. La señalización de conductores aparece como la medida más eficaz para minimizar el efecto de colisión de la avifauna con los conductores. Esto puede no ser considerado estrictamente un criterio de diseño de la línea aunque sí es una medida, que no afectando al tipo de apoyo o a la geometría de los conductores (que ya está fijada), puede definirse en esta etapa del Proyecto. La señalización de los conductores es necesaria cuando se evidencie la existencia de zonas de nidificación o rutas migratorias que puedan interferir con la traza de la línea. En estos casos, se hace necesario implementar las medidas necesarias para evitar o disminuir el riesgo de choque con los conductores.

Los criterios ambientales se referirán fundamentalmente a las medidas preventivas y de mitigación, incluyéndose asimismo aquellas prácticas específicas de obra (revegetación de taludes, tipos de señalización, tipos de cerramiento, zonas de acopio, etc.).

Las medidas tomadas irán encaminadas hacia aquellos impactos cuya evaluación arrojó impactos significativos.

Para el caso de la Línea de Transmisión 230 kV del Proyecto SIEPAC Ruta II, Panaluya – Frontera con Honduras, de los impactos identificados, se valoraron, de manera global, los siguientes como significativos:

Cuadro 10B.1.1: Impactos significativos

IMPACTOS SIGNIFICATIVOS		
VALORACIÓN GLOBAL DE TODA LA LÍNEA		
<i>Fase de construcción</i>		
<i>Impacto</i>	<i>Valoración</i>	<i>Calificación</i>
Ocupación del suelo	-41	moderado
Disminución de la capacidad de infiltración del suelo por compactación del terreno en los caminos de acceso	-25	moderado
Aumento en la inestabilidad de laderas	-29	moderado
Generación de procesos erosivos	-30	moderado
Alteración de unidades geomorfológicas	-25	moderado
Eliminación de la cubierta vegetal	-47	moderado
Fragmentación de ecosistemas	-41	moderado
Disminución de especies terrestres y desplazamiento de individuos	-41	moderado
Alteración de hábitat	-41	moderado
Alteración de la calidad y fragilidad visual	-49	moderado
Cambios y variaciones en la calidad de vida de la población	-26	moderado
Efectos sobre la infraestructura local	-47	moderado
<i>Fase de operación</i>		
<i>Impacto</i>	<i>Valoración</i>	<i>Calificación</i>
Alteración de la estructura y del hábitat	-39	moderado
Pérdida de ecosistemas	-35	moderado
Afectación somera de la vegetación que crece en la servidumbre	-35	moderado
Afectación a sitios de nidificación dentro del área de la servidumbre	-41	moderado
Alteración de hábitat	-41	moderado
Alteración de la calidad y fragilidad visual	-42	moderado
Efectos sobre la infraestructura privada	-47	moderado
Cambio en el valor de la tierra	-40	moderado
Cambios en el patrón de uso de suelo	-44	moderado

Fuente: Elaboración propia, 2003.

El desarrollo del Plan de Seguimiento Ambiental incluye las siguientes medidas, encaminadas como se ha expuesto, a minimizar los impactos significativos presentados.



Cuadro 10B.1.2: Medidas de mitigación M1

IMPACTOS:

- FOMENTO DE PROCESOS EROSIVOS
- OCUPACIÓN DEL SUELO

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Luego de instalar las torres, revegetar el área con vegetación gramínea y proteger los taludes de los caminos de acceso.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para caminos de acceso y ubicación de las torres.	Contratista	EPR	MARN, Municipio	\$150,00/ha, para cada área de base de torre de 15 m x15 m ¹⁴ Costo Total=\$992,25
Definir las rutas y caminos de acceso evitando pendientes mayores de 15% adaptándose a la topografía existente y de forma tal que permita el drenaje superficial a través de cunetas y alcantarillas (si existen).	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para caminos de acceso.	Contratista	EPR	MARN, MICIVI	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

¹⁴Considerando un área de 15 m x 15 m a ser desbrozado en cada punto donde se instalará una torre y la longitud de la línea de transmisión. En la Ruta II, Panaluya – Frontera con Honduras se instalarán aproximadamente 294 torres lo que hace un área de 6.62 ha.

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
La pendiente longitudinal del camino debe tener como mínimo 3%, esto ayuda al escurrimiento superficial del agua y prevenir el depósito de sedimentos en las cunetas (si existen).	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para caminos de acceso.	Contratista	EPR	MARN, MICIVI, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Disminuir la altura de los terraplenes y taludes.	DISEÑO	En las áreas seleccionadas para caminos de acceso.	Contratista	EPR	MARN, MICIVI, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Recubrir con vegetación taludes y terraplenes.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para caminos de acceso.	Contratista	EPR	MARN, MICIVI, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
No continuar realizando labores de excavación cuando se presenten situaciones de suelo muy húmedo o saturado.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para caminos de acceso y ubicación de las torres.	Contratista	EPR	MARN, MICIVI, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Recuperar la cobertura vegetal. Se utilizará principalmente para las cubiertas de zonas que queden fuera de servicio, como los accesos que no vayan a ser utilizados.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para caminos de acceso y ubicación de las torres.	Contratista	EPR	MARN, MUNICIPIO, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Realizar los corte de terreno en las zonas más estables, tomando en consideración las características geotécnicas de los suelos.	CONSTRUCCIÓN	En los taludes y terraplenes desnudos y caminos de acceso.	Contratista	EPR	MARN, MICIVI, EPR.	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Utilizar cubiertas de geomembranas en las zonas más erodables.	CONSTRUCCIÓN	Donde se ubiquen las torres de transmisión e instalaciones auxiliares	Contratista	EPR	MARN, MICIVI, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Disminuir la altura de los terraplenes y taludes.	DISEÑO	En los taludes y terraplenes desnudos y sitios de ubicación de las torres de transmisión.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

Cuadro 10B.1.3: Medidas de mitigación M2

IMPACTOS:

- AUMENTO EN LA INESTABILIDAD DE LADERAS

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Evitar pendientes pronunciadas en suelos propensos a deslizamientos.	CONSTRUCCIÓN	En los taludes y terraplenes desnudos dentro de las áreas de construcción	Contratista	EPR	MARN, MICIVI, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Construir gaviones y pantallas de concreto como contención; utilizar redes metálicas, drenes y cunetas en los taludes para la estabilidad del terreno.	CONSTRUCCIÓN	En los taludes y terraplenes desnudos dentro de las áreas de construcción	Contratista	EPR	MARN, MICIVI, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
El suelo que ha sido retirado y apilado para su posterior uso, deberá ser tratado para la siembra y abono con el fin de evitar su compactación y los efectos de ésta sobre la estructura y base de las torres.	CONSTRUCCIÓN	En los taludes y terraplenes desnudos dentro de las áreas de construcción	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Planificar, seleccionar y definir desde los inicios de los trabajos los sitios de desbroce, desmonte y caminos de accesos para minimizar los cortes de vegetación innecesarios.	DISEÑO	En los taludes y terraplenes desnudos dentro de las áreas de construcción	EPR	EPR	MARN, MUNICIPIO, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

Cuadro 10B.1.4: Medidas de mitigación M3

IMPACTOS:

- COMPACTACIÓN DEL TERRENO/DISMINUCIÓN EN LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN DEL SUELO
- DISMINUCIÓN DE LA TASA DE RECARGA/ ALTERACIÓN DE LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
- CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS
- VARIACIÓN EN LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Reducir los cortes y terraplenes.	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso y ubicación de las torres	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Reducir el cruce sobre cuerpos de agua y en tal caso, construir vados o cajones pluviales.	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Evitar la tala innecesaria de vegetación, especialmente en zonas de bosque nativos y vegetación protectora de nacimientos y cuerpos de agua.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso y ubicación de las torres.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Selección mediante el uso de los mapas geológicos e hidrogeológicos de sitios en donde el nivel freático y de los acuíferos no sea somero ni sean marcados como zonas de recarga.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas la ubicación de las torres e instalaciones auxiliares.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Planificar las actividades de mantenimiento de maquinaria para evitar derrames de aceites y combustibles.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso e instalaciones auxiliares.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Colocación de geomembranas en las zonas de mayor riesgo de contaminación.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas la ubicación de las torres.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

Cuadro 10B.1.5: Medidas de mitigación M4

IMPACTOS:

- ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL
- FRAGMENTACIÓN DE ECOSISTEMAS
- AFECTACIÓN SOMERA DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE LA SERVIDUMBRE

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Revegetar las áreas desnudas con vegetación gramínea y proteger los taludes.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso y ubicación de las torres	Contratista	EPR	MARN, EPR	Estimado anteriormente.
Utilizar las técnicas y maquinarias adecuadas de desmonte (p.ej. limpieza manual en vez de mecánica, evitar herbicidas y fuego).	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso y ubicación de las torres	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Se deberá seguir en todo momento lo establecido en los planos y no alterar innecesariamente la vegetación vecina en los lugares de trabajo, ni utilizar vías de acceso alternas no autorizadas.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso y ubicación de las torres	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
A la vegetación que deba ser removida o talada, se deberá direccionar su caída sobre la franja de servidumbre de la línea por medio de señales guías. Esto minimizará la afectación de zonas vecinas fuera del área de servidumbre.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso y ubicación de las torres	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
La preparación del suelo, siembra, fertilización y tapado, se realizarán mediante el uso de técnicas manuales	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso y ubicación de las torres	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Facilitar y dar preferencia a la regeneración de la cubierta vegetal con especies nativas.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso y ubicación de las torres	Contratista	EPR	MARN, MUNICIPIO, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Ayudar a facilitar la revegetación en los sitios donde la colonización vegetal pueda resultar difícil o por su interés de un acelerado proceso.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso y ubicación de las torres	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

Cuadro 10B.1.6: Medidas de mitigación M5

IMPACTOS:

- ❑ AFECTACIÓN DE LOS SITIOS DE NIDIFICACIÓN DE LAS AVES DENTRO DEL ÁREA DE SERVIDUMBRE

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Evitar las actividades ruidosas en periodos de cría o anidamiento de especies faunísticas, así como operaciones nocturnas.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso, ubicación de las torres e instalaciones auxiliares	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

Cuadro 10B.1.7: Medidas de mitigación M6

IMPACTOS:

- DISMINUCIÓN DE ESPECIES TERRESTRES Y DESPLAZAMIENTO DE INDIVIDUOS
- ALTERACIÓN DEL HÁBITAT Y PERTURBACIÓN DE LA FAUNA

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Velar porque toda maquinaria y equipo utilizado cumpla con las especificaciones legales en materia acústica, de forma tal, que su uso normal no derive en perturbaciones excesivas.	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso, ubicación de las torres e instalaciones auxiliares	Contratista	EPR	MARN, MSPAS, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Mantener la conexión entre las poblaciones mediante métodos naturales o artificiales (corredores ecológicos, by pass, etc.).	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso, ubicación de las torres.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Para evitar posibles colisiones y electrocuciones de aves, se instalarán sistemas salvapájaros en aquellas áreas identificadas como de mayor riesgo. Estos sistemas podrán ser espirales helicoidales de PVC de colores vistosos, tiras en X de neopreno con cinta luminiscente o boyas amarillas o naranjas con bandas negras.	OPERACIÓN	En el tramo GU2-1, en especial en el área cercana a La Fragua, y cualquier otra área donde se reporte una alta frecuencia de colisión luego de iniciada la operación de la línea.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

Cuadro 10B.1.8 Medidas de mitigación M7

IMPACTOS:

- CAMBIOS Y VARIACIONES EN LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN
- ALTERACIÓN A LA SALUD HUMANA
- ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE
- AUMENTO DE EMISIONES ACÚSTICAS

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Informar a la población sobre el efecto Corona para disminuir el temor que ha sido inducido por algunos grupos alarmistas.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso, ubicación de las torres e instalaciones auxiliares cercanas a núcleos poblacionales.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Monitorear los campos electromagnéticos en las áreas próximas a los núcleos poblacionales, para garantizar que la afectación a la población sea nula.	OPERACIÓN	Poblados más próximos a la línea	EPR	EPR	MARN	\$ 150,00 (equipo)

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Durante las labores de mantenimiento de la línea se verificará en el recorrido que el área de la servidumbre no haya sido invadida por precaristas.	OPERACIÓN	Área de la servidumbre	EPR	EPR	EPR	Incluido en el costo de mantenimiento de la línea
En las áreas donde se realicen construcciones y movimiento de tierra susceptibles de producir emisiones de polvos, se deberá efectuar un riego con camiones cisterna con el objeto de humedecer la superficie del suelo y evitar el levantamiento de partículas al paso de la maquinaria y los vehículos sobre las vías de acceso, donde la emisión de las mismas pueda afectar a las personas que habitan o efectúan las labores propias o ajenas al proyecto, así, como a las comunidades faunísticas y florísticas de la zona.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso, ubicación de las torres e instalaciones auxiliares cercanas a núcleos poblacionales.	Contratista	EPR	MARN, MUNICIPIO, MSPAS, EPR	<p>\$11.571,00</p> <p>Costo = \$150/día X 3(30) X <u>6días/semana</u> 7 días/semana</p> <p>Por la extensión del Proyecto se utilizarán dos fuentes</p> <p>C. Total= 2 X \$11.571,00 C. Total = \$23.142,00</p>

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Restringir la velocidad de circulación de camiones y maquinarias en la obra, control de horarios y frecuencias en las cercanías de núcleos urbanos.	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso, ubicación de las torres e instalaciones auxiliares cercanas a núcleos poblacionales.	Contratista	EPR	MARN, Contratista	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Velar porque toda maquinaria y equipo utilizado cumpla con las especificaciones legales en materia acústica, de forma tal, que su uso normal no derive en perturbación excesiva.	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso, ubicación de las torres e instalaciones auxiliares cercanas a núcleos poblacionales.	Contratista	EPR	MARN, MSPAS, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO (US\$)
Implementar desvío de tránsito evitando zonas sensibles	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para los caminos de acceso, ubicación de las torres e instalaciones auxiliares cercanas a núcleos poblacionales.	Contratista	EPR	MARN	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

Cuadro 10B.1.9: Medidas de mitigación M8

IMPACTOS:

☐ AFECCIÓN DE LUGARES PATRIMONIALES

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO
Se instruirá específicamente al personal de excavación y/o operarios del equipo de movimiento de tierra sobre los cuidados que deberán tenerse en cuenta al encontrar evidencias de restos arqueológicos, los cuales deben ponerse en conocimiento del Instituto de Antropología e Historia IDAEH.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas donde se ubicarán las torres de transmisión y caminos de acceso.	Contratista	EPR	MARN, IDAEH, EPR	Plan de rescate arqueológico \$ 15.400,00
Se realizará el rescate de restos arqueológicos en coordinación con el Instituto de Antropología e Historia.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas donde se ubicarán las torres de transmisión correspondientes al tramo 6.	Contratista	EPR	MARN, IDAEH	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

Cuadro 10B.1.10: Medidas de mitigación M9

IMPACTOS:

- CAMBIOS EN EL PATRÓN DE USO DEL SUELO
- EFECTOS SOBRE LA INFRAESTRUCTURA LOCAL
- CAMBIOS EN EL VALOR DE LA TIERRA
- EFECTOS SOBRE LA INFRAESTRUCTURA PRIVADA

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO
En los casos que corresponda, dar a los propietarios de las tierras o lotes afectados capacitación para asimilar el cambio de uso.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas de servidumbre de la línea y caminos de acceso.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Ingeniero agrónomo = \$2.500,00/mes (1 mes)

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO
<p>Evaluación de compensación económica o de otro tipo, y firma de un contrato de servidumbre en donde no se requiera la totalidad de la propiedad para los dueños de las fincas o lotes por el paso de la línea.</p> <p>Indemnización económica por el cambio de uso del terreno en el cual se localiza la torre.</p>	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN	En las áreas de servidumbre.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Mantener en buenas condiciones los caminos privados que sirvan de acceso a la línea.	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN	En las áreas de servidumbre y caminos de acceso.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

Cuadro 10B.1.11: Medidas de mitigación M10

IMPACTOS:

- ALTERACIÓN DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD VISUAL

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO
Evitar formar zonas de depósitos de materiales de desechos, al terminar los trabajos de construcción.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para caminos de acceso y ubicación de las torres.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Plantación de vegetación nativa. Evitar cortar árboles y arbustos nativos. Revegetación de taludes, terraplenes y otras zonas desnudas	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para caminos de acceso y ubicación de las torres.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto
Evitar la alteración de puntos de mayor interés visual.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para la ubicación de las torres.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

MEDIDAS	FASE	UBICACIÓN ESPACIAL	EJECUCIÓN	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO ESTIMADO
Aprovechar la geomorfología y la vegetación de altura del área en el diseño del trazado de los caminos y de las infraestructuras.	CONSTRUCCIÓN	En las áreas seleccionadas para la ubicación de las torres.	Contratista	EPR	MARN, EPR	Incluido en el costo de construcción del Proyecto

10B.2. PLANES DE MANEJO

Para asegurar el buen trabajo y efectividad de las diferentes medidas de mitigación se deberán seguir los lineamientos de los siguientes planes de manejo:

10B.2.1. PLANES OPERATIVOS

□ DESMONTE Y TALA DE VEGETACIÓN

Reducir la tala innecesaria de vegetación, previniendo la eliminación de árboles de gran tamaño o de valor genético o paisajístico; la vegetación que sea necesaria eliminar se señalará su caída por medio de señales de guía. Los lugares de caída serán preferiblemente en la trocha o senderos abiertos, cuidando de no alterar especies fuera del área designada para estas labores.

Los cortes de vegetación se realizarán con herramientas manuales. Para la tala se empleará motosierra en lugar de buldózer, esto con el fin de evitar daños a los suelos y a la vegetación cercana.

Se debe evitar la tala de árboles o el desmonte en días de lluvias fuertes.

Los cortes en el área de la servidumbre serán los necesarios para garantizar la seguridad de los operarios y permitir las actividades de operación de la línea, para que una vez energizada ésta no se den acercamientos de foráneos.

Las ramas o fustes de diámetros pequeños se deberán picar hasta reducirlas a partes muy menudas, y luego esparcir sobre el suelo, esto reducirá el riesgo de incendio y la materia orgánica se reincorporará al suelo como nutriente al descomponerse.

Los trabajos de tala se harán con la ayuda de una cuadrilla de desmonte, cuyas actividades estarán bajo la supervisión de un especialista (técnico o ingeniero forestal) quien definirá el

alineamiento correcto de las áreas que serán intervenidas para los caminos y ruta del trazado de la línea.

□ DESECHOS VEGETALES

Los troncos y material vegetal resultantes de los cortes podrán ser aprovechados para fines constructivos de tablaestaca y trinchos como medidas contra los procesos erosivos. El material vegetal se dispondrá en el sitio de tal forma que se incorpore al suelo por medio de su descomposición, para esto se deberá cortar hasta reducirlo en partes menudas.

Queda prohibido la quema de vegetación, así como disponer de ella en los ríos y cuerpos de agua.

□ REVEGETACIÓN

Para restablecer la vegetación en las zonas donde se han realizado cortes y desmontes, así como las zonas de protección y control de erosión; se preparará el suelo para la siembra, fertilización y tapado mediante el uso de maquinaria agrícola apropiada para las labores.

Se regarán uniformemente las semillas y/o partes vegetativas (propágulos) de especies gramíneas sobre el suelo previamente escarificado superficialmente, luego se cubrirán mediante el uso de rastrillos.

De ser necesario se utilizarán capas de material geotextil para recubrir las zonas más erodables y permitir un mejor crecimiento de la vegetación.

Se tendrá preferencia por revegetar con especies nativas del área, o en su defecto con aquellas compatibles con el entorno.

10B.2.2. PLAN DE CAPACITACIÓN TÉCNICO-AMBIENTAL

Durante la ejecución de todo proyecto, es importante que el personal que participa en éste, tenga los conocimientos ambientales indispensables que ayuden a preservar y a causar el

menor impacto posible en el ambiente. Es aquí donde una capacitación adecuada tiene relevancia, ya que al formarse al personal, se le concientiza de la calidad del ambiente que le rodea y de las responsabilidades que conllevan sus actuaciones durante los trabajos que realicen.

Tanto los Contratistas como sus colaboradores, deberán mostrar siempre una actitud de responsabilidad frente al medio ambiente, ejecutando todos los trabajos conforme a la normativa legal vigente, tanto en lo que se refiere al cumplimiento de normas de calidad ambiental, como a la aplicación de las normas de seguridad en el desarrollo de las distintas fases del Proyecto. El Contratista será responsable de velar porque su personal cumpla con lo establecido en la normativa.

Con el fin de mitigar impactos, prevenir riesgos o contenerlos, todo el personal que labore en el Proyecto debe tener algún tipo de conocimiento en las materias que se impartirán, según el cronograma y necesidades propias del Proyecto a medida que éste se desarrolla. El plan de capacitación técnico-ambiental abarcará como mínimo los siguientes temas: Manejo de residuos sólidos y líquidos, Manejo de vegetación, Obligaciones legales, Procedimientos operativos, Prevención de incendios y otro tipo de accidentes y fallas, Manejo de hallazgos arqueológicos no identificados previamente, Obligaciones del contratista, tanto legales como propias de la labor que éste desempeñe para el Proyecto, Operativos de emergencia y otros que se definan como importantes para el buen desempeño del Proyecto.

- Quedan prohibidas las siguientes actividades:
 - Quemar aceites, grasas, neumáticos y cualquier tipo de residuo sólido.
 - Verter al suelo, o a cursos de agua, materiales de desecho de procesos constructivos y de cualquier sustancia nociva al ambiente (aceites, combustibles, pinturas, diluyentes, lubricantes, aguas servidas sin tratamiento, desechos sólidos domésticos, sales minerales, detergentes, aguas de lavado u otros).
 - Cortar especies vegetales que no correspondan a lo estrictamente requerido por las necesidades del Proyecto.
 - Recolectar especies vegetales.

- Pescar, cazar, capturar o dañar a cualquier especie de fauna en el área del Proyecto.
 - Depositar cualquier tipo de residuo, doméstico o industrial, fuera de los sitios autorizados para ello, que en el futuro puedan constituir focos potenciales de incendios de vegetación o de contaminación ambiental.
 - Mantener motores con emisiones superiores a lo establecido en la normativa legal vigente y/o sin equipos silenciadores en condiciones adecuadas.
 - Transitar a velocidades superiores a los 60 km/h por cualquier vía pública en la zona del Proyecto.
 - Realizar el mantenimiento de los equipos en el área de influencia directa del Proyecto.
 - Trabajar en la demolición o construcción de estructuras durante periodos de lluvias o de crecidas.
 - Acopiar materiales de construcción en el lecho de los ríos.
 - Arrojar al suelo objetos encendidos tales como cigarrillos, fósforos, entre otros.
- Forma de actuar ante:
- Hallazgo de restos arqueológicos o históricos: detener los trabajos y avisar inmediatamente al personal del IDAEH.
 - El descubrimiento o sorprendimiento de cualquier trabajador del Contratista provocando daños o destruyendo la flora o fauna: el personal de inspección ambiental podrá ordenar su retiro.
 - La obstrucción accidental de cauces: retirar los elementos que estén provocando la obstrucción.
 - El derrame de sustancias tóxicas a los cauces durante las labores de construcción: recolectar la mayor cantidad del elemento vertido al cauce, avisar adecuada y oportunamente a los usuarios de las aguas y resto del personal sobre la existencia de contaminantes en ellas.
 - El aumento de sólidos en suspensión por vertidos accidentales a los cauces: recolectar la mayor cantidad del elemento vertido.

- El vertido de líquidos y/o sólidos tóxicos en los caminos de servicio o en los terrenos adyacentes: recoger los elementos vertidos al suelo teniendo precaución con la toxicidad de ellos.
 - El incendio de la vegetación existente dentro de la servidumbre: dar alarma temprana, movilizar prontamente los equipos disponibles, combatir con rapidez el foco del fuego, luego de ser detectado hasta su extinción, con la ayuda de los bomberos y el personal de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres Naturales o Provocados.
 - La mordedura de víboras venenosas: una vez identificada la especie de víbora, inyectar suero antiofídico antes de las tres horas de ocurrido el accidente y trasladar al afectado al centro de salud más cercano. Cada frente de trabajo deberá contar con un botiquín básico.
 - El atropello de transeúntes o colisión o volcamiento de vehículos: brindar los primeros auxilios en el lugar del accidente, trasladar al afectado al centro de salud más cercano.
- Es de cumplimiento lo siguiente:
- El área del Proyecto debe permanecer aseada y dentro de las normas de sanidad.
 - Los accesos, la vegetación y las zonas circundantes a las instalaciones del Contratista, deberán ser mantenidas en condiciones de orden y aseo.
 - Utilizar las letrinas sanitarias químicas (cabañas sanitarias).
 - Reciclar todos los residuos que lo permitan.
 - Proteger la flora y la fauna local.
 - Contribuir a mantener las condiciones ecológicas de la zona y ceñirse a las instrucciones y prohibiciones adicionales.
 - Evitar toda destrucción o modificación innecesaria en el paisaje natural.
 - Tomar las precauciones establecidas para evitar incendios durante el periodo de construcción.
 - Proteger los cursos naturales de agua evitando su contaminación.

- Acopiar en las áreas temporales establecidas, los materiales provenientes de las excavaciones que vayan a ser utilizados posteriormente, para la ejecución de rellenos o para la reforestación.
- Mantener expedito y sin interrupciones el tránsito vehicular por los caminos públicos. Durante el transporte de maquinaria y equipo pesado se cederá el paso a los demás vehículos que transiten por los caminos. Igualmente, en ningún momento los vehículos o maquinarias que laboren en el Proyecto podrán obstruir o estacionarse en la vía.
- Retirar del lecho de los ríos todos los elementos utilizados que puedan caer a los mismos durante la construcción de la línea.
- Despejar el cauce de elementos extraños antes de comenzar los trabajos.
- El respeto a la propiedad privada, quedando prohibido sin la autorización del propietario, el aprovechamiento de cualquier material, equipo, etc., de los predios privados respectivos.
- Limitarse a las áreas mínimas para el desarrollo de la construcción.
- Aplicar las normas de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

Para el seguimiento de los puntos mencionados anteriormente, el Contratista puede apoyarse con el uso de letreros, inspecciones sorpresas, material escrito y distribuido entre los trabajadores, cursos de formación, sanciones a sus trabajadores por incumplimiento, una adecuada señalización, y de la delimitación de las áreas con su respectiva identificación.

Se recomienda capacitar al personal, de manera básica, en los primeros auxilios.

PLAN DE CAPACITACIÓN

Elaborar un Plan de Capacitación, tiene como fin no sólo definir prioridades en cuanto a temáticas que deben, obligatoriamente, ser de dominio tanto de empleados como administradores y contratistas, sino que además permite definir un calendario y ordenar, de acuerdo con los tiempos del Proyecto, las necesidades de información y conocimiento relacionadas con cada etapa y variables que conforman el mismo. En este contexto, se propone un Plan de Capacitación que abarca los contenidos mínimos que se estiman necesarios para una buena gestión ambiental, prevención y minimización de eventuales

impactos derivados del Proyecto propiamente tal y de las labores de implementación del mismo. Dicho plan se aplica tanto a los trabajadores de la empresa como a los contratistas.

Cuadro 10B.2.1: Plan de Capacitación técnico-ambiental

Tema	Participantes	Prioridad (*)	Imparte (**)		Horas (**)	Recursos HH/\$	Fecha ejecución (**)
			Int	Ext			
Obligaciones legales	Trabajadores y contratistas	2	X	X	4		
Prevención de riesgos laborales	Trabajadores	1	X	X	4		
Procedimientos operativos internos	Trabajadores	2	X		4		
Obligaciones del contratista	Contratista	1	X		4		
Manejo de residuos sólidos, líquidos, tóxicos y peligrosos	Trabajadores y contratistas	2		X	6		
Manejo de sustancias tóxicas	Trabajadores y contratistas	1	X	X	4		
Manejo de vegetación	Trabajadores y contratistas	2		X	4		
Prevención de incendios	Trabajadores y contratistas	2	X	X	4		
Manejo de hallazgos arqueológicos	Trabajadores y contratistas	1		X	4		
Manejo de situaciones de emergencia	Trabajadores y contratistas	2	X	X	4		
(*) puede cambiar según las necesidades propias del Proyecto (**) puede ser impartida por personal interno o externo, pero siempre especialistas en la materia (***) son las horas mínimas (****) se define según las respectivas etapas de desarrollo del Proyecto							

Fuente: Elaboración propia, 2003.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Los cursos de capacitación se dirigen a dar a conocer o bien diseñar instrumentos de gestión cuyo fin es evitar o minimizar impactos al medio ambiente y a la salud humana y permitir un eficiente desarrollo del Proyecto a implementarse. En este sentido, se consideran que en este

tipo de actividad debieran entregarse conocimiento, por lo menos, en las materias que se mencionan a continuación:

- Obligaciones legales

Legislación ambiental

Legislación laboral

Legislación tributaria

Legislación sanitaria

Contratos de trabajo

Otras que aporten al desarrollo del Proyecto

- Prevención de riesgos laborales

Legislación pertinente

Procedimientos y normativa interna

- Procedimientos operativos

Facturación

Recepción de material

Formas de pago

Dispositivos de seguridad

Calidad del producto

- Obligaciones del contratista

Procedimientos de la empresa con relación a facturación, entrega de material, forma de pago, dispositivos de seguridad, calidad del producto, calidad del servicio, compromisos asumidos, capacitación de su personal y otros pertinentes

- Manejo de residuos sólidos, líquidos, tóxicos y peligrosos

Identificación y caracterización

Gestión de residuos según clasificación: sólidos, líquidos, tóxicos y peligrosos.

Almacenamiento

Transporte

Legislación pertinente

Normativa interna

- Manejo de sustancias tóxicas

Identificación y caracterización

Manejo de sustancia tóxicas

Procedimiento ante situaciones de emergencia

Transporte y almacenamiento

Legislación pertinente

Normativa interna

- Manejo de vegetación

Técnicas de control de maleza, de crecimiento de árboles y vegetación en general

Reconocimiento básico de especies de valor ecológico

Mejores prácticas

- Prevención de incendios

Técnicas de prevención de incendios

Normativa interna y legislación pertinente

Primeros auxilios

Manejo de situaciones de riesgo

- Manejo de hallazgos arqueológicos

Gestión de hallazgos arqueológicos

Reconocimiento de la autoridad competente

Marco legal

Difusión o diseño de un manual de procedimiento interno basado en el marco legal.

- Manejo de situaciones de emergencia

Primeros auxilios

10B.2.3. PLAN DE SEGURIDAD

El objeto del presente Plan de Seguridad, es reducir gradualmente los riesgos en el trabajo de la construcción y operación de la línea SIEPAC.

Se entiende por riesgo laboral, la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo.

Los planes de seguridad se diseñan para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Riesgos asociados a los trabajos:

- Caídas de personas desde altura
- Caída de objetos
- Accidentes eléctricos
- Derrumbes de las paredes de una excavación
- Mordedura de víboras
- Carga de objetos pesados
- Uso de herramientas automáticas
- Esfuerzo físico
- Partículas
- Cortaduras (filosas y lacerantes)
- Condiciones climático-ambientales (insolación, rayos, etc.)
- Riesgo asociado a enfermedades infecto-contagiosas

Se exponen a continuación, las medidas que deberán tomarse durante las distintas fases del Proyecto.

a) **Fase de construcción:**

En los lugares de trabajo deberán tomarse las siguientes medidas mínimas de protección a la salud de los trabajadores:

1. Los desechos y residuos no deben acumularse. Los mismos serán retirados del área del Proyecto, como mínimo dos veces por semana, y llevados al sitio de disposición pública más cercana.
2. La iluminación del sitio de trabajo debe ser suficiente y debe estar adaptada a las necesidades del caso. La fuente de luz puede ser tanto natural como artificial.
3. Para la realización de trabajos al aire libre deberán tenerse en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento. Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia, vientos fuertes o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.
4. Deben proveerse las instalaciones sanitarias y medios necesarios para lavarse, así como agua potable en lugares apropiados, en cantidad suficiente y calidad establecidas por las autoridades de salud.
5. Los sitios de trabajo deben contar con vestuarios para cambiarse de ropa al comenzar y terminar las labores.
6. Deben establecerse lugares apropiados para que los trabajadores puedan consumir sus alimentos y bebidas en los lugares de trabajo.
7. En la medida de lo posible, deben eliminarse o reducirse los ruidos y vibraciones perjudiciales a la salud de los trabajadores.

Las medidas a adoptar para prevenir, reducir y eliminar los riesgos que amenacen la seguridad y la salud de los trabajadores en los lugares de trabajo, son las siguientes:

- El Contratista está en la obligación de dictar una charla de preingreso relacionada con seguridad e higiene industrial, a todo el personal contratado a fin de elevar el nivel de concienciación hacia el cumplimiento de las normas y procedimientos de seguridad.

- ❑ Los trabajadores deben contar con la ropa, equipo y cualquier otro medio de protección individual, que fuere necesario, para la ejecución de los trabajos en forma segura. El Contratista facilitará al trabajador la ropa y equipo individual de protección, además estará en la obligación de hacer que sus trabajadores usen en forma correcta dichos equipos e implementos de seguridad. No se permitirá iniciar sus labores en el frente de trabajo a aquellos trabajadores que no estén provistos del equipo de protección personal requerido.
- ❑ El Contratista deberá mantener una cantidad adecuada de equipos de protección personal en los almacenes dentro de sus instalaciones a fin de garantizar permanentemente la disponibilidad de dichos equipos.
- ❑ Informar a todos los trabajadores todo lo concerniente a la protección de la maquinaria, equipo y herramientas. Además, deberán ser instruidos sobre los peligros que entraña la utilización de los equipos y las precauciones que deben tomar. Deberán, también, colocarse los dispositivos de protección para que puedan ser utilizados, y los trabajadores estarán obligados a cuidar y observar lo establecido sobre los dispositivos de protección que tenga la maquinaria.
- ❑ Prohibir la introducción, venta, uso y consumo de drogas alucinógenas y bebidas alcohólicas. Igualmente, queda prohibido presentarse al trabajo en estado de ebriedad o bajo el efecto de cualquiera de dichas sustancias.
- ❑ Se deberá contar con el equipo y la preparación necesaria para combatir un conato de incendio en las instalaciones y obras que se realicen.
- ❑ Las paredes de las excavaciones deben tener el ángulo de reposo adecuado según el tipo de terreno.
- ❑ En sitios que registren altas temperaturas el Contratista deberá proveer agua potable fría.

Los equipos de protección mínimos con los que deberán contar los trabajadores incluyen:

- Protector de oídos
- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Lentes de seguridad
- Cinturón de seguridad (cinturón de sujeción y arneses anticaída)
- Chalecos reflectantes

b) Fase de operación:

En los lugares de trabajo deberán tomarse las siguientes medidas mínimas de protección a la salud de los trabajadores:

1. Para la realización de trabajos al aire libre deberán tenerse en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento. Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia, vientos fuertes o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.

Las medidas a adoptar para prevenir, reducir y eliminar los riesgos que amenacen la seguridad y la salud de los trabajadores en los lugares de trabajo son las siguientes:

- El Contratista está en la obligación de dictar una charla de preingreso relacionada con seguridad e higiene industrial, a todo el personal contratado a fin de elevar el nivel de concienciación hacia el cumplimiento de las normas y procedimientos de seguridad.
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas, las fuentes de luz serán distribuidas y orientadas según las necesidades del caso. Los trabajadores no llevarán objetos

conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

- ❑ La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a los elementos en tensión.
- ❑ Las distancias mínimas para trabajo seguro a los que un trabajador puede exponerse desde un punto energizado a 230 kV expuesto, sin el uso de su equipo de protección personal son:
 - Distancia vertical para trabajo seguro a parte no resguardada: 4,5 m
 - Distancia horizontal para trabajo seguro a parte no resguardada: 2,8 m
 - Distancia de resguardo a las partes energizadas: 1,9 m
- ❑ Los trabajos en tensión sólo podrán ser realizado por personal capacitado, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- ❑ El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo. Entre los equipos y materiales citados se encuentran:
 - Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
 - Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
 - Las varas aislantes.

- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
 - Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).
 - Cuerdas de seguridad
-
- Los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.
 - Cuando se realicen trabajos en los apoyos sin tensión en el lugar del corte debe ejecutarse el descargo y creación de la zona protegida. El descargo se refiere al corte efectivo de todas las fuentes de tensión, visible o señalado por un medio seguro y al bloqueo o enclavamiento, si es posible, de todos los aparatos de corte en posición de apertura, y señalización en el mando de estos de prohibición de maniobrar. La creación de la zona protegida no es más que aterrizar o poner a tierra los conductores de fase de las torres adyacentes mediante tierras portátiles. Además, el trabajador deberá contar con los protocolos de actuación que se harán por escrito y llevará consigo en todo momento.
 - Cuando se trabaje en tensión deberá evitarse el movimiento de los conductores.
 - Para evitar el riesgo de caídas de objetos utilizar la bolsa portaherramientas y cuerda de servicio, y cuerdas y poleas para subir y bajar materiales.
 - Frente al riesgo de caídas de personas desde altura se debe inspeccionar la torre y el terreno, y llevar a cabo ascensos y descensos seguros (enganchar el cinturón de seguridad a una cuerda salvavidas).
 - Antes de realizar los trabajos en las torres de la línea se debe colocar la puesta a tierra y en cortocircuito.

- ❑ Con respecto a las posturas de trabajo no deben mantenerse en posturas estáticas prolongadas y deben evitarse los giros y posiciones forzadas.
- ❑ El Contratista deberá mantener una cantidad adecuada de equipos de protección personal en los almacenes dentro de sus instalaciones a fin de garantizar permanentemente la disponibilidad de dichos equipos.
- ❑ Disposiciones generales para trabajos sin tensión:
 - a) Para la supresión de la tensión se seguirá el siguiente proceso: desconectar, prevenir cualquier posible retroalimentación, verificar la ausencia de tensión, poner a tierra y en cortocircuito, y proteger frente a elementos próximos en tensión.
 - b) Una vez finalizados los trabajos el procedimiento a seguir para reponer la tensión es: retirada de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo, retirada de la puesta a tierra y en cortocircuito, desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte y cierre de los circuitos para reponer la tensión.
- ❑ Prohibir la introducción, venta, uso y consumo de drogas alucinógenas y bebidas alcohólicas. Igualmente, queda prohibido presentarse al trabajo en estado de ebriedad o bajo el efecto de cualquiera de dichas sustancias.

El equipo de protección colectiva incluye, por lo menos, lo siguiente:

- Cintas
- Vallas demarcadoras
- Protectores aislantes
- Detectores de ausencia de tensión
- Equipos de puesta a tierra y en cortocircuito
- Pararrayos

El equipo de protección individual incluye, como mínimo, pero sin limitarse a ello, lo siguiente:

- Casco de seguridad especial para alta tensión con barbuquejo
- Cinturón de seguridad (cinturón de sujeción y arneses anticaída)
- Pértigas o varas aislantes
- Botas de trabajo o de seguridad
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos
- Guantes y mangas aislantes
- Bolsas portaherramientas y cuerda de servicio
- Ropa de protección
- Alfombra aislante
- Gafas protectoras

10B.2.4. PLAN DE CONTINGENCIA

Se han identificado las siguientes situaciones de riesgo ambiental que pudieran provocar un accidente con posible impacto ambiental:

- Riesgo de incendio. Provocadas por descargas atmosféricas, faltas fase- tierra u otro evento análogo. Esta situación incluye los posibles riesgos de incendio provocados por eventos naturales que pudieran provocar la caída del apoyo o rotura de conductores.
- Fugas y derrames accidentales. Provocados por fugas o derrames accidentales de combustibles u otro producto químico durante la fase de construcción (acopio de combustible de grupos electrógenos, vehículos o maquinaria).
- Atropello de comunidades faunísticas. Esta situación es provocada por el paso de maquinarias pesadas durante las actividades de movimiento de tierra y desbroce de la capa vegetal para la definición del trazado, instalaciones auxiliares, construcción de zapatas y red de tierra, entre otras. Y durante la fase de operación, en las actividades de mantenimiento de la servidumbre y operación de la línea.
- Accidentes laborales. Esta situación es provocada por el desarrollo de las actividades cotidianas del trabajador en la construcción y operación de la línea; al

manejo de equipos pesados y herramientas de trabajo, así como la exposición a alturas.

Para facilitar la rápida actuación del personal ante situaciones de emergencia, EPR elaborará unas fichas de actuación en las que se indicarán:

- Situación de riesgo identificado.
- Impactos medioambientales asociados.
- Secuencia de actuación ante el evento. Aquí se definirán, una vez que se ha producido la emergencia, los pasos que hay que dar para minimizar los riesgos de daño a las personas y al Medio Ambiente.
- Responsabilidades. Aquí se definirán quiénes son los responsables de actuar ante la emergencia, de establecer las medidas preventivas para que ésta no ocurra y para minimizar o reparar los daños provocados al medio ambiente después de ocurrida la situación de que se trate.
- Medidas: se describirán las medidas preventivas encaminadas a reducir la probabilidad o posibilidad de daño ante la situación considerada así como las actuaciones encaminadas a minimizar los daños medioambientales una vez ocurrida la situación de emergencia.
- Teléfonos de contacto. Se incluirán los teléfonos de personal externo que, en caso necesario, deban incluirse para actuar e informar ante la emergencia considerada.
- Recursos necesarios para actuar ante la emergencia considerada.

A continuación se presentan Los Planes de Contingencia ante las situaciones de emergencia identificadas.

SITUACIÓN DE EMERGENCIA: Riesgo de incendio		
IMPACTOS MEDIO AMBIENTALES ASOCIADOS	1	Afección a la vegetación y a la fauna
	2	Posible impacto sobre la población
SECUENCIA DE ACTUACIÓN		
1	Llamar inmediatamente a los bomberos	
2	Con carácter general, se aislará la fuente del incendio por medios físicos, para evitar que se siga propagando. Si el fuego es provocado por un agente sólido se tratará con agua o polvo, si el agente es líquido se usará polvo, halones o CO ₂ , nunca agua, si se trata de metales sólo se usará arena y si es material eléctrico se actuará del mismo modo que si es líquido. Respecto a los gases no hay nada muy efectivo.	
3	Tomar las medidas de protección personal adecuadas para trabajar en la zona	
4	Se tomarán todas las precauciones expuestas en el manual de primeros auxilios para accidentes por quemaduras	
MEDIDAS	1	Comunicar a la Oficina de Bomberos y a la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres Naturales o Provocados cualquier suceso que implique un incendio
	2	Comunicación del incidente al MARN y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social e INDE

SITUACIÓN DE EMERGENCIA: Derrames de productos, aceites o combustibles		
IMPACTOS MEDIO AMBIENTALES ASOCIADOS	1	Contaminación de suelos por derrame de aceites o combustible
	2	Contaminación de aguas por derrame de aceites o combustible
SECUENCIA DE ACTUACIÓN		
1	Aislar la fuente del derrame por medios físicos, para evitar que se siga produciendo: Hacer rodar los tanques hasta que no salga su contenido, calzarlos y taparlos	
2	Tomar las medidas de protección personal adecuadas para trabajar en la zona del derrame: gafas protectoras, guantes y botas de goma	
3	Contención del derrame por medios físicos: <ul style="list-style-type: none"> - Barreras absorbentes de arena - Barreras absorbentes de aserrín Se rodeará la fuente del derrame con una altura suficiente de absorbente para evitar o minimizar su extensión	
MEDIDAS	1	Comunicarse con la Oficina de Bomberos y la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres Naturales o Provocados
	2	Comunicación del incidente al MARN y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
	3	En caso de accidente en el transporte, el conductor, comunicará el accidente o inmovilización del vehículo, a la autoridad y al cuerpo de bomberos, indicando: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lugar del accidente o inmovilización ▪ Cantidad y clase de la materia transportada ▪ Duración prevista de la inmovilización ▪ Efectos previsibles del accidente o inmovilización ▪ Necesidad de trasvasar las materias peligrosas

SITUACIÓN DE EMERGENCIA: Atropello de comunidades faunísticas		
IMPACTOS MEDIO AMBIENTALES ASOCIADOS	1	Disminución de especies terrestre
SECUENCIA DE ACTUACIÓN		
1	Disminuir la velocidad del vehículo	
2	Asegurarse que no haya otras especies en sitios cercanos al accidente que puedan verse afectadas.	
MEDIDAS	1	Disminuir la velocidad de tránsito
	2	Informar a la oficina más cercana de MARN del accidente.
	3	Seguir las instrucciones de actuación dadas por MARN.

SITUACIÓN DE EMERGENCIA: Accidentes laborales		
IMPACTOS MEDIO AMBIENTALES ASOCIADOS	1	Afectación a la salud humana
SECUENCIA DE ACTUACIÓN		
1	Despejar el área del accidente	
2	Identificar el accidente	
3	Brindar los primeros auxilios	
4	Llamar inmediatamente al centro o puesto de salud más cercano; seguir todas sus indicaciones.	
MEDIDAS	1	Verificar la seguridad de las instalaciones
	2	Verificar que los trabajadores lleven el equipo de protección.
	3	Revisar la correcta señalización del área de trabajo.

10B.2.5. PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Plan de Seguimiento Ambiental, tiene como finalidad principal, el llevar a buen término las actuaciones dirigidas a la minimización o desaparición de los posibles impactos ambientales. De los Planes de Manejo propuestos para este Proyecto, el Presente Plan de Seguimiento Ambiental coincide en sus contenidos y filosofía con los Planes de Vigilancia Ambiental descritos comúnmente con esta denominación en la bibliografía relativa a EslA.

Los objetivos fundamentales que se han planteado son los siguientes:

- Verificar tanto la correcta ejecución de las obras de construcción del Proyecto como la explotación del mismo, de forma que se cumplan en ambas fases las medidas correctoras previstas.
- Comprobar que los impactos producidos por la puesta en funcionamiento son los previstos, tanto en magnitud como en lo que se refiere al elemento afectado.
- Detectar si se producen impactos no previstos en el estudio, y poner en marcha las medidas correctoras pertinentes en caso necesario.
- Seguir la evolución de las medidas correctoras adoptadas, comprobar la eficacia de las mismas y, determinar, en caso negativo, las causas que han provocado su fracaso y establecer las nuevas medidas a adoptar.

En general, un Programa de Seguimiento Ambiental, debe tener, además de unos objetivos perfectamente definidos, un programa de desarrollo temporal, articulado en varias fases íntimamente relacionadas con el progreso de la ejecución del Proyecto y de la obra, marcando una serie de hitos en la realización del mismo.

Sin embargo, las especiales circunstancias que posee la construcción de una línea de alta tensión, en la que es difícil fijar de antemano los avances de los diversos trabajos, condiciona la realización de un Programa de Seguimiento por etapas perfectamente definidas, debido a la

dificultad de programación de este tipo de obras, motivada esencialmente por la imposibilidad de conocer a priori, dónde y cuándo, se van a iniciar los trabajos, así como la progresión de los mismos, ya que en gran medida están en función del proceso de adquisición de servidumbres y expropiaciones.

Esta situación, supone que el Plan de Seguimiento Ambiental no se defina estrictamente como un programa secuencial, debiendo interpretarse entonces como una asistencia técnica a acometer durante las distintas fases, de tal manera que se consiga evitar o subsanar, los posibles problemas que pudieran aparecer, tanto en aspectos ambientales generales, como en la aplicación de las medidas correctoras.

El objetivo que se persigue con el mismo, es evitar que se provoquen la mayor parte de los impactos imputables a la línea, así como determinar cuáles son las labores a ejecutar en cada momento y caso, para corregir o minimizar las alteraciones generadas, de tal manera que, una vez finalizada y puesta en servicio la línea, sea compatible con los usos tradicionales del territorio.

Serán, de aplicación para el Plan de Seguimiento Ambiental, en la ejecución de esta obra, toda la legislación vigente presentada el capítulo de análisis del Marco Legal, y cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente y directrices ambientales del BID que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares, o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

El Programa de Seguimiento permitirá la comprobación sobre el terreno de que el trayecto de las calles y la ubicación de los apoyos que se ha proyectado, es compatible con la conservación de las masas de vegetación y que las necesidades de desbroce sean lo más leves posible. Otro aspecto fundamental, es la realización de esfuerzos de diseño, con criterios medioambientales, en el trazado de los accesos de nueva construcción.

Se presenta a continuación, el Plan de Monitoreo para la Línea de Transmisión Eléctrica 230 kV del Proyecto SIEPAC-Tramo Guatemala-Ruta II, Panaluya – Frontera con Honduras.



soluziona

calidad y medio ambiente

Línea de Transmisión Eléctrica 230 kV del Proyecto SIEPAC-Tramo Guatemala
Estudio de Impacto Ambiental

Cuadro 10B.2.2: Plan de Seguimiento Ambiental

PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL						
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	PARÁMETROS A MONITOREAR	FRECUENCIA O PERIODICIDAD DEL MONITOREO	RESPONSABLE	SUPERVISIÓN	COSTO (US\$)
VEGETACIÓN Y FLORA	Eliminación de la vegetación Afectación somera de la vegetación en el área de la servidumbre Fragmentación de ecosistemas Ocupación del suelo Generación de procesos erosivos Alteraciones en la hidrología superficial y red de drenaje	Densidades de siembra y viabilidad de las plantaciones	Semanal durante la primera fase de siembra, tras concluir la fase de construcción. Después supervisión visual cada tres meses.	Contratista	MARN	400,00/mes
RUIDO	Aumento de las emisiones acústicas Alteración del hábitat y perturbación de la fauna Disminución de especies terrestres y desplazamiento de individuos Cambios y variaciones en la calidad de vida de la población	Intensidad de los dB y duración	Anualmente durante la fase de operación	Contratista	MARN	150,00/muestra
CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	Cambios y variaciones en la calidad de vida de la población	μT	Semestralmente	Promotor	MARN	150,00 (equipo)
HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL	Riesgos por accidentes	Indicadores de buena salud de las personas involucrada y no involucradas	Al inicio y finalización de cada semestre	Contratista	MARN	
CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	Persistencia de Contaminación	Formación sobre ambiente	Al inicio de las obras	Contratista	MARN	4.800,00

10B.2.6. ACTIVIDADES GENERALES DE VERIFICACIÓN

Se constatarán los efectos que realmente habrá generado la construcción de los accesos y la realización de obras de drenaje en los mismos, tanto para asegurar la libre circulación de los cursos atravesados, como para asegurar su mantenimiento a largo plazo.

Igualmente, se comprobarán los posibles daños sobre los cultivos presentes o la vegetación existente y su capacidad de regeneración, así como las afecciones provocadas en las instalaciones auxiliares y si en las mismas se da un rebrote firme de la vegetación precedente. También se evaluará la necesidad de acometer labores de revegetación o recuperación en los terrenos que queden fuera de uso.

Además, será necesario vigilar las actividades propias de la obra, tales como movimientos de maquinaria y de personal en las zonas acotadas para ello. Las tareas de mantenimiento de la maquinaria, que implican el uso de lubricantes y aceites, sustitución de piezas de repuesto, etc., estarán permanentemente supervisadas, de modo que cualquier tipo de residuo sea convenientemente almacenado y trasladado a plantas de tratamientos específicos o a vertederos controlados.

Por otro lado, es necesario verificar, en esta fase, la ejecución de medidas correctoras definidas en los Planes Operativos como aquéllas para la recuperación de la vegetación y control de la erosión, o para mitigar el riesgo de colisión por parte de las aves.

A continuación, se presentan las actividades de verificación, clasificadas por elementos del medio.

SUELO / PAISAJE:

- Se controlará la no aparición de vertederos incontrolados de estériles y desechos en terrenos adyacentes a las obras.

- Las cajas, embalajes, desechos, etc., y el hormigón desechado, que no cumpla las normas de calidad, deben ser eliminados en lugares aptos para el vaciado de escombros y predefinidos en el Plan de Obra.
- Se controlará la no formación de cárcavas y procesos erosivos en los taludes y superficies desprovistas de vegetación.
- En este sentido, el Contratista Principal, está obligado a definir la localización exacta de las instalaciones de obra, tales como parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo siempre en cuenta la protección y la no afección a los valores naturales del área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra. Se vigilará que no se ocupe más superficie de la señalada en el plano de localización, que deberá ser la mínima posible.
- La retirada de tierra vegetal se efectuará de acuerdo a los criterios especificados para la extracción en los Planes Operativos.
- Se procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración, restituyendo donde sea viable la forma y aspecto original del terreno.
- Se almacenarán los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos y cuidando que los bidones en los que se almacena se encuentran en buen estado, y se almacenarán en posición vertical para evitar fugas incontroladas.
- Vigilar las condiciones de almacenamiento, utilización y retirada de las pinturas utilizadas.
- Se controlará, el que los taludes que fuera necesario realizar se diseñen y ejecuten, en la medida de lo posible, con formas redondeadas, evitando aristas y formas antinaturales.

VEGETACIÓN:

- Se contará con la autorización de los municipios e INAB para la realización de talas y desbroces, así como para la quema de la broza. En este caso se controlará que se

realice fuera de las zonas arboladas, en las condiciones meteorológicas adecuadas y que existe una vigilancia permanente hasta el completo apagado de los restos.

- Previamente a la ejecución del desbroce, se deberán marcar convenientemente por medio de estacas o señales, aquellos pies que puedan ser dañados por la maquinaria durante la fase de obras.
- Se realizará el mantenimiento de las calles de las líneas, vigilando que no queden restos del desbroce para evitar la posibilidad de incendios.

FAUNA:

- Durante las labores de mantenimiento de la línea deberá llevarse un registro detallado de las aves fallecidas en las cercanías de las estructuras y cuya causa de muerte haya sido su colisión con la línea. Si se detectara un aumento de mortalidad de avifauna por colisión, se procederá a la instalación de salvapájaros donde sea preciso. Estas medidas se detallarán, en su caso, indicando el tipo de señalización y el tramo de línea afectado.

MEDIO SOCIOECONÓMICO:

- Se controlará, que en la medida de lo posible, no circulen camiones y maquinaria pesada destinada a la ejecución de las obras durante la fase de construcción por los núcleos poblados más próximos.
- Se vigilará que no se arrojan piedras y vertidos de inertes a los prados, cultivos colindantes y masas de arbolado cercanas.
- Se vigilará que no se entre ni se afecte a las propiedades vecinas. En caso de que por accidente, alguna de ellas resulte deteriorada, se controlará que se lleve a cabo la rehabilitación de todos los daños ocasionados.

10B.2.7. PARÁMETROS DE SEGUIMIENTO

VEGETACIÓN Y FLORA

Luego de concluida la construcción de la línea, durante la fase de siembra, se dará seguimiento visual y por conteo de la densidad de siembra y estado de las plantaciones utilizadas para la revegetación. Se deberán evaluar los siguientes parámetros: tipo de vegetación utilizada, sobrevivencia, porcentaje de cobertura y arraigo a la tierra.

SUELO:

Se realizará un seguimiento semanal durante la construcción de la línea, de las condiciones del suelo en el área de trabajo y sitios de acopio para verificar que no hayan sido contaminados.

De producirse accidentes de derrames de sustancias contaminantes, se procederá a ejecutar lo establecido en la ficha de medida de contingencia para contaminación de suelos. El inspector verificará que se haya cumplido con las medidas de contingencias establecidas.

RUIDO:

La intensidad de los decibeles generados durante la fase operación será medida con un sonómetro tipo 2, adecuado para mediciones generales en terreno, resistente a los campos electromagnéticos, con intervalos de 30 a 140 dB.

Los equipos que pueden ser utilizados en las mediciones son:

- Sonómetro modular de precisión Brüel & Kjaer modelo 2260 Tipo1, N° de serie 2234435.
- Calibrador acústico Brüel & Kjaer, modelo 4231 N° de serie 2218354.
- Micrófono Brüel & Kjaer, modelo 4189, N° de serie 2364270.
- Termoanemómetro Testo, modelo 0560 4350, N° de serie 00549927.
- Sonda anemómetro Testo, modelo 06359344, N° de serie 104.
- Termohigrómetro Testo, modelo 615, N° de serie 00278001.

Se realizarán mediciones bajo la línea de transmisión, y a ambos lados a las distancias paralelas a la línea de 15 y 30 m.

Los registros serán tabulados y comparados con los niveles máximos permisibles por la Organización Mundial de la Salud y el Decreto 35-95, Convenio OIT (Organización Internacional del Trabajo) sobre la Protección de los Trabajadores contra los Riesgos Profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

Estas mediciones se realizarán diariamente durante la fase de construcción en los días laborables y anualmente cuando inicie operaciones la línea.

CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS:

La intensidad del campo electromagnético generado por la presencia de líneas de transmisión de alta tensión será medida con un equipo medidor CEM EMF-027 con un rango de 20/200/2,000 μ T, 200/2,000/20,000 mG y punta de prueba separada, o equipo similar.

Las mediciones se realizarán semestralmente bajo la línea, a 15 m y 50 m paralela a la línea desde el eje central, a ambos lados. Se llevará un registro de los datos obtenidos, fecha, sitio de la muestra, condiciones atmosféricas y observaciones; los que se tabularán para el análisis del comportamiento de la intensidad del campo electromagnético.

Las comparaciones de los niveles de intensidad del campo electromagnético se harán, hasta tanto no se tenga normativa local, con las normas internacionales de exposición a campos eléctricos y electromagnéticos existentes, como la Normativa de la Organización Mundial de la Salud, la Asociación Internacional de Protección contra Radiaciones (IRPA) o la Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP).

Para la realización de las mediciones de contaminación de suelo, niveles de ruido, contaminación atmosférica y campos electromagnéticos se podrá, y es recomendable, contratar los servicios de un laboratorio certificado y especializado que cuente con los procedimientos de medidas y estándares aceptados por MARN.

HIGIENE Y SEGURIDAD LABORAL:

Se realizará una revisión semestralmente de los reportes de accidentes laborales, reportes de situaciones de incumplimiento a las normas, sanciones e incidentes en el área de trabajo. Se revisará el Plan de Seguridad e Higiene Laboral con el que deberá contar el Contratista durante la fase de construcción y se verificará su cumplimiento.

CAPACITACIÓN DEL PERSONAL:

Al inicio de las labores de construcción se realizará una capacitación técnico-ambiental a todo el personal involucrado en las labores de construcción referente a las normas y comportamiento que se deberán seguir en todo momento.

10B.2.8. SITIOS DE MUESTREO

Para dar seguimiento a los parámetros de nivel de ruido y campos electromagnéticos, se tomarán las muestras en los poblados que se muestran a continuación, pero sin limitarse a ellos. Estos han sido seleccionados considerando que

- a) Estén localizados directamente bajo la línea de transmisión o a una distancia menor de 500 m de ella, a ambos lados;
- b) La línea atraviese poblaciones de alta densidad, centros urbanos.

Cuadro 10B.2.3: Sitios de muestreo

MEDICIÓN DE RUIDO Y CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS (FASE DE OPERACIÓN)		
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	LUGAR POBLADO
Zacapa	Estanzuela	Estanzuela
	Zacapa	La Fragua
Chiquimula	Chiquimula	Vado Hondo
	San Juan Ermita	Veguitas
	Camotán	Brasilar
		Shupá
		La Libertad

Fuente: Elaboración propia, 2003.

10B. Plan de manejo ambiental.....	873
10B.1. Plan de implementación de las medidas ambientales	874
10B.2. PLANES DE MANEJO.....	901
10B.2.1. PLANES OPERATIVOS	901
10B.2.2. plan de capacitación técnico-ambiental.....	902
10B.2.3. Plan de seguridad.....	910
10B.2.4. Plan de contingencia	917
10B.2.5. PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	922
10B.2.6. Actividades generales de verificación	927
10B.2.7. Parámetros de seguimiento.....	930
10B.2.8. Sitios de muestreo.....	932