# PLANES Y PROGRAMAS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **TÍTULO DEL DOCUMENTO:** | | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA PARA LA LÍNEA DE CONEXIÓN SUBESTACIÓN NUEVA COLONIA-PUERTO ANTIOQUIA | | | |
| DOCUMENTO No.: | | GAT-702-18-CA-AM-PIO-25 | | | |
| **APROBACIÓN** | **REVISIÓN NO:** | **Versión** | **VA** | **VB** | **VC** |
| | V0<br>ELABORA / CARGO | Nombre: | Juliana Castro / Ingeniera Ambiental<br>Kelly Bocanegra / Ingeniera Forestal<br>Juliana Jaramillo G. / Bióloga, M. Sc.<br>Olga Llanos / Antropóloga<br>Vanesa Flórez / Socióloga<br>Christian Corrales / Ingeniero Ambiental // Andrés Hernández / Practicante Ambiental | | |
| | | Fecha: | 26/06/2019 | | |
| | V1<br>ELABORA / CARGO | Nombre: | Juliana Castro / Ingeniera Ambiental<br>Kelly Bocanegra / Ingeniera Forestal<br>Juliana Jaramillo G. / Bióloga, M. Sc.<br>Olga Llanos / Antropóloga<br>Vanesa Flórez / Socióloga<br>Andrés Hernández / Practicante Ambienta | | |
| | | Fecha: | 05/07/2019 | | |
| | V2<br>REVISA / CARGO | Nombre: | Juan Jose Cardona / Coordinador ambiental | | |
| | | Fecha: | 11/07/2019 | | |
| | V3<br>APRUEBA / CARGO | Nombre: | Jaime Sebastian Piedrahita / Director Ambiental | | |
| | | Fecha: | 12/07/2019 | | |
| | V4<br>AUTORIZA / CARGO | Nombre: | | | |
| | | Fecha: | | | |

## TABLA DE CONTENIDO

Página

10 PLANES Y PROGRAMAS ..... 9

10.1 Plan de manejo ambiental ..... 9

10.1.1 Programas de manejo ambiental ..... 9

10.1.1.1 Medio abiótico ..... 11

10.1.1.1.1 Ficha PMAB-01 Programa de manejo de materiales de construcción.. 11

10.1.1.1.2 Ficha PMAB-02 Manejo del parque automotor, maquinaria y equipos. 14

10.1.1.1.3 Ficha PMAB-03 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de construcción y residuos sólidos peligrosos y no peligrosos ..... 19

10.1.1.1.4 Ficha PMAB-04 Manejo de residuos líquidos y aguas lluvias ..... 28

10.1.1.1.5 Ficha PMAB-05 Programa de manejo de prevención de contaminación atmosférica 32

10.1.1.1.6 Ficha PMAB-06 Manejo para el mantenimiento de línea de transmisión y zonas de servidumbre ..... 35

10.1.1.1.7 Ficha PMAB-07 Manejo del componente paisajístico ..... 37

10.1.1.2 Medio biótico ..... 38

10.1.1.2.1 FICHA PMB-01 Programa de manejo ambiental para el rescate de especies de flora en veda y amenazadas ..... 39

10.1.1.2.2 FICHA PMB-02 Programa de manejo ambiental para el aprovechamiento forestal y descapote 41

10.1.1.2.3 FICHA PMB-03 Programa de manejo ambiental para el ahuyentamiento, rescate y traslado de la fauna ..... 46

10.1.1.2.4 FICHA PMB-04 Programa de manejo ambiental para el manejo de fauna silvestre 51

10.1.1.2.5 FICHA PMB-05 Programa de manejo ambiental para la conservación y protección de especies amenazadas y endémicas ..... 54

10.1.1.3 Medio socioeconómico ..... 57

10.1.1.3.1 FICHA PMSC-01 Programa de información y participación comunitaria57

10.1.1.3.2 FICHA PMSC-02 Programa de atención a la comunidad..... 60

10.1.1.3.3 FICHA PMSC-03 Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto 66

10.1.1.3.4 FICHA PMSC-04 Programa para la adquisición de servidumbres y pago de bienes y mejoras 70

10.1.2 Plan de seguimiento y monitoreo ..... 73

10.1.2.1 Medio abiótico ..... 73

10.1.2.1.1 Ficha SMAB-01 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de materiales de construcción ..... 73

10.1.2.1.2 Ficha SMAB-02 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo del parque automotor, maquinaria y equipos ..... 74

10.1.2.1.3 Ficha SMAB-03 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de construcción y residuos sólidos peligrosos y no peligrosos 75

10.1.2.1.4 Ficha SMAB-04 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de residuos líquidos y aguas lluvias ..... 77

10.1.2.1.5 Ficha SMAB-05 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de prevención de contaminación atmosférica ..... 77

10.1.2.1.6 Ficha SMAB-06 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo para el mantenimiento de líneas de transmisión y zonas de servidumbre ..... 78

10.1.2.1.7 Ficha SMAB-07 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo del componente paisajístico ..... 79

10.1.2.2 Medio biótico ..... 79

10.1.2.2.1 FICHA SMB-01 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de rescate de especies de flora en veda y amenazadas ..... 79

10.1.2.2.2 FICHA SMB-02 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de aprovechamiento forestal y descapote ..... 80

10.1.2.2.3 FICHA SMB-03 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo ambiental para el ahuyentamiento, rescate y traslado de la fauna ..... 82

10.1.2.2.4 FICHA SMB-04 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo ambiental para el manejo de fauna silvestre ..... 83

10.1.2.2.5 FICHA SMB-05 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo ambiental para la conservación y protección de especies amenazadas y endémicas83

10.1.2.3 Medio socioeconómico ..... 84

10.1.2.3.1 FICHA SMSC-01 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de información y divulgación ..... 84

10.1.2.3.2 FICHA SMSC-02 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de atención a la comunidad ..... 85

10.1.2.3.3 FICHA SMSC-03 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto ..... 86

10.1.2.3.4 FICHA SMSC-04 Programa de seguimiento y monitoreo al programa para la adquisición de servidumbres y pago de bienes y mejoras ..... 88

10.1.3 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio ..... 88

10.1.3.1 Medio biótico ..... 88

10.1.3.1.1 FICHA TMB-01 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio en función del manejo de fauna silvestre ..... 88

10.1.3.1.2 FICHA TMB-02 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio en relación con las especies amenazadas y endémicas. ..... 90

10.1.3.1.3 FICHA TMB-03 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio en relación con la comunidad de hidrobiológicos ..... 93

10.1.4 Plan de gestión del riesgo ..... 95

10.1.4.1 Conocimiento del riesgo ..... 96

10.1.4.1.1 Identificación de elementos expuestos ..... 96

10.1.4.1.2 Identificación y caracterización de escenarios de riesgo ..... 96

10.1.4.1.3 Análisis, evaluación y priorización del riesgo ..... 109

10.1.4.2 Reducción del riesgo ..... 115

10.1.4.2.1 Estrategia de prevención ..... 115

10.1.4.2.2 Simulacros ..... 116

10.1.4.2.3 Prioridades de protección ..... 121

10.1.4.3 Manejo de contingencias ..... 121

10.1.4.3.1 Preparación para la respuesta ante emergencias ..... 121

10.1.4.3.2 Ejecución para la respuesta a emergencias ..... 126

10.1.5 Plan de desmantelamiento y abandono ..... 146

10.1.5.1 Propuesta de uso final del suelo ..... 146

10.1.5.2 Medidas de manejo y restauración ..... 147

10.2 Otros planes y programas ..... 150

10.2.1 Plan de compensación por pérdida de biodiversidad ..... 150

## LISTA DE TABLAS

Página

Tabla 10.1 Volumen de excavación típico para torres de suspensión. ..... 20

Tabla 10.2 Volumen de excavación típico para torres de retención. ..... 20

Tabla 10.3 Código de colores empleado para la disposición de residuos ..... 23

Tabla 10.4 Estado de conservación y veda de las especies forestales registrada en el área de influencia biótica del proyecto ..... 39

Tabla 10.5 Mamíferos reportados en el área de influencia del proyecto que se consideran endémicos, casi endémicos amenazados y comercializados ..... 54

Tabla 10.6 Mamíferos reportados en el área de influencia del proyecto que se consideran endémicos, casi endémicos amenazados y comercializados ..... 91

Tabla 10.7 Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo de la comunidad de hidrobiológicos ..... 94

Tabla 10.8 Identificación de elementos expuestos ..... 96

Tabla 10.9 Identificación de amenazas en las diferentes etapas del proyecto ..... 97

Tabla 10.10 Cálculo de densidad de descargas a tierra..... 103

Tabla 10.11 Actos victimizantes en el municipio de Turbo..... 106

Tabla 10.12 Medidas cualitativas de la consecuencia o impacto ..... 109

Tabla 10.13 Medidas cualitativas de las posibilidades ..... 110

Tabla 10.14 Matriz de análisis cualitativo de riesgos..... 110

Tabla 10.15 Evaluación y priorización de riesgo para la etapa de pre-construcción111

Tabla 10.16 Evaluación y priorización de riesgo para la etapa de Construcción ... 111

Tabla 10.17 Evaluación y priorización de riesgo para la etapa de Operación ..... 113

Tabla 10.18 Evaluación y priorización de riesgo para la etapa de desmantelamiento y abandono ..... 115

Tabla 10.19 Funciones y responsabilidades del Director de Emergencia..... 122

Tabla 10.20 Funciones y responsabilidades del Inspector HSE ..... 123

Tabla 10.21 Funciones y responsabilidades del Grupo de Respuestas de Emergencia ..... 123

Tabla 10.22 Funciones y responsabilidades del Grupo de Respuestas de Emergencia. ..... 124

Tabla 10.23 Recursos físicos del Plan de Gestión del Riesgo. ..... 125

Tabla 10.24 Niveles de emergencia ..... 126
Tabla 10.25 Directorio de organismos de apoyo externo para la atención de emergencias. ..... 127
Tabla 10.26 Código de colores para el nivel de alerta..... 127
Tabla 10.27 Formato de reporte inicial..... 145
Tabla 10.28 Hoja de registro de actividades..... 146
Tabla 10.29 Propuestas de compensación..... 150
Tabla 10.30 Registro de especies arbóreas recomendadas para realizar la restauración ..... 151

## LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 10.1 Corte de caída del árbol..... 43
Figura 10.2 Área de influencia del proyecto para el medio biótico..... 50
Figura 10.3 Ejemplo y esquema de instalación de desviadores de fauna ..... 52
Figura 10.4 Área del proyecto ..... 53
Figura 10.5 Área de influencia del proyecto para el medio biótico ..... 56
Figura 10.6 Área de influencia del proyecto ..... 89
Figura 10.7 Área de influencia del proyecto para el medio biótico..... 91
Figura 10.8 Estaciones de muestreo de la comunidad de hidrobiológicos ..... 94
Figura 10.9 Zonas de amenaza sísmica para un periodo de retorno de 475 años. Modificado de Servicio Geológico Colombiano (SGC), 2010..... 99
Figura 10.10 Zonas de Amenaza sísmica en el contexto del sitio en estudio. Modificado de Servicio Geológico Colombiano (SGC), 2010..... 100
Figura 10.11. Esquema de mando general del comité de emergencias..... 122
Figura 10.12. Procedimiento general de respuesta a una emergencia ..... 128
Figura 10.13 Diagrama de flujo respuesta ante sismo ..... 131
Figura 10.14 Diagrama de flujo respuesta ante vendaval ..... 132
Figura 10.15 Diagrama de flujo respuesta ante descarga eléctrica..... 133

Figura 10.16 Diagrama de flujo respuesta ante inundación..... 134
Figura 10.17 Diagrama de flujo respuesta ante terrorismo..... 135
Figura 10.18 Diagrama de flujo respuesta ante delincuencia..... 136
Figura 10.19 Diagrama de flujo respuesta ante accidentes de trabajo..... 137
Figura 10.20 Diagrama de flujo respuesta ante accidentes de tránsito ..... 138
Figura 10.21 Diagrama de flujo respuesta ante derrame de combustible y líquidos industriales..... 139
Figura 10.22 Diagrama de flujo respuesta ante explosiones / incendios ..... 140
Figura 10.23 Diagrama de flujo respuesta ante interferencia en redes de servicios públicos ..... 141
Figura 10.24 Diagrama de flujo respuesta ante caída de estructuras..... 142
Figura 10.25 Diagrama de flujo respuesta ante daño de maquinaria, equipos y herramientas..... 143

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Página

Fotografía 10.1 Unidades sanitarias portátiles ..... 30

## LISTA DE ECUACIONES

Página

Ecuación 10.1 Ecuación para hallar el volumen aprovechado ..... 80
Ecuación 10.2 Ecuación para hallar el porcentaje del volumen de madera aprovechado 81

Ecuación 10.3 Ecuación para hallar el volumen de material orgánico producto del descapote ..... 81

Ecuación 10.4 Ecuación para hallar el porcentaje de la disposición final de los productos del descapote..... 81

Ecuación 10.5 Ecuación para determinar las áreas afectadas ..... 82

# 10 PLANES Y PROGRAMAS

## 10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En este capítulo se presentan todos los planes y programas que diseña el proyecto Línea de conexión subestación Nueva Colonia – Puerto Antioquia, con el objetivo de que su desarrollo no presente mayores afectaciones al medio. Este plan contiene todas las medidas necesarias para que los impactos identificados durante la evaluación ambiental, además de los riesgos asociados al proyecto y a su área de influencia, puedan ser controlados.

Este numeral incluye los programas de manejo ambiental, el plan de seguimiento y monitoreo, el plan de gestión del riesgo, el plan de desmantelamiento y abandono, y una ficha asociada a la propuesta de compensación por pérdida de biodiversidad.

### 10.1.1 Programas de manejo ambiental

A continuación se presentan los programas de manejo ambiental diseñados por el proyecto de transmisión eléctrica, los cuales contienen, como lo define el Decreto 1076 del año 2015, "*el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad*".

Este capítulo se desarrolla siguiendo los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental en proyectos de Sistema de transmisión de energía eléctrica, y aquellos que define la Metodología general para la elaboración y presentación de Estudios Ambientales. Ambos documentos fueron expedidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINAMBIENTE) y la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en el año 2018 y 2017, respectivamente.

Los Programas de Manejo Ambiental de este proyecto, se presentan en fichas, las cuales, considerando los impactos ambientales que fueron identificados durante la evaluación

ambiental, buscan presentar las medidas necesarias para prevenirlos, mitigarlos, corregirlos y/o compensarlos.

El contenido de las fichas planteadas se presenta a continuación y fue diseñado considerando lo establecido en los Términos de Referencia:

**Código:** Se refiere a un código generado para identificar el programa y el medio de manera sencilla. Este código se conforma con las siglas PMA, las siglas del medio al que corresponde y número consecutivo que se asigna de acuerdo al número del programa. Ejemplo: PMAB-01, PMB-01, PMSC-01.

**Programa:** Se refiere al nombre otorgado al programa de manejo ambiental de acuerdo a las medidas que contiene.

**Objetivo general y objetivos específicos:** Indica cuales son los objetivos, tanto generales como específicos, que se pretende alcanzar mediante el desarrollo del programa.

**Metas:** Se enumeran y se describen las metas fijadas que deben cumplirse con el programa diseñado y que se encuentran relacionadas a cada uno de los objetivos específicos planteados.

**Impactos a controlar:** Se mencionan los impactos identificados con su respectiva calificación obtenidos durante la evaluación ambiental, los cuales son objetivo de control a través de cada programa. Adicionalmente, se presenta la actividad que genera el impacto y el componente que se ve afectado.

**Tipo de medida:** Indica si el impacto negativo se maneja con medidas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar.

**Etapa de aplicación:** se refiere a la etapa del proyecto en que se presenta el impacto y por lo tanto en la que se desarrollarán las medidas de manejo formuladas (Actividades previas, construcción, operación y desmantelamiento).

**Descripción de medidas de manejo:** Se presentan en forma detallada las actividades de manejo encaminadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos negativos o potenciar aquellos positivos.

**Cronograma:** Presenta un cronograma de ejecución estimado de las actividades planteadas dentro del programa de manejo que sean ejecutables (no recomendaciones), indicando si la actividad se debe desarrollar durante la etapa preliminar, en construcción, en operación o desmantelamiento.

**Lugar de aplicación:** lugar de aplicación de las medidas de manejo ambiental establecidas.

**Responsable de la ejecución:** Define el actor o los actores que son responsables de la implementación de las actividades de manejo.

**Personal Requerido**: Personal requerido para ejecutar el programa de manejo ambiental.

**Indicadores:** Pueden ser cualitativos o cuantitativos y son una herramienta para medir en cuanto a su cumplimiento y eficacia, los objetivos y metas de las actividades de manejo propuestas en cada ficha del programa de manejo ambiental.

**Valor:** Valor del indicador al que se espera llegar a través de las medidas propuestas para alcanzar la meta.

**Registros de cumplimiento:** Corresponden a todos los registros de las actividades de manejo con el fin de llevar un control durante la vigencia de cada ficha. Estos registros pueden ser actas, fotografías, informes y demás, que sirvan como evidencia del cumplimiento de las metas propuestas y de las actividades de cada programa.

**Costos:** Se presenta el costo de las actividades y recursos necesarios para implementar las medidas de manejo ambiental.

#### *10.1.1.1 Medio abiótico*

##### 10.1.1.1.1 Ficha PMAB-01 Programa de manejo de materiales de construcción

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-01 |
|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | |
| OBJETIVOS | Establecer las medidas necesarias para el manejo de los impactos ambientales que se generen por el manejo de los materiales de construcción.<br>Objetivos específicos:<br>▪ Garantizar que el origen de los materiales de construcción del proyecto sea de fuentes autorizadas que cuenten con permisos y cumplimiento ambiental |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-01 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN** | |
| | vigente avalado por la autoridad ambiental competente.<br>▪ Prevenir los impactos ambientales asociados al almacenamiento de materiales de construcción |
| **METAS** | 1. Garantizar que el 100 % de las fuentes de materiales utilizadas por el proyecto se encuentran debidamente autorizadas y cuentan con permisos y cumplimiento ambiental verificado.<br>2. Señalizar el 100 % de los sitios de almacenamiento de materiales, tanto temporales como principales.<br>3. Utilizar, como mínimo, el 40 % del material de construcción retirado de los acopios permanentes o temporales para cada jornada laboral. |

| IMPACTO | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | ACTIVIDAD | COMPONENTE/ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO |
|---|---|---|---|
| N/A | N/A | N/A | N/A |

| ETAPA DE APLICACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| **Actividades Previas** | | **Operación** | |
| **Construcción** | **x** | **Desmantelamiento** | |

| TIPO DE MEDIDA | | | |
|---|---|---|---|
| **PREVENCIÓN** | **MITIGACIÓN** | **CORRECCIÓN** | **COMPENSACIÓN** |
| **X** | **X** | | |

**ACCIONES A DESARROLLAR**

A continuación se describen las actividades que el proyecto diseña para el manejo y almacenamiento de materiales de construcción y demás insumos.
Los materiales necesarios para la construcción serán obtenidos de la cantera D.A. & C. DE URABÁ S.A.S la cual cuenta con los requerimientos legales y ambientales necesarios para desarrollar esta actividad, estos certificados se deben entregar antes de comenzar las actividades constructivas.

**1. Zonas de almacenamiento y acopio de materiales**

Almacenamiento de materiales de construcción

Para la **zona principal de almacenamiento** de materiales de construcción se deben seguir los siguientes lineamientos:

- Todo el material de construcción deberá tener los registros de soporte que respalden la compra en canteras que cumplan con toda la normativa ambiental vigente, es decir, que cuenten con licencia ambiental y que su cumplimiento ambiental sea avalado por la Autoridad Ambiental.
- Se adecuará una zona para el almacenamiento de los materiales que se utilizarán en la obra. Esta instalación debe cumplir con las características necesarias para que los materiales estén debidamente cubiertos con encerramientos laterales y superiores. El sitio debe estar señalizado correctamente y no puede estar localizado dentro de rondas hídricas o áreas de coberturas boscosas o en transición.
- Aquellos elementos con alguna característica de peligrosidad, serán almacenados según las normas establecidas en el Decreto 1076 de 2015.
- En general, los materiales empleados en la obra no deben generar obstrucción del flujo peatonal y vehicular
- Está prohibido el lavado de mezcladoras en los frentes de obras, estos se realizarán en las zonas destinas para estas actividades en los campamentos.

**2. Manejo para el transporte de materiales**

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-01 |
|---|---|

**PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

- El transporte de materiales se realizará desde el punto de almacenamiento principal el cual se ubicará en las instalaciones de las oficinas administrativas en el centro poblado de Nueva Colonia. Desde allí se desplazará a través de las vías de acceso al proyecto donde se descargará el material para posteriormente ser distribuido a lomo de mulas.
- El transporte de materiales a lo largo de las vías de acceso se realizará por medio de volquetas, camas bajas o vehículos autorizados para tal fin.
- Las volquetas o vehículos que realicen el transporte de los materiales, deben cumplir con las exigencias de transporte para este tipo de actividad: volcó con cierre hermético, señalización, y deben tener registro y control de operaciones.
- Los vehículos que transportan materiales tendrán incorporados en su carrocería los contenedores o platones apropiados, con una estructura continua, que no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, además de estar en perfecto estado, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de forma tal que evite el derrame, pérdida parcial del material y escurrimiento de material durante el transporte.
- La carga de los vehículos será cubierta para evitar la dispersión de la misma. El material que cubra la carga deberá ser resistente, hermético y estar sujeto a las paredes exteriores del platón. El volcó deberá ir totalmente cubierto y la carpa deberá bajar por lo menos 30 cm del borde superior de este para evitar la caída de materiales por la vía.
- La carga será acomodada de tal manera que su volumen esté a un nivel un poco menor respecto del borde superior del “volco” o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos, permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.
- Los vehículos destinados al transporte de materiales no pueden llenarse por encima de su capacidad.

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Medidas aplicables para las zonas de almacenamiento y acopio de materiales | | X | |
| Medidas aplicables al transporte de materiales | | X | |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Sitios de almacenamiento de materiales y equipos, y frentes de obra

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Constructor del proyecto

**PERSONAL REQUERIDO**

Residente ambiental y civil, operarios, mano de obra calificada

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

| META | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 100 % | # de fuentes de materiales con permisos y cumplimiento ambiental verificado que abastecen el proyecto / # de fuentes de materiales que abastecen al Proyecto * 100 | Constructor o contratista encargado del PMA | ▪ Informes de gestión adelantada.<br>▪ Registro de materiales retirados diariamente.<br>▪ Registro de material utilizado diariamente.<br>▪ Registro de volumen transportado y sitios de destino. |
| 2 | 100 % | # de sitios de almacenamiento de materiales señalizados / # de sitios actuales de almacenamiento del proyecto *100 | Constructor o contratista encargado del PMA | |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | PMAB-01 |
|---|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | | | | |
| 3 | ≥ 90 % | Volumen de material utilizado en una jornada laboral/volumen de material retirado del acopio principal*100 | Constructor o contratista encargado del PMA | |
| COSTOS ESTIMADOS | | | | |
| Los costos de las actividades del presente plan ascienden a $ 45.540.000 de pesos | | | | |

### 10.1.1.1.2 Ficha PMAB-02 Manejo del parque automotor, maquinaria y equipos

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-02 |
|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA Y EQUIPOS | |
| **OBJETIVOS** | Establecer las medidas necesarias para el manejo de los impactos ambientales que se generen por el manejo de los equipos, maquinaria y vehículos necesarios para la construcción.<br>Objetivos específicos:<br>▪ Prevenir cualquier tipo accidente dentro del proyecto generado por el uso inadecuado de la maquinaria y equipos.<br>▪ Garantizar el correcto funcionamiento de todos los equipos, maquinaria y vehículos utilizados en el proyecto. |
| **METAS** | 1. Capacitar y evaluar al 100 % de los operarios involucrados en el almacenamiento y manejo de equipos, maquinaria y vehículos<br>2. Realizar el 100 % de las revisiones y mantenimientos preventivos a los equipos, maquinaria y vehículos utilizados por el proyecto<br>3. Verificar que el 100 % de vehículos utilizados en el proyecto cuenten con la revisión técnico mecánica, revisión de gases y SOAT vigente. |

| IMPACTO | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | ACTIVIDAD | COMPONENTE/ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO |
|---|---|---|---|
| Cambios en los niveles de presión sonora | Moderado | Adecuación de los sitios de las torres y despeje de servidumbre | Atmósfera |
| | | Transporte de materiales y torres al sitio de trabajo | |
| | | Pruebas y puestas en marcha | |

| ETAPA DE APLICACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| **Actividades Previas** | | **Operación** | |
| **Construcción** | **x** | **Desmantelamiento** | |

| TIPO DE MEDIDA | | | |
|---|---|---|---|
| **PREVENCIÓN** | **MITIGACIÓN** | **CORRECCIÓN** | **COMPENSACIÓN** |
| **X** | **X** | | |

| ACCIONES A DESARROLLAR |
|---|

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-02 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA Y EQUIPOS** | |

A continuación se describen las actividades que el proyecto diseña para el manejo del parque automotor y maquinaria requerida para la construcción del proyecto.

Es importe resaltar que antes de iniciar cualquier actividad relacionada con el manejo de maquinaria, equipos y vehículos los operarios deben estar debidamente capacitados de acuerdo los lineamientos establecidos en el programa de manejo llamado **PMSC-03 Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto**. Por lo anterior, los operarios deberán velar para que la ejecución de sus actividades no comprometa su propia seguridad e integridad ni la del resto del personal.

El proyecto debe proporcionar todos los elementos de protección y seguridad que sean necesarios para la operación y mantenimiento de equipos y maquinaria. La dotación se asignará de acuerdo a las necesidades específicas de las actividades que realice cada uno de los operarios y a las recomendaciones de la política de Seguridad y Salud en el Trabajo definida por el proyecto.

A continuación se presentan las actividades para este programa de manejo:

1. **Transporte de maquinaria y equipos:**

- Para el transporte de equipos y maquinaria se deberá contar con los respectivos avisos y señalización.
- Cada equipo o maquina transportada contará con los papeles y datos de identificación que contienen el nombre del propietario, el color, su uso, destinación, ruta autorizada y permiso otorgado por la autoridad de tránsito para su transporte. Este documento es exigible por parte de la fuerza pública o la autoridad de tránsito competente.
- Cualquier actividad de transporte deberá ser informada a las autoridades de tránsito pertinentes.
- El proceso de cargue y descargue se debe realizar solo en los sitios autorizados y con las medidas de seguridad necesarias.

2. **Manejo de maquinaria, vehículos y equipos de construcción dentro del proyecto**

- Previo al inicio de las actividades constructivas de la línea de transmisión, se validarán los registros de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, equipos y vehículos (ranas, malacate, canguros, maquinaria para tendido de cable, etc) que operarán en los frentes de obra. Se debe asegurar que todos cuenten con un mantenimiento preventivo antes de iniciar labores. Aquellos que no cuenten con este, no podrán iniciar actividades.
- Se debe realizar mantenimiento periódico a toda la maquinaria, vehículos y equipos que trabajen en la obra, para garantizar su perfecto funcionamiento, disminuyendo así, las posibilidades de contaminación atmosférica y generación de ruido. Esto contribuye a la prevención de accidentes por fallas en equipos.
- Todos los mantenimientos se deben programar de acuerdo al máximo de horas que puede operar cada uno sin la necesidad de realizar el mantenimiento.
- Se debe llevar registro de todos los mantenimientos y revisiones realizadas.
- Los mantenimientos deberán realizarse por fuera de las zonas de obra, en sitios adecuados y certificados para tal fin.
- Se debe verificar que los vehículos transportadores de materiales y sobrantes de excavación dentro de la obra, se encuentren en óptimas condiciones y cumplan con las normas establecidas para esta actividad.
- Cada equipo y vehículo debe estar dotado con un kit de derrames que sea útil para realizar la limpieza inmediata de pérdida del material o derrames que puedan generar la contaminación del suelo y del agua.
- Los vehículos contarán con los equipos de prevención y seguridad reglamentados como lo son: un gato, una cruceta, dos señales de carretera, un botiquín de primeros auxilios, un extintor, dos tacos, una caja de herramienta básica, llanta de repuesto y linterna.
- Todos los vehículos deben tener el certificado de gases, la revisión técnico mecánica y el SOAT vigentes.
- No se podrá modificar el diseño original de los platones o de los vehículos para aumentar su capacidad de carga y no se deberá exceder el peso bruto vehicular establecido en el Certificado Nacional de Carga.
- Cuando sea necesario realizar trabajos en horario nocturno, se solicitarán los permisos respectivos. Para estos se dispondrán las adecuaciones de iluminación necesarias.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-02 |
|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA Y EQUIPOS | |

- En lo posible, se deben instalar silenciadores en maquinaria y vehículos para así disminuir las afectaciones a la comunidad y fauna cercana.
- Cualquier emisión o sonido extraño de los equipos, maquinaria o vehículos, debe ser considerada como una alarma de mal funcionamiento por lo que se deberá suspender hasta su revisión y reparación.

**3. Medidas para las vías de acceso**

- Se deberán obtener los permisos necesarios para la utilización de las vías comunitarias o privadas. Adicionalmente se debe realizar una evaluación de las condiciones iniciales para así compararlas con las condiciones finales después de construido el proyecto y determinar el grado de afectación de las mismas.
- Las vías de acceso deberán quedar al final de la construcción en iguales o mejores condiciones a las encontradas inicialmente.
- Las vías utilizadas dentro del corregimiento de Nueva Colonia tendrán que ser señalizadas y se deben aplicar medidas para evitar accidentes, cumpliendo con la normatividad aplicable del Ministerio de Transporte.
- Los accesos deben estar debidamente señalizados y delimitados para evitar la interferencia con zonas aledañas.
- Se debe cumplir con el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte, donde se establece la señalización y medidas de seguridad para obras en la vía, garantizando la seguridad de los trabajadores y demás usuarios de las vías a utilizar. Para esto se deben tener en cuenta las siguientes definiciones y aplicar las concernientes al proyecto de transmisión eléctrica:
  - Señales preventivas: Tienen como propósito advertir a los usuarios de las vías la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes.
  - Señales informativas: Tienen como propósito orientar y guiar a los usuarios de la vía con suficiente anticipación para que puedan transitar de forma segura, simple y directa.
  - Señales reglamentarias: Tienen como finalidad notificar a los usuarios las prioridades en el uso de éstas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes.
  - Señales transitorias: Estas señales modifican transitoriamente el régimen normal de la utilización de la vía, indicando mensajes reglamentarios, preventivos o informativos.

**4. Señalización en frentes de obra**

- Se deben utilizar todas las señalizaciones pertinentes para la seguridad y salud de los trabajadores, en patios de tendido, sitios de instalación de torres, bodegas, sitios de almacenamiento de residuos, etc. Se deben tener en cuenta los siguientes tipos de señal:
  - Señales de obligación: Indican la obligatoriedad en el uso de elementos de protección personal para evitar accidentes. Estás son circulares, de fondo azul y dibujos en blanco:

| | |
|---|---|
| | |

  - Señales de prohibición: Indican la prohibición de un comportamiento que puede generar peligro en la salud propia o de los demás trabajadores. Tienen forma redonda, dibujo negro sobre fondo blanco el cual tiene círculo y banda roja transversal.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-02 |
|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA Y EQUIPOS | |

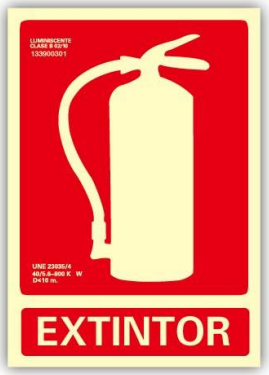
- Señales de peligro o advertencia: Avisan de los posibles peligros que puede conllevar la utilización de algún material o herramienta. Son triangulares de fondo amarillo, con borde y dibujo negro.

- Señales de auxilio: Ayudan y proporcionan información acerca de los equipos de auxilio. Son rectangulares o cuadradas, fondo de color verde con dibujo y borde blanco.

- Señales de equipos contra incendios: Son de forma rectangular o cuadrada, con pictograma blanco sobre foto rojo.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-02 |
|---|---|

**PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA Y EQUIPOS**



- Todas las zonas de trabajo deben ser aisladas para evitar la intervención en áreas no autorizadas, mediante cinta plástica de seguridad, malla, banderines, estacas pintadas u otras señales apropiadas.
- Se debe instalar una señal de peligro en cada una de las torres.
- Se debe señalizar adecuadamente todas las áreas de trabajo como sitios donde se encuentre maquinaria, productos químicos, excavaciones, etc.
- Se deben señalizar todas las vías de acceso. La señalización se debe instalar de manera que permita que los conductores tengan el tiempo suficiente para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo.
- Las actividades de construcción en ningún momento podrán generar riesgo para la población, medio ambiente o el proyecto.

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Manejo de equipos, maquinaria y vehículos | | X | |
| Transporte de maquinaria y equipos | | X | |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Sitios de almacenamiento de materiales y equipos, y frentes de obra

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Constructor del proyecto

**PERSONAL REQUERIDO**

Residente ambiental y civil, operarios, mano de obra calificada

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

| META | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 100 % | # de operarios a cargo del manejo de equipos y maquinaria, capacitados y evaluados / # de operarios a cargo del manejo de equipos y maquinaria, * 100 | Constructor del proyecto / contratista | ▪ Informes de gestión adelantada.<br>▪ Actas de capacitación del personal.<br>▪ Registro de horas laboradas por equipo, máquina o |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | PMAB-02 |
|---|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA Y EQUIPOS | | | | |
| 2 | 100 % | # de equipos, maquinaria y vehículos con registro de horas operadas / # de equipos, maquinaria y vehículos del proyecto | Constructor del proyecto / contratista | vehículo<br>▪ Registro fotográfico.<br>▪ Certificado de revisiones y mantenimientos preventivos realizadas.<br>▪ Certificados de revisiones técnico mecánicas y SOAT |
| 3 | 100 % | # de revisiones y mantenimientos preventivos realizadas a los equipos, maquinaria y vehículos utilizados por el proyecto / # de revisiones y mantenimientos preventivos propuestos a los equipos, maquinaria y vehículos utilizados por el proyecto * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| 4 | 100 % | # de vehículos con revisión técnico mecánica y SOAT / # de vehículos utilizados en el proyecto*100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| COSTOS ESTIMADOS | | | | |
| Los costos de las actividades del presente plan ascienden a $ 52.034.285 de pesos | | | | |

10.1.1.1.3 Ficha PMAB-03 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de construcción y residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-03 |
|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | |
| **OBJETIVOS** | Realizar el adecuado almacenamiento y disposición de los residuos sólidos, materiales sobrantes de construcción y excavación, para prevenir y mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente.<br><u>Objetivos específicos:</u><br>▪ Disponer de forma adecuada el material sobrante de excavación.<br>▪ Disponer de forma adecuada los residuos de construcción<br>▪ Construir las obras de drenaje necesarias para todas las zonas de depósito temporal del proyecto.<br>▪ Señalizar y encerrar las zonas de depósito temporal utilizadas por el proyecto.<br>▪ Realizar la separación y disposición de los residuos generados por el proyecto<br>▪ Certificar la totalidad de residuos entregados a gestores externos por el proyecto |
| **METAS** | 1. Disponer en los depósitos temporales el 100% del material excavado y extraído durante las obras.<br>2. Entregar el 100% de los materiales sobrantes de construcción<br>3. Construir el 100% de las obras de drenaje necesarias para los sitios de disposición de material excavado.<br>4. Señalizar adecuadamente el 100% de las zonas de depósito temporal<br>5. Separar en la fuente el 100% de los residuos generados por las actividades del proyecto. |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-03 |
|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | |

6. Disponer adecuadamente el 100% de los residuos generados en el proyecto en las zonas de almacenamiento temporal.
7. Certificar la entrega al gestor externo (Empresa de servicio de aseo del municipio) del 100 % de residuos ordinarios generados en el proyecto.
8. Certificar la donación a terceros autorizados del 100 % de residuos reciclables y reutilizables generados por el proyecto.
9. Certificar la donación a terceros autorizados del 100 % de residuos orgánicos aprovechables generados por el proyecto.

| IMPACTO | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | ACTIVIDAD | COMPONENTE/ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO |
|---|---|---|---|
| Cambios en las unidades y calidad del paisaje | Moderado | Adecuación de los sitios de las torres y despeje de servidumbre | Paisaje |
| Cambio de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del suelo | Moderado | Cimentación, relleno y compactación | Suelo |

| ETAPA DE APLICACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| **Actividades Previas** | | **Operación** | |
| **Construcción** | **x** | **Desmantelamiento** | |

| TIPO DE MEDIDA | | | |
|---|---|---|---|
| **PREVENCIÓN** | **MITIGACIÓN** | **CORRECCIÓN** | **COMPENSACIÓN** |
| **x** | **x** | **x** | |

**ACCIONES A DESARROLLAR**

Se ha estimado que, el proceso constructivo de la línea eléctrica, producirá un volumen de material excavado de 1464,48 $m^3$, de los cuales el 40 % se reutilizará como relleno, el restante de este material será dispuesto en un sitio apropiado para tal fin que cuente con toda la normatividad vigente.

Las medidas que se tomarán para la disposición y transporte de materiales sobrantes de excavación, residuos de construcción y residuos sólidos se presentan a continuación:

**Medidas para el material de excavación**

Para la adecuación de los sitios de las torres se realizarán excavaciones a mano, dando un acabado final al fondo mediante métodos manuales. La cantidad promedio de material excavado para cada tipo de torre se indica en las siguientes tablas.

Tabla 10.1 Volumen de excavación típico para torres de suspensión.

| Descripción | Unidad | Dimensiones (m) | Cantidad [m^3] |
|---|---|---|---|
| Excavación por pata | m^3 | 2.4 x 2.4 x 2.0 | 11.52 |
| Excavación por torre | m^3 | 4 patas | 46.08 |

Tabla 10.2 Volumen de excavación típico para torres de retención.

| Descripción | Unidad | Dimensiones (m) | Cantidad [m^3] |
|---|---|---|---|
| Excavación por pata | m^3 | 3.6 x 3.6 x 2.0 | 25.92 |
| Excavación por torre | m^3 | 4 patas | 106.68 |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-03 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS** | |

Las medidas a tener en cuenta para esta actividad se indican a continuación:

- Previo a las excavaciones se debe realizar las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote, para lo cual, se dispondrán de zonas de almacenamiento. Se debe garantizar que el almacenamiento de este suelo no esté cerca de los sitios de acopio temporal de materiales de construcción o residuos de ninguna clase, para que se conserven sus características fisicoquímicas.
- El retiro de la capa de suelo se realizará cuidadosamente para evitar la muerte de la microfauna y la contaminación con sustancias peligrosas.
- No se permitirá el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.
- El suelo almacenado debe estar protegido contra la acción del viento, el agua y el sol para disminuir los cambios en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas. Temporalmente debe hacerse riego para mantener su humedad. Esto se hace con el objetivo de poder reutilizar este suelo en las actividades de empradización de las zonas intervenidas.
- Las zonas de almacenamiento de suelo deben estar alejadas de zonas inundables y fuera de drenajes superficiales.
- El material producto de excavación debe estar debidamente protegido para evitar el arrastre de partículas por la acción del viento o del agua.
- Para la disposición temporal del material excavado se debe escoger un sitio cercano a la torre, el cual debe ser demarcado.
- Para la disposición temporal de este material se deben realizar obras de drenaje como cunetas perimetrales que permitan la fluidez del agua evitando el lavado y transporte de sedimentos hacia cuerpos de agua existentes.
- No se permite la disposición temporal de otro tipo de residuos como lo son: residuos de construcción o residuos sólidos.
- En el caso en que el fondo sobrepase el nivel freático, se deben construir colectores para conducir las aguas hasta el drenaje más cercano, canalizando las aguas infiltradas para evitar el lavado del material y arrastre de sedimentos, siguiendo las indicaciones de los diseños de las obras civiles.
- Se debe llevar un registro del material de excavación generado, reutilizado y el entregado para su disposición final en los sitios autorizados.

**Medidas de manejo para zonas de acopio temporal de residuos de construcción**

Debido a que los materiales sobrantes de construcción serán manejos y depositados en sitios autorizados por un agente externo, es necesaria la instalación de zonas de acopio temporal en cada uno de los frentes de obra. Estos acopios deben tener unas medidas especiales de manejo:

- Los residuos producidos como consecuencia de las obras de construcción deben ser retirados de las áreas de trabajo, almacenados en los acopios temporales, separados y señalizados, para ser trasladados posteriormente por el agente externo encargado de su disposición final.
- El material deberá estar acordonado, señalizado y cubierto por un material resistente, con el fin de evitar cualquier tipo de suspensión o dispersión del material o polvo.
- La localización de estos acopios temporales estará restringida a la franja adquirida para el desarrollo del proyecto sin incurrir en aprovechamientos forestales adicionales a los requeridos.
- Por ningún motivo se permitirá la disposición de material excavado, removido o desecho, en sitios no autorizados, ni en sitios que comprometan los cuerpos de agua, ni que impidan el tránsito vehicular y peatonal.
- Los acopios temporales funcionarán como puntos limpios donde se debe realizar la separación del material que pueda ser reutilizado en la construcción del proyecto y el que no. Esto con el fin de transportar hacia los sitios de disposición final aquel que no pueda ser aprovechado y hacia los acopios de materiales, aquel que sí se pueda convertir en insumo o materia prima para el proyecto.
- El material sobrante como concreto, que haya quedado compactado en los sitios de torre, así como el material y suelo contaminado con aceite, pintura, hidrocarburos, entre otros, deben ser retirados y entregados a un agente que externo que se encargue de su disposición final.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-03 |
|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | |

- En caso de derrame de mezcla de concreto, ésta se deberá recoger y disponer de manera inmediata reutilizándola en la obra si se puede, o llevarla al depósito. La zona donde se presentó el derrame se debe limpiar de tal forma que no quede evidencia del evento presentado.
- En el caso de sobrantes de concreto, estos se emplearán en obras menores o se devolverán a las plantas de donde proceden, por ningún motivo se permitirá que se dispongan en el sitio de obra o en áreas aledañas.

**Transporte de material de excavación y residuos de construcción**

- No se podrá modificar el diseño original de los platones o de los vehículos para aumentar su capacidad de carga y no se deberá exceder el peso bruto vehicular establecido en el Certificado Nacional de Carga.
- El transporte de materiales a lo largo de las vías terciarias se realizará a través de volquetas o vehículos autorizados para tal fin.
- Las volquetas o vehículos que realicen el transporte de los excedentes de excavación a la zona de depósito, deben cumplir con las exigencias de transporte para este tipo de actividad: volco con cierre hermético, señalización, y deben tener registro y control de operaciones.
- Los vehículos que transportan materiales tendrán incorporados en su carrocería los contenedores o platones apropiados, con una estructura continua, que no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, además de estar en perfecto estado, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de forma tal que evite el derrame, pérdida parcial del material y escurrimiento de material durante el transporte.
- La carga de los vehículos será cubierta para evitar la dispersión de la misma o emisiones fugitivas. El material que cubra la carga deberá ser resistente y estar sujeto a las paredes exteriores del platón. El contenedor deberá ir totalmente cubierto y la carpa deberá bajar por lo menos 30 cm del borde superior de este para evitar la caída de materiales por la vía.
- La carga será acomodada de tal manera que su volumen esté a un nivel un poco menor respecto del borde superior del “volco” o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.
- Los vehículos destinados al transporte de materiales no pueden llenarse por encima de su capacidad.
- Finalizada la jornada de trabajo, los residuos de materiales de construcción que no tengan uso, deberán ser almacenados en las zonas de acopio o entregados inmediatamente al agente externo que se encargará de disponerlos. Dependiendo de la cantidad de residuos de construcción que sean almacenados temporalmente, se deberá programar con el agente externo para su recolección y disposición final.
- Las mezclas del concreto se deben realizar en cada frente de obra, instalando una geomembrana para evitar la contaminación de suelo.

**Manejo de residuos sólidos generados**

**Capacitaciones:**

Es necesario realizar capacitaciones sobre el manejo integral de residuos sólidos como medida preventiva y con el fin de incentivar la participación activa y consciente del personal del proyecto. Todos los trabajadores vinculados al proyecto recibirán, en la etapa de inducción, capacitaciones sobre el manejo de los residuos sólidos, incentivando la minimización de generación de los residuos, su correcta separación y su posible aprovechamiento.

El personal encargado directamente del trasporte interno, almacenamiento de residuos y disposición final, se capacitará, haciendo énfasis en la manipulación de los residuos, manejo de residuos peligrosos, separación, condiciones de almacenamiento, elementos de protección personal requeridos, y la presentación y entrega de los residuos sólidos a terceros.

**Separación en la fuente**

Luego de la generación de residuos en los diferentes frentes de obra, es necesario realizar la separación adecuada de residuos.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-03 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS** | |

Los residuos sólidos se separarán de acuerdo con sus características, en orgánicos, reciclables y ordinarios, con el objetivo de aprovechar al máximo los materiales que puedan ser reciclados o aprovechados, y de enviar la menor cantidad de residuos al sitio de disposición final, mitigando así, el impacto ambiental generado.

Por otra parte, también se encuentran los residuos peligrosos, los cuales deben de tener un manejo especial por sus características (corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, infeccioso o radioactivo). Son residuos que deben manejarse de manera cuidadosa con el fin de no afectar la salud de las personas o comprometer los componentes de los ecosistemas cercanos.

Para la disposición adecuada de los residuos orgánicos, reciclables, ordinarios y peligrosos, se tendrán recipientes especiales para cada uno de ellos debidamente identificados y señalizados en los frentes de trabajo, patios de tendido, oficinas administrativas y bodegas.

La separación se realizará utilizando el código de colores de la Norma Técnica Colombia GTC – 24, pero unificando los residuos reciclables en un recipiente de color gris, con el fin de no manejar tantos recipientes de diferente color y que se le facilite la separación al personal de la obra. El proyecto tendrá el siguiente código de colores:

Tabla 10.3 Código de colores empleado para la disposición de residuos

| Tipo de residuo | Código de colores | Lugar de ubicación | Descripción |
|---|---|---|---|
| **Biodegradables u Orgánicos** | | Cocina de las oficinas administrativas | Residuos de alimentos, cascaras de frutas, vegetales, madera, residuos de café, hojarasca, cortes, podas, etc. |
| **Reciclables o reutilizables** | | Oficina, bodega, frentes de obra | Residuos de papel y cartón, plástico, vidrio y residuos metálicos. |
| **Ordinarios e inertes** | | Bodega, frentes de obra, cocina, oficinas | Empaques de alimentos sucios, icopor, servilletas, papel higiénico, residuos de barrido, papel encerado o metalizado. |
| **Residuos peligros** | | Bodegas, frente de obra, oficina | Aceites usados, recipientes y estopas impregnados con sustancias químicas, cartones y papales contaminados de aceite y pinturas, solventes, toners. |

Para la separación de estos residuos se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se dispondrá de los recipientes necesarios para la separación, sin embargo, es importante aclarar que, en los puntos de separación, no es necesaria la ubicación de todos los recipientes del código de colores, ya que su ubicación y cantidad debe obedecer a los residuos generados en cada sector.
- Los recipientes en los cuales se depositarán los residuos al momento de ser generados, serán de plástico, sin agujeros, rotos o grietas, además permanecerán cubiertos para proteger su contenido de la lluvia y de animales.
- Cada uno de los recipientes contará con una bolsa plástica que corresponda en color con el contenido que debe depositarse en la caneca, esto facilita el reconocimiento visual y la adecuada separación en el centro de acopio temporal de residuos ubicado en la oficina administrativa.
- Los recipientes serán ubicados de forma estratégica según el tipo de residuos que se generen en cada zona y

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-03 |
|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | |

área de trabajo, además deberán estar debidamente identificados y en buen estado, de forma que no se permita derrames o pérdidas de residuos almacenados.

- Los residuos peligrosos, ya sean de tipo líquido o sólido, deberán ser almacenados herméticamente en sus respectivos recipientes, debidamente marcados e identificados. Los recipientes para este tipo de residuos deben contar con su respectiva señalización y deben estar localizados sitios que estén aislados del medio ambiente y de las personas.
- No se podrán verter ningún tipo de aceite, combustible, o producto químico y demás materiales a los cuerpos de agua, ni disponerlos directamente sobre el suelo ni sobre los sistemas de recolección del proyecto. Estos deben ser manejados como residuos peligros dentro de sus respectivos recipientes y, recolectado, tratado y dispuesto por un gestor externo.
- Los residuos contaminados con estos derivados como estopas, o adsorbentes sintéticos, aserrín o arena, utilizados para contener derrames, serán dispuestos como residuos peligrosos alejados de fuentes de ignición y protegidos del agua.

**Recolección interna y almacenamiento temporal:**

La frecuencia de recolección de los residuos generados en los frentes de obra se debe realizar todos los días, la cual debe ser realizada por el personal encargado y debidamente capacitado para estas funciones. Estos residuos serán llevados a la zona de acopio temporal en las oficinas administrativas donde serán recolectadas con los demás residuos generados en esta zona, para posteriormente ser entregados al gestor externo que se encargue de su adecuada disposición.

El personal encargado del manejo de los residuos sólidos debe utilizar guantes y tapabocas.

El vehículo que se utilice para el transporte interno de los residuos deberá garantizar que no se rieguen, además debe cubrir el material recolectado de fenómenos como la lluvia y el sol para evitar cambios en las propiedades y características de éstos.

Los sitios de almacenamiento temporal deben tener las siguientes características:

- Los residuos deben estar separados según su tipo en recipientes de mayor capacidad que permitan su almacenamiento hasta que sean recolectados por el gestor autorizado.
- Debe ser una estructura con las características necesarias para que se facilite su limpieza como paredes lisas. También debe contar con puerta para restringir el acceso de personal no autorizado, roedores y otros animales, un sistema adecuado de ventilación, suministro de agua, red de drenaje y un adecuado sistema para la prevención y control de incendios.
- Debe tener una capacidad suficiente para almacenar temporalmente los residuos generados por el proyecto.
- Debe estar ubicado en un lugar de fácil acceso con el fin de que los vehículos recolectores de los gestores autorizados puedan recoger los residuos de manera rápida y sencilla.
- Estos sitios deben ser fumigados y aseados frecuentemente con el fin de evitar el desarrollo de vectores de enfermedades.
- Para el almacenamiento de los residuos peligrosos se debe tener en cuenta la matriz de compatibilidad de sustancias, para así determinar cuáles deben estar separados y evitar reacciones que puedan genera accidentes.
- Los RESPEL deben contar con fichas de seguridad, estar rotulados y etiquetados según la normatividad vigente.

Así mismo, se debe contar en obra con acopios temporales satélites, de manera que puedan disponerse allí los residuos recolectados mientras son llevados al acopio principal. La cantidad de acopios satélites dependerá de los frentes de obra activos, de la cantidad de residuos generados y de las distancias hacia el acopio principal.

Todos los sitios de acopio, sean satelitales, en frentes de obra o en el sitio establecido en las oficinas administrativas para tal fin, deben tener señalización adecuada, buena ventilación y suelo impermeabilizado.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-03 |
|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | |

**Disposición final**

La disposición final de los residuos ordinarios se realizará con las empresas prestadoras del servicio de aseo del municipio de Turbo.

En el caso de los residuos peligrosos, se contratará un gestor externo, autorizado por la autoridad ambiental para las actividades de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de RESPEL. Para este caso se tendrán en cuenta los gestores autorizados en jurisdicción de Corpourabá. Con el fin de garantizar el cumplimiento de la normativa, se solicitará el papeleo que los acredita como empresa autorizada para el manejo de residuos peligrosos además de informes periódicos y actas donde se indique el tipo de tratamiento y disposición final de los residuos entregados. Para lo anterior, se debe llevar registro de la cantidad de residuos peligrosos entregados por el proyecto al gestor externo. Estos informes servirán de soportes para los informes de cumplimiento ambiental.

Los residuos orgánicos y reciclables serán donados a las empresas encargadas del aprovechamiento de estos en el municipio del área de influencia. En caso tal de que no existan empresas con estas características, se dispondrán en el relleno sanitario con los demás residuos no aprovechables.

Se deberá llevar un registro de todos los residuos generados, discriminando su tipo y volumen y/o peso, así como el certificado de disposición.

**Almacenamiento de sustancias químicas o combustibles**

Para el almacenamiento de combustibles o sustancias químicas se deben seguir los siguientes lineamientos, los cuales se encuentran articulados con lo estipulado en el Plan de Gestión del Riesgo:

- Tener un listado de las sustancias químicas y combustibles que se manejarán durante la construcción de la línea eléctrica para crear estrategias preventivas y adecuadas para su almacenamiento. Se deberá mantener el inventario actualizado según se requieran nuevos insumos para el desarrollo de las actividades del proyecto.
- Todas las sustancias almacenadas y utilizadas dentro del proyecto deben contar con la ficha de seguridad para su manipulación y almacenamiento.
- Los lugares destinados para el almacenamiento de combustibles o sustancias químicas peligrosas deben tener las características adecuadas de acuerdo a cada uno de los elementos que serán almacenados y según lo indique su ficha de seguridad. Estos deben permanecer bajo llave y con adecuadas condiciones de ventilación.
- Se deben almacenar todos los materiales peligrosos junto con sus fichas de seguridad.
- Se debe verificar de manera periódica las condiciones bajo las cuales se almacenan las sustancias inflamables y el estado de los recipientes que las contienen, con el fin de determinar necesidades de ventilación o cambios en el almacenamiento.
- Disponer de los equipos necesarios para el adecuado manejo y manipulación de todas las sustancias químicas y combustibles. Además se debe contar con todos los materiales y equipos necesarios para la prevención y control del riesgo ante eventos contingentes por derrames, o cualquier evento que se pueda generar como consecuencia de estos, como incendios, explosiones o contaminación de recursos naturales.
- Verificar el cumplimiento de los protocolos de seguridad establecidos para el manejo y disposición de las sustancias, así como para el manejo de equipos.
- Establecer un procedimiento de envasado seguro en cisternas, envases o embalajes y definir los procedimientos para la carga y descarga de las sustancias.
- Seleccionar y capacitar al personal encargado del transporte, almacenamiento y manipulación.
- Toda sustancia o producto debe conservarse en su envase original o en un envase debidamente etiquetado que no pueda dar lugar a confusión.
- En caso tal de que se presente un derrame de sustancias químicas o combustibles, se seguirán las medidas y lineamientos establecidos en el Plan de Gestión del Riesgo del proyecto para este tipo de emergencia. Se informará a los equipos técnicos definidos en la estructura organizativa para la gestión del riesgo, para que

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-03 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS** | |

ellos definan las medidas necesarias a tomar.

- Se debe etiquetar las sustancias químicas que se trasvasen, las soluciones que se preparen o cualquier producto químico que tenga deteriorada la etiqueta del empaque.
- Está prohibido la disposición de estos residuos en cuerpos de agua y suelo.
- El sitio de almacenamiento debe contar con sistema de extinción de incendios, kit de absorbentes y absorbentes para utilizar en caso de derrame.
- Se deben utilizar los elementos de protección personal requeridos para la manipulación de sustancias químicas.
- Está prohibido la mezcla de productos cuando se desconoce si pueden reaccionar químicamente.
- Para el almacenamiento de los residuos peligrosos se debe tener en cuenta la matriz de compatibilidad de sustancias, para así determinar cuáles deben estar separados y evitar reacciones que puedan genera accidentes.
- Los RESPEL deben contar con fichas de seguridad, estar rotulados y etiquetados según la normatividad vigente.

**Manejo y disposición final**

- En los frentes de trabajo se deben adecuar los recipientes para la disposición de residuos químicos que se consideren sustancias peligrosas (Tabla 10.3).
- El personal encargado directamente del trasporte interno, almacenamiento de residuos y disposición final, se capacitará, haciendo énfasis en la manipulación de los residuos, manejo de residuos peligrosos, separación, condiciones de almacenamiento, elementos de protección personal requeridos, y la presentación y entrega de los residuos sólidos a terceros.
- No se podrán verter ningún tipo de aceite, combustible, o producto químico y demás materiales a los cuerpos de agua, ni disponerlos directamente sobre el suelo ni sobre los sistemas de recolección del proyecto. Estos deben ser manejados como residuos peligros dentro de sus respectivos recipientes y, recolectado, tratado y dispuesto por un gestor externo.
- Los residuos contaminados con estos derivados como estopas, o adsorbentes sintéticos, aserrín o arena, utilizados para contener derrames, serán dispuestos como residuos peligrosos alejados de fuentes de ignición y protegidos del agua.
- Se contratará un gestor externo autorizado por la autoridad ambiental para las actividades de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de RESPEL. Para este caso se tendrán en cuenta los gestores autorizados en jurisdicción de Corpourabá. Con el fin de garantizar el cumplimiento de la normativa, se solicitará el papeleo que los acredita como empresa autorizada para el manejo de residuos peligrosos además de informes periódicos y actas donde se indique el tipo de tratamiento y disposición final de los residuos entregados. Para lo anterior, se debe llevar registro de la cantidad de residuos peligrosos entregados por el proyecto al gestor externo. Estos informes servirán de soportes para los informes de cumplimiento ambiental.
- El transporte terrestre de residuos peligrosos y especiales desde los frentes de trabajo se debe realizar teniendo en cuenta el Decreto 1609 de 2002 en el que se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

Se deberán tener presente todas las acciones de manejo estipulados en la Ficha PMAB-01 Manejo de residuos sólidos, sobrantes de excavación y construcción.

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Transporte y disposición de excedentes de excavación y construcción | | X | |
| Sitios de acopio de residuos, de material de excavación y de construcción señalizados | | X | |
| Separación de residuos | | X | |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-03 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Recolección y almacenamiento temporal | | X | |
| Disposición final de residuos generados | | X | |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Área de influencia del proyecto

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Constructor del proyecto

**PERSONAL REQUERIDO**

Ingeniero ambiental y civil, interventoría y mano de obra no calificada

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

| META | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ≥ 40 % | Volumen de material de excavación reutilizado / Volumen de material de excavación extraído*100 | Constructor del proyecto / contratista | ▪ Registro de material excavado, reutilizado y entregado al gestor externo<br>▪ Informe de señalización de depósitos.<br>▪ Registro fotográfico<br>▪ Actas de disposición<br>▪ Informes ambientales generados periódicamente.<br>▪ Registros y actas de residuos entregados a terceros.<br>▪ Certificados de disposición final para residuos peligrosos<br>▪ Certificado de entrega y disposición final de materiales sobrantes de excavación. |
| 2 | 100 % | Volumen de residuos de construcción entregados / Volumen de residuos de construcción generados*100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| 3 | 100 % | # de depósitos temporales señalizados/ # de depósitos temporales del proyecto*100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| 4 | 100 % | # de vehículos de transporte de materiales y sobrantes de excavación que cumplen con las condiciones adecuadas del volco y cuentan con el material adecuado para cubrirlo / # de vehículos de transporte de materiales y sobrantes de excavación del proyecto * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| 5 | 100 % | Volumen de residuos sólidos separados / volumen de residuos generados * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| 6 | 100 % | Volumen de residuos ordinarios entregados y certificados por el gestor/ volumen de residuos ordinarios generados * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMAB-03 | |
|---|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS | | | | |
| 7 | 100 % | Volumen de residuos peligrosos entregados y certificados por el gestor / volumen de residuos peligrosos generados * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| 8 | 100 % | Volumen de residuos reciclables o reutilizables donados y certificados por el receptor / volumen de residuos reciclables o reutilizables generados * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| 9 | 100 % | Volumen de residuos orgánicos aprovechables donados y certificados por el receptor / volumen de residuos orgánicos aprovechables generados * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| COSTOS ESTIMADOS | | | | |
| Los costos de las actividades del presente plan ascienden a $ 49.434.285 de pesos | | | | |

### 10.1.1.1.4 Ficha PMAB-04 Manejo de residuos líquidos y aguas lluvias

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMAB-04 |
|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y AGUAS LLUVIAS | | | |
| OBJETIVOS | Implementar procedimientos de manejo, tratamiento y disposición final de los residuos líquidos generados durante la etapa constructiva del proyecto.<br>Objetivos específicos:<br>▪ Establecer las medidas necesarias para el manejo y disposición final de aguas residuales industriales.<br>▪ Establecer las medidas necesarias para el manejo y disposición final de aguas residuales domésticas. | | |
| METAS | 1. Entregar el 100 % de los residuos líquidos industriales al gestor externo.<br>2. Realizar el 100 % de los mantenimientos a los sistemas de tratamiento de aguas residuales del proyecto.<br>3. Instalar el 100% de unidades sanitarias portátiles requeridas (una por cada 15 trabajadores).<br>4. Realizar el 100% de los mantenimientos y limpiezas requeridas a las unidades sanitarias portátiles instaladas.<br>5. Entregar el 100 % de los residuos líquidos generados por las unidades sanitarias al gestor externo. | | |
| IMPACTO | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | ACTIVIDAD | COMPONENTE/ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO |
| N/A | N/A | N/A | N/A |
| ETAPA DE APLICACIÓN | | | |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMAB-04 |
|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y AGUAS LLUVIAS | | | |
| Actividades Previas | | Operación | |
| Construcción | x | Desmantelamiento | |

| TIPO DE MEDIDA | | | |
|---|---|---|---|
| PREVENCIÓN | MITIGACIÓN | CORRECCIÓN | COMPENSACIÓN |
| X | X | X | |

**ACCIONES A DESARROLLAR**

Durante la construcción del proyecto Línea de conexión subestación Nueva Colonia – Puerto Antioquia se generarán aguas residuales domésticas e industriales, sin embargo, no se identificaron impactos en los cuerpos de agua ya que no se verán afectados, debido a que no se realizarán captaciones ni vertimientos sobre éstos. De igual forma, se presenta este programa de manejo ambiental donde se especifican las actividades a desarrollar para su debido manejo y disposición final.

A continuación se presentan las medidas diseñadas para el manejo de aguas residuales del proyecto según su origen:

- **Manejo de aguas residuales domésticas**

Este tipo de agua se generarán en oficinas administrativas y frentes de obra, en el primer caso, el agua será suministrada por el operador local ya que se ubicarán en el centro poblado de Nueva Colonia. Para los frentes de obra se llevará agua potable en garrafones y botellas, mientras que la generación de residuos líquidos domésticos será generada por el uso de baños portátiles cuyo manejo será responsabilidad la empresa prestadora del servicio.

Para el manejo sanitario de cada frente de obra se habilitarán unidades sanitarias portátiles a razón de un baño por cada 15 personas diferenciados por sexo. Estas unidades serán alquiladas a un proveedor que cuente con las certificaciones que acrediten la actividad y el manejo de los residuos líquidos.

La limpieza de estas unidades depende estrictamente de la empresa gestora la cual se encargará de retirar las aguas residuales y disponerlas adecuadamente. La limpieza se realizará diario, antes de empezar la jornada laboral, mientras que la recolección de los residuos líquidos se efectuará al menos dos (2) veces por semana.

Las condiciones de aseo de estas unidades serán verificadas por el personal encargado del manejo ambiental y profesionales de salud ocupacional y seguridad del proyecto.

Mediante este sistema se propone concentrar las aguas residuales domésticas, para su posterior manejo en el sistema unitario de la Empresa que preste el servicio de recolección y mantenimiento de las unidades.

El contratista que suministre el servicio de los baños portátiles deberá entregar el certificado de disposición final de los residuos líquidos, y antes del inicio de obra, presentará los permisos necesarios otorgados por las Autoridades Competentes, entre estos, el permiso de vertimientos.

A continuación se presenta una fotografía de una unidad sanitaria portátil:

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-04 |
|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y AGUAS LLUVIAS | |

Fotografía 10.1 Unidades sanitarias portátiles

- **Manejo de aguas residuales industriales**

Durante la etapa constructiva del proyecto se generarán aguas residuales industriales provenientes de actividades como cimentación, relleno, compactación y lavado de equipos, así como las aguas lluvias y de escorrentía recolectadas en el área del proyecto.

Medidas a seguir:

- Alrededor de todos los sitios de obra del proyecto que puedan generar contaminación de los cuerpos de agua o del suelo como consecuencia de la escorrentía o del vertimiento como tal de aguas que contengan sedimentos, grasas, aceites, combustibles, sustancias químicas o lixiviados de residuos almacenados, se deben construir canales y cunetas perimetrales las cuales deben ser complementadas con obras de control, disipación y tratamiento.
- Las zonas que deben contar con estas obras de conducción, control, disipación y tratamiento son: campamentos, talleres, sitios de lavado de maquinaria, zonas de acopio de residuos y materiales (construcción, combustibles y sustancias químicas), áreas expuestas y demás sitios de obra donde se deban recolectar las aguas lluvias, de escorrentía, aguas residuales industriales y posibles derrames que generarían un deterioro ambiental.
- Los tratamientos para este tipo de aguas residuales o de escorrentía son trampas de grasas y/o sedimentadores (desarenadores) con el fin de evitar la contaminación del recurso hídrico o del suelo. Estos deberán tener un mantenimiento periódico para garantizar su adecuado funcionamiento.
- Los residuos de las obras sedimentadoras que sean retirados durante el mantenimiento para evitar la colmatación deben ser tratados, secados y entregados a los agentes externos que le darán la disposición correcta.
- Los residuos de las trampas de grasas deben ser manejados como residuos peligrosos y deberán ser entregados a un gestor externo debidamente autorizado para su manejo.
- Las obras se diseñarán y construirán dependiendo de factores como la cantidad de agua de escorrentía, el tipo de contaminantes que se pueden generar (sólidos y/o grasas y aceites), el tipo de suelo, la geometría del terreno, susceptibilidad del medio a la erosión, entre otros.

Todas las áreas mencionadas deben tener infraestructura necesaria para que las aguas de escorrentía puedan ser recolectadas en cunetas o canales perimetrales con piso en material impermeable. Esto permitirá que las aguas residuales sean conducidas hacia las cunetas que contarán con rejillas para remover los sólidos de mayor tamaño.

Posteriormente, el agua pasará a la trampa de grasas donde quedarán atrapados las grasas provenientes de los combustibles y aceites. Es importante realizar la aclaración de que este proceso no remueve sustancias químicas diferentes a combustibles y aceites. Estas aguas se conducirán mediante canales perimetrales hacia a los tanques desarenadores, en donde se depositarán de forma horizontal los sedimentos de mayor tamaño, liberando agua tratada que mediante tubería de conducción serán recolectadas para ser entregadas a un gestor externo que cuente con los requerimientos ambientales necesarios para su tratamiento y disposición final.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-04 |
|---|---|

**PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y AGUAS LLUVIAS**

Las trampas de grasas y los desarenadores tendrán un mantenimiento periódico, para garantizar su adecuado funcionamiento; los residuos de grasas y aceites serán almacenados herméticamente y entregados al gestor externo encargado de los residuos peligrosos para la disposición final.

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Entrega de residuos líquidos de unidades sanitarias portátiles | | X | |
| Limpieza y mantenimiento de unidades sanitarias portátiles | | X | |
| Manejo de aguas residuales industriales | | X | |
| Mantenimiento de sistemas de tratamiento | | X | |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Área de influencia del proyecto

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Constructor del proyecto

**PERSONAL REQUERIDO**

Residente ambiental y civil, cuadrilla ambiental, mano de obra y contratistas

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

| META | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 100 % | # de frentes de obra del proyecto con obras de recolección y tratamiento de aguas residuales/ # de frentes de obra del proyecto * 100 | Constructor del proyecto / contratista | ▪ Informe de cumplimiento ambiental<br>▪ Registro de limpieza y mantenimiento de unidades sanitarias<br>▪ Certificado de entrega de residuos líquidos domésticos e industriales a gestor externo<br>▪ Certificado de tratamiento y disposición final de residuos líquidos del gestor externo.<br>▪ Registro de mantenimientos de sistemas de tratamiento |
| 2 | 100 % | Volumen de residuos líquidos industriales tratados y dispuestos por el gestor externo / volumen de residuos líquidos industriales generados * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| 3 | 100 % | # de mantenimientos realizados a los sistemas de tratamiento / # de mantenimientos programados para los sistemas de tratamiento * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| 4 | 100 % | # de unidades sanitarias portátiles instaladas / # unidades sanitarias portátiles requeridas * 100. | Constructor del proyecto / contratista | |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMAB-04 | |
|---|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y AGUAS LLUVIAS | | | | |
| 5 | 100 % | # de mantenimientos y limpiezas realizadas a las unidades sanitarias / # de mantenimientos y limpiezas programados para las unidades sanitarias * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| 6 | 100 % | Volumen de residuos líquidos generados en las unidades sanitarias y tratados y dispuestos por el gestor externo / volumen de residuos líquidos generados por las unidades sanitarias * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| COSTOS ESTIMADOS | | | | |
| Los costos de las actividades del presente plan ascienden a $ 136.274.285 de pesos | | | | |

### 10.1.1.1.5 Ficha PMAB-05 Programa de manejo de prevención de contaminación atmosférica

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-05 |
|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA | |
| **OBJETIVOS** | Prevenir y mitigar los impactos ambientales asociados a la emisión de ruido generados durante el proceso constructivo del proyecto.<br>Objetivos específicos:<br>▪ Realizar actividades para la prevenir y mitigar los impactos ambientales asociados a las fuentes de ruido |
| **METAS** | 1. La totalidad (100 %) de los vehículos utilizados por el proyecto tiene la revisión técnico mecánica y de gases vigente.<br>2. El 100 % de los equipos, maquinaria y vehículos cuenta con mantenimiento preventivo antes de iniciar su uso.<br>3. Realizar por lo menos el 80 % de los mantenimientos preventivos propuestos durante la etapa de construcción a todos los equipos, maquinaria y vehículos según las horas laboradas.<br>4. Instalar, como mínimo, el 80 % de señales preventivas propuestas para no pitar y no exceder la velocidad máxima permitida.<br>5. El 100 % del personal expuesto directamente tiene los elementos de seguridad y salud en el trabajo contra emisiones atmosféricas y ruido. |

| IMPACTO | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | ACTIVIDAD | COMPONENTE/ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO |
|---|---|---|---|
| Cambios en los niveles de presión sonora | Moderado | Adecuación de los sitios de las torres y despeje de servidumbre<br>Transporte de materiales y torres al sitios de trabajo<br>Pruebas y Puesta en marcha | Atmósfera |

| ETAPA DE APLICACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| **Actividades Previas** | | **Operación** | **x** |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMAB-05 |
|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA | | | |
| Construcción | x | Desmantelamiento | |
| TIPO DE MEDIDA | | | |
| PREVENCIÓN | MITIGACIÓN | CORRECCIÓN | COMPENSACIÓN |
| X | | | |

**ACCIONES A DESARROLLAR**

A continuación se presentan las medidas de manejo que tomará el proyecto para prevenir y mitigar los impactos ambientales asociados a la generación de ruido.

Durante la etapa constructiva de la línea eléctrica no se generarán emisiones atmosféricas de material particulado y gases provenientes de canteras ni de plantas de procesos, ya que los materiales necesarios serán obtenidos de la cantera D.A. & C. DE URABÁ S.A.S la cual cuenta con los requerimientos legales y ambientales necesarios para desarrollar esta actividad, y adicionalmente, en el corregimiento de El Reposo se encuentra la planta de premezclado de ARGOS, la cual cuenta también con las exigencias de seguridad y cuidado ambiental.

Sin embargo, se generarán impactos sobre los niveles de presión sonora como consecuencia de las actividades asociadas a la adecuación de los sitios de las torres, despeje de servidumbre, transporte de materiales y la prueba y puesta en marcha de la línea eléctrica.

Las medidas establecidas para el control de ruido son:

- Toda la maquinaria y equipo que ingrese a la obra deberá estar en perfectas condiciones de operación, para lo cual se realizarán mantenimiento preventivo inicial.
- Todo vehículo deberá estar provisto de un aparato para producir señales acústicas de intensidad, no superior a los señalados por la legislación, la cual será utilizada únicamente para prevención de accidentes y para casos de emergencia.
- Los equipos de trabajo y la maquinaria deberán estar provistos de silenciadores para minimizar los niveles de ruido producido y evitar que sobrepasen los límites establecidos.
- Se darán instrucciones a los operadores de maquinaria y vehículos para que se evite el uso de cornetas o bocinas.
- Se prohibirá a los vehículos que trabajan en la obra el uso de bocinas y cornetas, salvo la alarma de reversa.
- Se deben instalar señales de no pitar en las vías de ingreso al proyecto, sobre todo, en aquellas zonas donde haya infraestructura social cercana.
- Se prohíbe el uso de altoparlantes y amplificadores en zonas de uso público y de aquellos elementos que generen ruido que trasciendan las áreas del proyecto, salvo los que sean utilizados para la prevención de desastres y la atención de emergencias.
- Cuando se presenten quejas de la comunidad por impactos de ruido a la autoridad competente y se haga el requerimiento al contratista de obra, éste suspenderá la actividad hasta realizar los ajustes a los que haya lugar (Decreto 948/95, Art. 56).
- Los horarios de trabajo deberán ser respetados según el requerimiento que haga la administración municipal o la entidad que corresponda para las zonas de trabajo. En caso de ser necesario, se solicitará el debido permiso para realizar trabajos fuera de estos horarios.

**Medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo**

- Se dotará con elementos especiales de protección personal (tapa oídos industriales, orejeras, gafas, tapabocas, y aquellos que por razones específicas de su labor se puedan requerir) al personal de mayor exposición directa al ruido siguiendo las políticas y programas de Seguridad y Salud en el Trabajo definidas por el proyecto.
- Se realizará seguimiento de la utilización de elementos de protección auditiva por parte de los trabajadores de la obra.

Los niveles de ruido, en sitios donde estén expuestos trabajadores, no deberán exceder los valores límites

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-05 |
|---|---|

**PROGRAMA DE MANEJO DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA**

permisibles que se fijan en la Resolución 627 del 2006.

Es importante tener presente que no se identificaron impactos asociados a la contaminación del aire, sin embargo, se presentan medidas preventivas para garantizar condiciones adecuadas para prevenir alguna afectación en los parámetros de calidad.

Manejo de prevención para material particulado:

1. **Humectación de vías sin pavimentar y áreas sin cobertura que puedan generar suspensión de polvo y material particulado**

- Las áreas que deben ser humectadas constantemente son: la totalidad de las vías sin pavimentar, áreas sin cobertura vegetal y demás áreas que puedan afectar al recurso aire y la comunidad circundante por la suspensión de material particulado.
- Estas zonas deberán ser humectadas con agua con una frecuencia de tres (3) veces al día durante la época seca. Esta periodicidad estará sujeta a condiciones de sequía o lluvia.
- La humectación se realizará con carros cisternas que cuenten con sistema de aspersión.
- Cuando en las vías pavimentadas o en otras zonas, se detecte material que con la acción del tránsito vehicular o el viento pueda generar resuspensión de material particulado y contaminar el aire, se dispondrán de cuadrillas que efectúen el barrido y la limpieza total del área.
- Los puntos donde haya viviendas, escuelas o cualquier otra edificación de interés social, se deben realizar encerramientos con polisombras para evitar el ingreso de material particulado.
- Se implementará una adecuada señalización informativa y preventiva, que indique no sobrepasar la velocidad establecida de desplazamiento de los vehículos. Dentro de las instalaciones del proyecto la velocidad no será mayor a 20 km/h con el fin de minimizar la suspensión de material particulado.

2. **Maquinaria y equipos**

- Se deberá cumplir con la programación de la revisión y el mantenimiento preventivo de la maquinaria y los equipos vinculados a las actividades de construcción y transporte, de acuerdo con el registro de horas de trabajo.
- Todos los vehículos asociados al proyecto deberán tener vigente su certificado de revisión técnico mecánica y de gases antes de iniciar labores. Para esto se exigirá el certificado de las autoridades competentes.
- No se permitirá ningún tipo de quema de residuos.

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Revisión y mantenimiento preventivo de equipos, maquinaria y vehículos | | X | |
| Seguimiento del uso de elementos de protección auditiva | | X | |
| Seguimiento a quejas por parte de la comunidad | | X | X |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Área de influencia del proyecto

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Constructor del proyecto

**PERSONAL REQUERIDO**

Residente ambiental y civil, cuadrilla ambiental, mano de obra y contratistas

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

| META | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
|---|---|---|---|---|

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | PMAB-05 |
|---|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA | | | | |
| 1 | 100 % | # de vehículos con revisión técnico mecánica vigente / # de vehículos del proyecto * 100 | Constructor del proyecto / contratista | ▪ Registros de los mantenimientos preventivos<br>▪ Copia del certificado de revisión técnico mecánica vigente a la fecha, de cada vehículo que ingrese al proyecto<br>▪ Certificado de revisión y mantenimiento de los equipos, maquinaria y vehículos que ingresen al proyecto<br>▪ Registros de formatos de control de horas laboradas<br>▪ Informes de medición<br>▪ Registros fotográfico<br>▪ Registro de dotación entregada al personal.<br>▪ Informe de quejas presentadas por la comunidad, indicando el proceso y solución.<br>▪ Informe de ruido ambiental (semestral) |
| 2 | 100 % | # de quejas realizadas por la comunidad atendidas y resueltas / # de quejas presentadas por la comunidad | Constructor del proyecto / contratista | |
| 3 | 100 % | # de equipos, maquinaria y vehículos tienen mantenimiento preventivo antes de iniciar su uso / # de equipos, maquinaria y vehículos a usar en el proyecto * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| 4 | >80 % | # de señales preventivas de no pitar y velocidad máxima instaladas / # de señales preventivas de no pitar y velocidad máxima propuestas * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| 5 | 100 % | Cantidad de personal expuesto directamente con elementos de seguridad / cantidad de personal expuesto directamente * 100 | Constructor del proyecto / contratista | |
| COSTOS ESTIMADOS | | | | |
| Los costos de las actividades del presente plan ascienden a $ 45.540.000 de pesos | | | | |

10.1.1.1.6 Ficha PMAB-06 Manejo para el mantenimiento de línea de transmisión y zonas de servidumbre

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMAB-06 |
|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO PARA EL SUPERVISIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN Y ZONAS DE SERVIDUMBRE | | | |
| OBJETIVOS | Establecer las medidas necesarias para prevenir y controlar los impactos ambientales asociados a la operación de la línea de transmisión eléctrica. | | |
| METAS | 1. Realizar el 100 % de las inspecciones preventivas establecidas para la revisión de la franja de servidumbre y sitios de torre.<br>2. Realizar el 100 % de los mantenimientos preventivos y/o correctivos planeados para la línea de transmisión. | | |
| IMPACTO | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | ACTIVIDAD | COMPONENTE/ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO |
| Cambio en los niveles de presión sonora | Moderado | Prueba y puesta en marcha | Atmósfera |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMAB-06 |
|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO PARA EL SUPERVISIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN Y ZONAS DE SERVIDUMBRE** | | | |
| **ETAPA DE APLICACIÓN** | | | |
| **Actividades Previas** | | **Operación** | **x** |
| **Construcción** | | **Desmantelamiento** | |

| TIPO DE MEDIDA | | | |
|---|---|---|---|
| **PREVENCIÓN** | **MITIGACIÓN** | **CORRECCIÓN** | **COMPENSACIÓN** |
| **X** | **X** | **X** | |

**ACCIONES A DESARROLLAR**

Para garantizar la calidad y confiabilidad del servicio de transmisión de energía eléctrica se deben garantizar las siguientes actividades:

- Se deben realizar pruebas preoperativas donde se verifiquen ajustes y calibraciones mecánicas, presiones, tensiones, tornillería, soportes, cimentaciones, nivelaciones, etc.
- Se debe verificar el cumplimiento de todos los criterios técnicos de diseño, estándares normativos y reglamentados por el RETIE. En la inspección preventiva se revisa principalmente el estado de la vegetación, el cumplimiento de las distancias de seguridad y la existencia de construcciones dentro de la franja de servidumbre, dando cumplimiento a lo definido por el RETIE para la protección de las personas y del ambiente
- Se debe realizar una revisión general de la franja de servidumbre y sitios de torre que permita identificar si se requiere de un mantenimiento del corredor y la limpieza de las zonas de las torres.
- En las inspecciones preventivas se revisa el cumplimiento de las distancias de seguridad, si se han desarrollado actividades dentro de esta franja y el estado de la vegetación.
- En el caso de presentarse contingencias como por ejemplo: vendavales, incendios, explosión de equipos, entre otros, se debe asegurar el mantenimiento correctivo de la línea teniendo en cuenta los tiempos estipulados por la normatividad.
- Se deben realizar revisiones electromecánicas donde se realicen cambios o refuerzos de estructuras metálicas, reemplazo de aisladores rotos, cambio de elementos deteriorados, reemplazo o refuerzo de accesorios del sistema, etc, para garantizar el adecuado funcionamiento de la línea.
- Los operarios que realicen estas actividades deberán llevar consigo todos los elementos de protección personal.

Cada prueba e inspección realizada deben contener un informe donde se indiquen si se presentan fallas, se requieren medidas correctivas o de mantenimiento, los cambios realizados y el funcionamiento del sistema con las medidas implementadas.

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Inspecciones preventivas en las zonas de servidumbre | | | X |
| Inspección línea preventivo y/o correctivo | | | X |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Línea de transmisión y zona de servidumbre

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Dueño del proyecto, contratista

**PERSONAL REQUERIDO**

Personal técnico

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | PMAB-06 |
|---|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO PARA EL SUPERVISIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN Y ZONAS DE SERVIDUMBRE | | | | |
| INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | |
| META | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
| 1 | 100 % | # de inspecciones realizadas / # de inspecciones programadas *100 | Dueño del proyecto, contratista | ▪ Informe del estado de la línea y de la zona de servidumbre.<br>▪ Registro fotográfico<br>▪ Registro de las actividades de mejora y mantenimiento de la línea y zona de servidumbre |
| 2 | 100 % | Mantenimientos realizados / mantenimientos requeridos *100 | | |
| COSTOS ESTIMADOS | | | | |
| Los costos de las actividades del presente plan ascienden a $ 45.540.000 de pesos | | | | |

### 10.1.1.1.7 Ficha PMAB-07 Manejo del componente paisajístico

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | PMAB-07 |
|---|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE PAISAJÍSTICO | | | | |
| OBJETIVOS | Minimizar el impacto visual causado por el cambio en las unidades y calidad del paisaje como consecuencia de las actividades constructivas | | | |
| METAS | Cumplir el 100 % de las acciones propuestas en el presente plan | | | |
| IMPACTO | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | ACTIVIDAD | COMPONENTE/ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO | |
| Cambio en las unidades y calidad del paisaje | Irrelevante | Adecuación de los sitios de las torres y despeje de servidumbre | Paisaje | |
| | Irrelevante | Montaje de torres | Paisaje | |
| | | | | |
| Actividades Previas | | Operación | x | |
| Construcción | x | Desmantelamiento | | |
| TIPO DE MEDIDA | | | | |
| PREVENCIÓN | MITIGACIÓN | CORRECCIÓN | COMPENSACIÓN | |
| | x | | | |
| ACCIONES A DESARROLLAR | | | | |
| Si bien, la entrada en ejecución de las actividades constructivas generarán un cambio en el paisaje, es importante tener presente que el área de intervención están dentro de una zona altamente modificada. Sin embargo, se presentan las siguientes actividades con el fin de mitigar este impacto.<br><br>Las acciones de manejo se listan a continuación: | | | | |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMAB-07 |
|---|---|

**PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE PAISAJÍSTICO**

- Sólo serán objeto de remoción de cobertura vegetal y descapote las zonas estrictamente necesarias para la construcción del proyecto.
- Se debe reutilizar la capa orgánica de suelo almacenada para ser usada en actividades de empradización del terreno una vez terminadas las obras y la utilización de patios de tendido.
- Se debe realizar una adecuada gestión de los residuos sólidos y sobrantes de excavación, siguiendo lo dispuesto en la Ficha PMAB-03 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de construcción y residuos sólidos peligros y no peligrosos, ya que se encuentra estrechamente relacionado con la calidad del paisaje.
- Los patios de tendido deben estar ubicados dentro de la franja de servidumbre, sobre áreas con pastos limpios o desprovistos de vegetación.
- El despeje de la franja de servidumbre debe ser estrictamente lo necesario
- Se deberá reducir al mínimo los lugares de acopio temporal de materiales y sobrantes con el fin de minimizar la afectación a la calidad del paisaje.
- La remoción de cobertura vegetal y descapote debe seguir las acciones planteadas en la Ficha PMB-01 Aprovechamiento forestal y descapote.

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Empradización de los sitios de torre y patios de tendido | | x | |
| Manejo del paisaje en la franja de servidumbre | | | x |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Línea de transmisión y zona de servidumbre

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Dueño del proyecto, contratista

**PERSONAL REQUERIDO**

Personal técnico especializado

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

| META | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| 1 | >90 % | áreas empradizadas / área de intervención del proyecto *100 | Contratista | ▪ Soportes de gestión de residuos de construcción y de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos |
| 2 | 100 % | Volumen de residuos sólidos y de construcción gestionados correctamente / volumen residuos sólidos generados *100 | | |

**COSTOS ESTIMADOS**

Las actividades del presente plan están vinculadas al presupuesto del contratista

### *10.1.1.2 Medio biótico*

### 10.1.1.2.1 FICHA PMB-01 Programa de manejo ambiental para el rescate de especies de flora en veda y amenazadas

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMB-01 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL RESCATE DE ESPECIES DE FLORA EN VEDA Y AMENAZADAS** | |
| **OBJETIVO** | Conservar las especies vegetales bajo alguna categoría de amenaza y en veda nacional o regional que se encuentran en el área a intervenir en el proyecto "*La línea de conexión subestación Nueva Colonia-Puerto Antioquia*". |
| **METAS** | -Rescatar y reubicar al menos el 60% de individuos en categoría brinzales de las especies *Elais oleifera, Prioria copaifera, Pterocarpues officinalis, Carapa guianensis* y *Rhizophora mangle*<br>-Recolectar la semilla disponible en el área de intervención de las especies mencionadas<br>-Reubicar las plántulas rescatadas y sembrar las semillas colectadas en ecosistemas homólogos. |

| IMPACTO | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | ACTIVIDAD | ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO |
|---|---|---|---|
| Variación de la cobertura vegetal | **Severo** | Descapote y aprovechamiento forestal | Ecosistemas terrestre |

| ETAPA DE APLICACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| **Pre-constructiva** | **x** | **Operación y mantenimiento** | |
| **Construcción** | | **Cierre y abandono** | |

| TIPO DE MEDIDA | | | |
|---|---|---|---|
| **PREVENCIÓN** | **MITIGACIÓN** | **CORRECCIÓN** | **COMPENSACIÓN** |
| **x** | **x** | | |

**ACCIONES A DESARROLLAR**

Teniendo en cuenta la importancia y alta sensibilidad de las especies declaradas bajo alguna categoría de amenaza y en veda, es necesario implementar un programa para el rescate de flora. Con base en los registros del inventario forestal realizado para este proyecto, las especies descritas en la Tabla 10.4 deben tener un manejo y compensación especial.

Tabla 10.4 Estado de conservación y veda de las especies forestales registrada en el área de influencia biótica del proyecto

| Especies | Amenaza | | | Veda | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | IUCN | Libro rojo de especies maderables de Colombia | Resolución no. 1912 de 2017 | Resolución 1602 del 21 de diciembre de 1995 | Resolución 020 9 de enero de 1996 | CORPOURABÁ resolución 076395 de agosto 4 de 1995 | CORPOURABÁ resolución 126198 de septiembre 10 de 1998 | CORPOURABA resolución 0338 de 2004 |
| *Elaeis oleifera* | EN | | EN | | | | | |
| *Prioria copaifera* | VU | EN | EN | | | | X | X |
| *Pterocarpus officinalis* | NT | | | | | | | |
| *Rhizophora mangle* | LC | | | X | X | X | | |
| *Carapa guianensis* | | | | X | | | | |

NT: Casi amenazada; EN: En peligro; VU: Vulnerable; LC: Preocupación menor

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2019

A continuación, se describen las actividades a seguir para garantizar la conservación del material genético de las especies mencionadas.

1. Rescate

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMB-01 |
|---|---|

**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL RESCATE DE ESPECIES DE FLORA EN VEDA Y AMENAZADAS**

- El rescate de flora deberá efectuarse de forma previa a las labores de aprovechamiento forestal
- Seleccionar previamente los hábitats más adecuados para el traslado, reubicación y siembra de las especies declaradas en veda o amenaza, preferiblemente en zonas aledañas a los sitios de despeje. Dichos sitios deberán georreferenciarse.
- Realizar un registro de las plántulas e individuos adultos fértiles (con fruto) de las especies amenazadas, en peligro y/o con veda regional o nacional por tramos en el área de intervención del proyecto, demarcando las plántulas que se rescatarán y los individuos a los que se les colectará fruto y semilla, previo al desarrollo de las actividades de tala.
- Una vez se cuente con la especies demarcadas, se realizará el rescate de las plántulas que presenten potencial para ser trasplantadas. Se considerarán, entre otros, los siguientes criterios para la selección de estas plántulas: altura total entre 20 a 60 cm libres de daños mecánicos y problemas fitosanitarios; susceptibilidad de la especie al procedimiento. Adicionalmente, se recolectarán frutos y semillas de los individuos anteriormente identificados y según disponibilidad, esquejes y demás material reproductivo de estas especies.
- Las plántulas deberán extraerse con suficiente cantidad de sustrato de modo que la raíz sufra la menor afectación posible.
- Para el caso de la recolección de semillas, se considerará que el fruto esté libre de afectación por hongos, insectos o rodedores.

2. Traslado, reubicación y siembra

- Una vez realizado el rescate de los individuos, estos se reubicarán de inmediato en un sitio con condiciones similares al lugar de origen en donde no se presente intervención, o se trasladarán a un sitio adecuado, de manera temporal, para su posterior reubicación.
- Para la reubicación se utilizarán diferentes técnicas de siembra de acuerdo a la especie.

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Rescate | x | | |
| Traslado, reubicación y siembra | x | | |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Se seleccionarán hábitats aledaños con características similares al lugar de origen de las plántulas y semillas. Dichos sitios deberán georreferenciarse.

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Pio S.A.S

**PERSONAL REQUERIDO**

- Ingeniero Forestal
- Tecnólogo Forestal
- Auxiliar de campo (3)

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

| META | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
|---|---|---|---|---|

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | PMB-01 |
|---|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL RESCATE DE ESPECIES DE FLORA EN VEDA Y AMENAZADAS | | | | |
| 1 | Número de individuos sobrevivientes debe ser ≥ 60% | Número de individuos | PIO S.A.S | Informe |
| COSTOS ESTIMADOS | | | | |
| El costo de este programa de manejo es de $118.422.000 | | | | |

10.1.1.2.2 FICHA PMB-02 Programa de manejo ambiental para el aprovechamiento forestal y descapote

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | PMB-02 |
|---|---|---|---|---|
| APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE | | | | |
| OBJETIVOS | **General**: Realizar el aprovechamiento adecuado del recurso forestal empleado y el descapote durante las actividades de construcción realizadas en el área de intervención del proyecto "*La línea de conexión subestación Nueva Colonia-Puerto Antioquia*".<br><br>**Específicos**: i) Implementar medidas de manejo ambiental para evitar la afectación o el corte innecesario de material vegetal y el aprovechamiento de especies no autorizadas dentro del área de intervención del proyecto. ii) Implementar criterios técnicos para la realización de las actividades de descapote y aprovechamiento forestal en el área de intervención del proyecto. iii) Establecer las medidas de manejo ambiental necesarias para llevar a cabo el retiro y disposición final del material vegetal y del suelo orgánico a remover por las actividades de descapote y aprovechamiento forestal. | | | |
| METAS | i) Establecer medidas de manejo para las actividades de descapote y aprovechamiento forestal dentro del área de intervención del proyecto, que eviten la afectación o el corte innecesario de material vegetal y el aprovechamiento de especies no autorizadas. ii) Ejecutar las actividades de descapote y aprovechamiento forestal de acuerdo a los criterios técnicos planteados. iii) Disponer adecuadamente el material vegetal obtenido por las actividades de descapote y aprovechamiento forestal. | | | |
| IMPACTO | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | ACTIVIDAD | ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO | |
| Variación de la cobertura vegetal | Severo | Descapote y aprovechamiento forestal | Ecosistemas terrestres | |
| ETAPA DE APLICACIÓN | | | | |
| Pre-constructiva | | Operación y mantenimiento | | |
| Construcción | x | Cierre y abandono | | |
| TIPO DE MEDIDA | | | | |
| PREVENCIÓN | MITIGACIÓN | CORRECCIÓN | COMPENSACIÓN | |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMB-02 |
|---|---|---|---|
| **APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE** | | | |
| **x** | **x** | | |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | | | |

**Aprovechamiento Forestal**

La construcción de las obras necesarias para el desarrollo del proyecto *La línea de conexión subestación Nueva Colonia-Puerto Antioquia*, requiere del aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos ubicados en el área de intervención del proyecto.

El sistema del aprovechamiento forestal que se utilizará es la denominada tala rasa, esto quiere decir, que aquellos individuos a intervenir que presenten DAP (diámetro a la altura del pecho) menor o igual a diez centímetros (≤ 10 cm), serán talados utilizando como herramienta el hacha; para los individuos con DAP mayor a diez centímetros (>10 cm), se recomienda utilizar la motosierra. Los individuos se deben cortar a ras del suelo, o a 30 cm de altura a partir del suelo, para luego poder realizar la extracción del sistema radicular. Aquellos árboles que presenten copas grandes deberán de realizarse la eliminación de las ramas más grandes antes de realizar la tala. Al momento de realizar el corte se debe de direccionar la caída del árbol utilizando la cuña en dirección a la que se desee la caída del árbol.
El aprovechamiento forestal de tipo arbustivo se realizará empleando machetes y hachas de acuerdo a su densidad de ramas.
Los árboles a apear, serán talados con el equipo adecuado, empleando:
- Hacha para individuos con DAP≤10 cm y motosierra para los individuos con DAP >10 cm.
- Equipo de seguridad industrial básico.
- Manilas
- Poleas
- Cuñas

Se procede de la siguiente manera: teniendo en cuenta que los individuos objeto de aprovechamiento forestal corresponde latizales y fustales de porte mediano, estos serán apeados tumbando el fuste completo y direccionando su caída; posterior a ello, se realizará el troceado del mismo para su uso en actividades constructivas del proyecto.

En el evento en que se encuentre un individuo arbóreo de porte grande, se realizara la tala utilizando la motosierra, para lo cual, se elegirá la dirección de caída y la dirección de escape. Tanto la dirección de caída del árbol como de escape deben estar libres de todo material o elemento que obstruya. El corte se realiza a una altura con respecto al piso de aproximadamente 0,3 m. Se procederá a realizar un corte perpendicular con respecto a la posición del árbol en un ángulo de 45°, hasta aproximadamente la mitad del diámetro del fuste. Para evitar el desgarramiento del árbol y direccionar su caída, se hace una cuña de dirección, la cual desequilibrara la resistencia del árbol. Su profundidad debe ser entre ¼ y 1/5 del diámetro de la base del árbol. Finalmente se realizará un corte en la parte posterior del fuste y en sentido de la ruta de escape Figura 10.1

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMB-02 |
|---|---|
| **APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE** | |

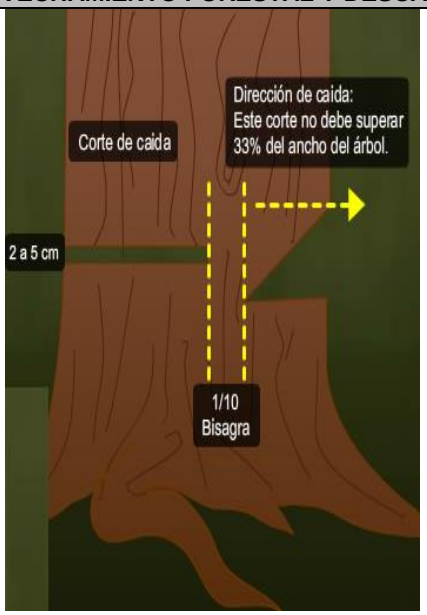



Figura 10.1 Corte de caída del árbol

El trabajo incluirá la disposición temporal o tratamiento definitivo de todos los desechos provenientes de las labores de eliminación de los arbustos. El material maderable proveniente de la tala podrá utilizarse en la construcción de obras de protección y/o señalización del proyecto; mientras que el material no maderable obtenible de la actividad de desmonte como follaje, ramas y material no leñoso será picado In situ o cedido a los dueños de los predios si lo desean.

Se dispondrá de un sitio de almacenamiento y disposición temporal del material vegetal junto con los residuos orgánicos productos del descapote.

Se deberán tener los cuidados que garanticen el bienestar y la salud de los trabajadores (motosierrista y ayudante); es decir, estos deberán contar con los elementos de protección personal y equipos adecuados para realizar dichas labores. Se deberán tomar las precauciones para evitar accidentes de trabajo. Por ejemplo: inspeccionar que no exista presencia de personal en el sector de caída de los árboles, que se preparen previamente los caminos de retirada (sin obstáculos) para cada una de las personas ocupadas en la actividad de tala. Igualmente se deberá tener en cuenta la dirección del viento, inclinación y forma de la copa, el sitio de trabajo cerca del tronco, entre otros. Revisar in situ las medidas de seguridad para llevar a cabo esta actividad, es decir, marcaje del sector con cintas adecuadas, dirección de caída libre, personal idóneo para la realización de esta actividad.

Se debe realizar una inspección y reconocimiento previo de los sitios de disposición temporal para materiales vegetales antes de proceder a la colocación de los mismos.

Es necesario detectar actividades no convenientes tales como quemas, disposición de materiales sobre las vías, caminos, drenajes y/o cuerpos de agua, remoción de árboles no autorizados, incumplimiento de medidas básicas y vitales de seguridad industrial, o desarrollo de metodologías inadecuadas y riesgosas, etc. Las quemas de material vegetal estarán completamente prohibidas durante el desarrollo del proyecto, bajo ninguna circunstancia se deben realizar quemas de los materiales sobrantes, producto de esta actividad.

**Manejo de productos de talas**

La madera aprovechada será utilizada en la zona, de acuerdo con los usos forestales reportados por la comunidad, entre los cuales se destacan, estacas para cercas, construcciones domésticas, leña, carbón, varas, entre otros. De igual forma, será utilizada en la realización de algunas actividades propias del proyecto, tales como estacas, señales, elaboración de formaletas y parales, soportes, cercas, pasos peatonales provisionales, entre otras. El material que no pueda ser utilizado se dispondrá en sitios autorizados para tal fin. De ninguna manera se dispondrán sobre fuentes hídricas cercanas, ni se dejaran dispuestas sobre áreas de tránsito vehicular, andenes o bermas.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | **PMB-02** |
|---|---|

**APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE**

**Actividades de Descapote**

Para realizar las actividades de descapote se deberá de identificar previamente la profundidad de la capa orgánica del suelo y ser señalizado. Se descapotará en un espesor mínimo de 0,20 m, para retirar la capa orgánica. Se debe de evitar la mezcla con otros materiales o sustancias que puedan generar contaminación. El descapote incluye la remoción de troncos, raíces y materia orgánica. El material vegetal de descapote será dispuesto en zonas temporales de disposición de material vegetal.

**Manejo y disposición del material vegetal**

El área temporal definida para la disposición del material vegetal; deberá ubicarse en un terreno plano, alejado de fuentes hídricas y en zonas con poco o nada de cobertura vegetal.

Bajo ninguna circunstancia se deben realizar quemas de los materiales sobrantes, producto de esta actividad.

Una vez dispuesto el suelo, se llevarán a cabo las siguientes labores:
- Cubrir el montículo con el material del desbroce (material picado, de hojas y ramas), con el objeto de dejar los materiales más finos en la parte interna, preservándolos de cualquier evento.
- Colocar como cobertura al montículo una tela de geotextil o fique, para proteger el suelo de las máximas precipitaciones y exposiciones solares intensas y posible lavado de nutrientes.

**Señalización y delimitación de tránsito y sitios de trabajo**

Se delimitarán y señalarán las áreas de tránsito y los sitios de obra para controlar y evitar la afectación o el corte innecesario de material vegetal.

**Apertura de caminos y trochas**

En este procedimiento se señalarán las entradas y salidas y se registrarán los espacios para personas y herramientas. Se procurará utilizar caminos existentes que faciliten la movilización área del proyecto.

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | | | | | | | | | | | | Operativa |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mes | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Aprovechamiento Forestal | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Mes | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Descapote | | | | | | | | | | | | | | |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Área de intervención del proyecto

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Pio S.A.S

**PERSONAL REQUERIDO**

- Ingeniero Forestal
- Tecnólogo Forestal
- Auxiliar de campo (3)

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

| META | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
|---|---|---|---|---|

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMB-02 | |
|---|---|---|---|---|
| **APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE** | | | | |
| 1 | MM=100%<br>Se debe cumplir con la totalidad de los Medidas de manejo planteadas | MM: (MMe/MMp)*100<br>MM: Medidas de manejo<br>MMe: Medidas de manejo ejecutadas<br>MMp: Medidas de manejo planteadas | PIO S.A.S | Informes y fotografías |
| 2 | Volumen de madera aprovechada debe ser ⩽ 100% de la autorizada | (Volumen de madera aprovechada (m3) / Volumen de madera permitido (m3) * 100 | PIO S.A.S | Informes |
| 3 | El área de intervenida deber ser ⩽ al 100% de la prevista | (Total (m²) de área intervenida / Área (m²) prevista de intervención) * 100 | PIO S.A.S | Informes |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | PMB-02 |
|---|---|---|---|---|
| **APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE** | | | | |
| 4 | Sitios de disposición de los residuos | Ubicación de los residuos y material vegetal obtenido de las actividades de descapote y aprovechamiento forestal | PIO S.A.S | Informes y fotografías |
| **COSTOS ESTIMADOS** | | | | |
| Los costos de las medidas de manejo del plan de aprovechamiento forestal es de $ 137.737.200 | | | | |

### 10.1.1.2.3 FICHA PMB-03 Programa de manejo ambiental para el ahuyentamiento, rescate y traslado de la fauna

| **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL** | | | **PMB-03** |
|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y TRASLADO DE LA FAUNA** | | | |
| **OBJETIVOS** | Definir las acciones para la protección de la comunidad de fauna terrestre (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) existentes en el área de influencia del proyecto. | | |
| **METAS** | Meta 1: Ahuyentamiento y reubicación de la fauna | | |
| **IMPACTO** | **SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO** | **ACTIVIDAD** | **ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO** |
| Modificación en la composición y estructura de las comunidades de la fauna terrestre | **Moderado** | Adecuación de los sitios de las torres y despeje de servidumbre | Ecosistema terrestre |
| | **Moderado** | Transporte de materiales y torres al sitio de trabajo | |
| | **Moderado** | Montaje de torres | |
| | **Benéfico bajo** | Desmonte de instalaciones provisionales y recuperación de áreas intervenidas temporales | |
| | **Moderado** | Pruebas y puesta en marcha | |
| | **Moderado** | Mantenimiento de servidumbre | |
| | **Benéfico moderado** | Desmonte de cables y torres y demolición de fundaciones | |
| | **Benéfico moderado** | Reconformación de áreas | |
| Modificación en la composición y estructura de las comunidades de fauna y flora endémicas, amenazadas, migratorias o de importancia ecológica, económica y cultural | **Severo** | Adecuación de los sitios de las torres y despeje de servidumbre | Ecosistema terrestre y acuático |
| | **Moderado** | Cimentación, relleno y compactación | |
| | **Benéfico bajo** | Desmonte de instalaciones provisionales y recuperación de áreas intervenidas temporales | |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMB-03 |
|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y TRASLADO DE LA FAUNA | | | |
| | **Severo** | Pruebas y puesta en marcha | |
| | **Severo** | Mantenimiento de servidumbre | |
| | **Benéfico moderado** | Desmonte de cables y torres y demolición de fundaciones | |
| | **Benéfico moderado** | Reconformación de áreas | |
| **ETAPA DE APLICACIÓN** | | | |
| **Pre-constructiva** | | **Operación y mantenimiento** | **X** |
| **Construcción** | **X** | **Cierre y abandono** | **X** |

| TIPO DE MEDIDA | | | |
|---|---|---|---|
| **PREVENCIÓN** | **MITIGACIÓN** | **CORRECCIÓN** | **COMPENSACIÓN** |
| **X** | **X** | | |

**ACCIONES A DESARROLLAR**

Con el objetivo de prevenir y mitigar la pérdida neta de biodiversidad en el área de influencia, se debe realizar el ahuyentamiento, rescate y traslado de la fauna terrestre, que será afectada en su distribución local por las actividades llevadas a cabo durante la construcción y la operación y mantenimiento de la línea de conexión. Este traslado debe realizarse a áreas con objeto de conservación y de características físicas y ecológicas similares a las del área de intervención directa.

A continuación, se describen las actividades y el método generalmente empleado durante las actividades de ahuyentamiento, rescate y traslado. Cabe resaltar que estos métodos o actividades pueden variar según el criterio del encargado de ejecutar el presente plan de manejo. El encargado de ejecutar este plan debe tener al día el permiso de estudios para la recolección de especímenes de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de elaboración de Estudios Ambientales.

1. <u>Programa de capacitación y educación ambiental</u>
Durante las actividades de aprestamiento, antes del inicio de la construcción, se deberá realizar la capacitación del personal por medio de un profesional idóneo. Las actividades para esta capacitación serán:

- ✓ Conformación de grupos según perfil profesional y grado de preparación, esto con el objetivo de establecer las jerarquías ocupacionales durante las actividades de ahuyentamiento, rescate y traslado en las cuadrillas de ahuyentamiento, rescate y reubicación.
- ✓ Los módulos educativos serán presentados mediante charlas de temas específicos, incluyendo espacios para discusión, práctica y resolución de inquietudes.
- ✓ Los módulos del programa incluirán sin limitarse temas como: sensibilización y arraigo de los recursos naturales regionales, importancia del recurso fauna silvestre a nivel regional y nacional, generalidades acerca de la biología, biogeografía y vulnerabilidad de la fauna silvestre, así como la necesidad de su conservación, legislación ambiental, riesgos y prevención en el manejo de fauna silvestre.
- ✓ El programa se estructurará en charlas y talleres en grupos no mayores a 15 personas, antes del inicio de las actividades de ahuyentamiento y antes del inicio de la construcción de la línea. Esta actividad es de carácter obligatorio y el contratista velara por el cumplimiento y asistencia de sus empleados a la capacitación.
- ✓ El rescate, captura y reubicación de la fauna, contará con la supervisión de un funcionario de CORPOURABÁ, el cual debe asistir a las charlas.

2. <u>Ahuyentamiento</u>
- ✓ Adoptar medidas de generación de ruido, como pitos, megáfonos y sonidos, así como medidas manuales para remoción controlada como el uso de varas para mover ramas de árboles y arbustos, que provoquen el ahuyentamiento o efecto de escape en la fauna, priorizar las especies endémicas, vulnerables y las de valor socio-económico.
- ✓ Evitar la sobre exposición nocturna a la luz en las instalaciones y lugares de obra para evitar o minimizar la atracción de fauna a dichas zonas.

3. <u>Rescate y Reubicación</u>
- ✓ Previo a las obras de construcción se iniciará con las actividades de ahuyentamiento. Para esto la cuadrilla de ahuyentamiento iniciara con la generación de ruido, provocando la huida de la fauna (mamíferos, reptiles o anfibios) siempre fuera de las áreas objeto de aprovechamiento forestal y desmonte, limpieza y descapote y hacia las zonas de reubicación.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMB-03 |
|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y TRASLADO DE LA FAUNA | |

- ✓ Los animales que por diferentes motivos no se desplacen serán manejados por la cuadrilla de rescate y reubicación, la cual debe estar compuesta por especialistas en herpetofauna, avifauna y mastofauna, para su captura, rescate y reubicación o traslado hacia centros CAF (centros de atención de fauna) cercanos.
- ✓ Esta cuadrilla estará encargada de evaluar la presencia de nidos y madrigueras en el área, y de asesorar al personal del proyecto en cuanto a encuentros fortuitos con especies peligrosas como algunos reptiles y anfibios.
- ✓ En el CAF designado, personal de dicho centro determinará el procedimiento de rehabilitación si es el caso y reubicación de la fauna.
- ✓ La captura de especímenes será efectuada por personal capacitado y/o experto en manejo, captura y transporte, minimizando el riesgo a los individuos capturados y del personal que efectuará esta tarea.
- ✓ Al momento de la captura y sin limitarse, se contará con los elementos propios de la faena de ahuyentamiento, rescate y reubicación, tales como: jaulas, guantes, pértigas, ganchos, redes, medicamentos veterinarios y farmacéuticos.
- ✓ El embalaje y transporte de especímenes se realizará por separado en contenedores airados y de dimensiones adecuadas, evitando la agresión por espacio entre los individuos colectados, sofocación y/o muerte mecánica.
- ✓ El protocolo de captura y embalaje y entrega a los CAF se soportará con registro fotográfico.
- ✓ Los individuos capturados que no sean trasladados al CAF (sanos, previa aprobación del personal idóneo) serán transportados a los lugares señalizados para la reubicación.

4. Remanentes de fauna

- ✓ Luego del ahuyentamiento, rescate y reubicación, es altamente posible el retorno de fauna ahuyentada, y que eventualmente podrá resultar maltratada, herida y afectada con pérdida total por las actividades de la maquinaria.
- ✓ La fauna maltratada, herida o en pérdida total deberá ser evaluada previo a su traslado por el personal idóneo para su clasificación a reubicación normal o hacia el CAF designado por la autoridad ambiental competente según el estado de la fauna y que le designará como especies a rehabilitar o de colección.
- ✓ En todo caso las especies identificadas como heridas, serán transportadas en contenedores por individuo, aireados y en condiciones propias para su conservación y supervivencia al CAF designado por la autoridad ambiental competente.
- ✓ Previa evaluación por personal competente las especies maltratadas serán o movidas al CAF o liberadas en los sitios finales de reubicación.
- ✓ Adicionalmente para evitar que la fauna ahuyentada vuelva a los sitios de trabajo, el área deberá ser cercada mediante la instalación de barreras con una altura mínima de 1,50 m y la longitud necesaria, se puede emplear tela de polipropileno o similar asegurándose de que debe estar fija al suelo encerrando el área que será intervenida.
- ✓ Todos los individuos serán transportados inicialmente al CAF dispuesto por CORPOURABÁ. Aquellos individuos que sean encontrados en pérdida total, serán preparados y preservados siguiendo las metodologías específicas para cada grupo[1] [2] [3] y serán depositados en las colecciones biológicas adscritas al instituto Humboldt.

5. Caza

- ✓ En todo momento estará prohibida la caza, colecta o manipulación de los organismos con fines diferentes a los plateados en el presente documento, y la reubicación hacia los lugares de destino o al CAF.

6. Métodos de captura

**Aves:** para la captura de aves de tamaño pequeño a mediano se instalarán redes de niebla tipo ATX 12 (dimensiones: 12,5 m de largo por 2,5 m de ancho). Las redes deberán permanecer abiertas por un tiempo aproximado de 3-4 horas (06:00 a 09:00 y de las 15:00 a 18:00), en caso de lluvia las redes se cerrarán para evitar la muerte de los individuos. La captura de aves de mayor tamaño (pavas, garzas, pollas) se realizará con jamas,

[1] RAYMOND HALL, E. Collecting and preparing study specimens of vertebrates. Lawrence, Kansas: University of Kansas Museum of Natural History, 1962. 46 p.
[2] SIMMONS, John. Herpetological Collecting and Collections Management. U.S.: Society for the study of amphibians & Reptiles, 2008. 153 p. ISBN 9780916984601.
[3] WINKER, Kevin. Obtaining, preserving and preparing bird specimens. In: Journal of field ornithology. vol. 71 no. 2. 2000. p. 250 – 297.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMB-03 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y TRASLADO DE LA FAUNA** | |

atrayéndolas con playback (reproducción auditiva de sonidos propios de cada especie) de sus vocalizaciones.

La identificación de los individuos capturados se deberá hacer con ayuda de guías especializadas para aves, especímenes de museo y fotografías. Los individuos serán transportados en bolsas de tela o jaula, inmovilizando con vendas las aves de gran tamaño para evitar lesiones durante el traslado al sitio de reubicación.

En caso de encontrar nidos con huevos y/o polluelos, se protegerán con papel higiénico y una cubierta de papel aluminio para evitar deformaciones menores. El transporte de los nidos (con huevos) se realizará utilizando cajas plásticas con tapas perforadas o tapados con gasa en el caso de que el nido este ocupado por polluelos. Los polluelos deben ser hidratados utilizando goteros con agua. En lo posible se tratará de reubicar los nidos según las especificaciones (altura y sustrato) a las que fueron encontrados en árboles cercanos que no vayan a ser aprovechados.

**Mamíferos:** Para las capturas de los pequeños mamíferos se utilizarán trampas tipo Sherman y Tomahawk de diferentes tamaños, por ejemplo grande (10,1 x 11,4 x 38,1 cm), mediana (7,6 x 8,8 x 22,8 cm) y pequeña (5 x 5 x 22,8 cm). Las trampas se cebarán con una mezcla de avena en hojuelas, banano y maní, otras con semillas y/o sardinas, según el gremio trófico. Todos los días en horas de la mañana las trampas serán revisadas y recebadas.

Debido a que algunos mamíferos terrestres no son atraídos por el cebo utilizado en las trampas Sherman y Tomahawk, una metodología eficaz para su captura es el uso de las trampas de caída. Estas consisten en recipientes plásticos de aproximadamente 15 litros, con perforaciones en la base para su drenaje, que son enterrados dejando la boca al nivel del suelo. Para el caso de mamíferos acuáticos se seguirán las pautas establecidas con CORPOURABÁ para su captura y transporte.

A todos los individuos capturados se les tomarán las medidas corporales y datos reproductivos respectivos siguiendo a Díaz et al.[4]. Adicionalmente serán fotografiados y se registrarán sus caracteres externos diagnósticos, todo esto con el fin de dar una identificación lo más precisa posible.

**Herpetofauna:** Para la captura de la herpetofauna se seguirá la metodología y técnicas de campo propuestas por Manzanilla y Péfaur[5]. Estas técnicas básicamente consisten en recorridos diurnos y nocturnos, donde los individuos observados serán capturados de forma manual, en el caso de serpientes se deberá utilizar un gancho herpetológico. Al igual que los otros grupos taxonómicos estos serán medidos, fotografiados e identificados hasta la menor categoría taxonómica posible con su respectiva inspección por parte del veterinario. Se seguirán las pautas de transporte expuestas anteriormente.

Nota: Se tendrá especial cuidado con las especies de interés para conservación, siguiendo las pautas establecidas anteriormente y las recomendaciones de la autoridad ambiental CORPOURABÁ.

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

Las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación se deben iniciar por lo menos un mes antes de iniciar la etapa constructiva de la línea.

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Capacitación | X | X | |
| Ahuyentamiento de la fauna silvestre presente en el área de intervención del proyecto | X | X | |
| Rescate, captura y reubicación de la fauna silvestre encontrada en el área de intervención del proyecto | X | X | |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Las actividades de ahuyentamiento y rescata se llevarán a cabo en el área del proyecto, la cual se encuentra dentro del área de influencia para el medio biótico (Figura 10.2).

[4] DÍAZ, Mónica, FLORES, David y BARQUEZ, Rubén. Instrucciones para la preparación y conservación de mamíferos. Programa de Investigación de Biodiversidad Argentina – PIDBA. Publicaciones especiales No. 1. 1998. 44 p.

[5] MANZANILLA, Jesús y PÉFAUR, Jaime. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. En: Revista de ecología latinoamericana. Vol. 7. No. 1-2. 2000. p. 17-30.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMB-03 |
|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y TRASLADO DE LA FAUNA | |

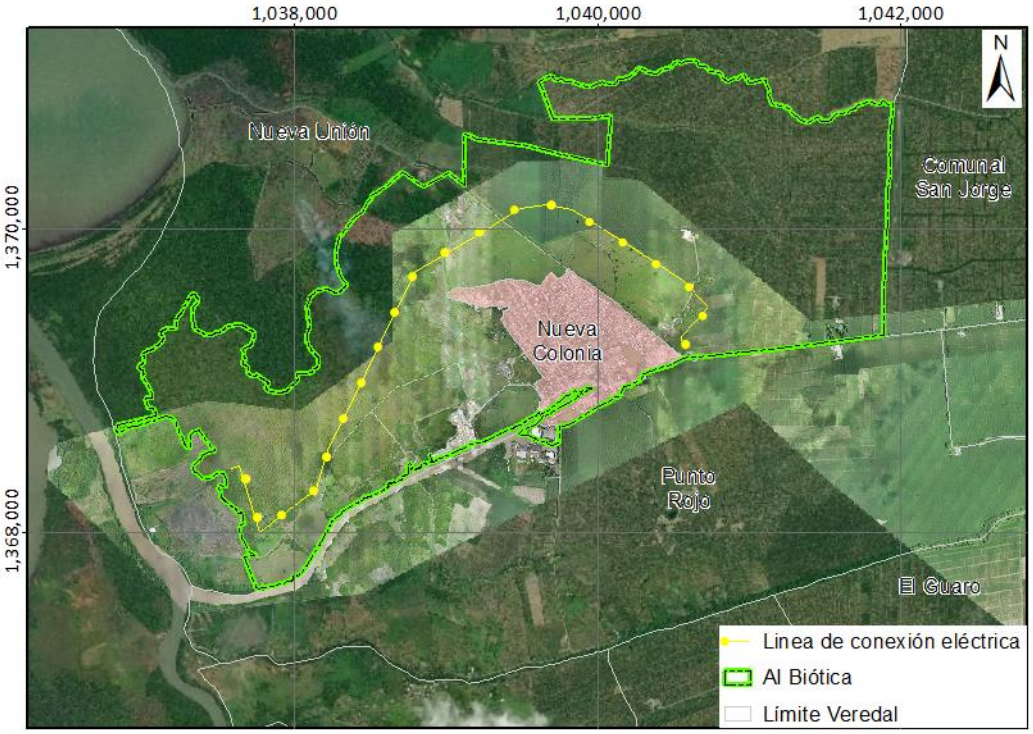



Figura 10.2 Área de influencia del proyecto para el medio biótico

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2019

El lugar en donde se llevará a cabo la reubicación de la fauna capturada será donde se realice la compensación por pérdida de biodiversidad (compensación por aprovechamiento forestal).

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Pio S.A.S

**PERSONAL REQUERIDO**

1. Evaluación de Fauna:
- Veterinario, evaluar el estado de salud en la fauna
- Un técnico veterinario

2. Una cuadrilla contendrá:
- Un Biólogo o Ecólogo con conocimiento en aves
- Un Biólogo o Ecólogo con conocimiento en mamíferos
- Un Biólogo o Ecólogo con conocimiento en anfibios y reptiles
- 6 auxiliares

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

| META | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
|---|---|---|---|---|

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | PMB-03 |
|---|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y TRASLADO DE LA FAUNA | | | | |
| Meta 1 | >50% | Individuos reubicados / individuos potencialmente existentes en el área * 100<br><br>Individuos reubicados / individuos proyectados a reubicar * 100 | Pio S.A.S. | Formato de campo, informes de rescate y registro fotográfico |
| COSTOS ESTIMADOS | | | | |
| El costo estimado para la realización de este plan es de $ $ 242.056.800 pesos m/cte sin IVA. Es de resaltar que este valor incluye únicamente las actividades de ahuyentamiento, rescate y traslado de la fauna. El costo de las actividades correspondientes al programa de capacitación y educación ambiental se contempla en el PMSC-03 - Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto. | | | | |

### 10.1.1.2.4 FICHA PMB-04 Programa de manejo ambiental para el manejo de fauna silvestre

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMB-04 |
|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE FAUNA SILVESTRE | | | |
| OBJETIVOS | 1. Minimizar la afectación a la fauna silvestre que pueda generarse por las actividades constructivas y operativas del proyecto. | | |
| METAS | Meta 1: Instalación de desviadores de fauna | | |
| IMPACTO | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | ACTIVIDAD | ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO |
| Modificación en la composición y estructura de las comunidades de la fauna terrestre | **Moderado** | Adecuación de los sitios de las torres y despeje de servidumbre | Ecosistema terrestre |
| | **Moderado** | Transporte de materiales y torres al sitio de trabajo | |
| | **Moderado** | Montaje de torres | |
| | **Benéfico bajo** | Desmonte de instalaciones provisionales y recuperación de áreas intervenidas temporales | |
| | **Moderado** | Pruebas y puesta en marcha | |
| | **Moderado** | Mantenimiento de servidumbre | |
| | **Benéfico moderado** | Desmonte de cables y torres y demolición de fundaciones | |
| | **Benéfico moderado** | Reconformación de áreas | |
| Modificación en la composición y estructura de las comunidades de fauna y flora endémicas, amenazadas, migratorias o de importancia ecológica, económica y cultural | **Severo** | Adecuación de los sitios de las torres y despeje de servidumbre | Ecosistema terrestre y acuático |
| | **Moderado** | Cimentación, relleno y compactación | |
| | **Benéfico bajo** | Desmonte de instalaciones provisionales y recuperación de áreas intervenidas temporales | |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMB-04 |
|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE FAUNA SILVESTRE | | | |
| | Severo | Pruebas y puesta en marcha | |
| | Severo | Mantenimiento de servidumbre | |
| | Benéfico moderado | Desmonte de cables y torres y demolición de fundaciones | |
| | Benéfico moderado | Reconformación de áreas | |

| ETAPA DE APLICACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| Pre-constructiva | | Operación y mantenimiento | X |
| Construcción | X | Cierre y abandono | X |

| TIPO DE MEDIDA | | | |
|---|---|---|---|
| PREVENCIÓN | MITIGACIÓN | CORRECCIÓN | COMPENSACIÓN |
| X | | | |

**ACCIONES A DESARROLLAR**

Para garantizar la protección y conservación de la fauna observada en el área de influencia, especialmente las aves, de las cuales se registraron 169 especies, se propone la instalación de estructuras que eviten la colisión de las mismas a los cables que componen la línea de transmisión eléctrica. El mecanismo más efectivo para evitar la afectación a la fauna con este tipo de infraestructura es el marcaje de los cables que componen la línea, con dispositivos para el desvió de vuelos, siendo los espirales plásticos los dispositivos más usados[6]. Siguiendo las recomendaciones de De La Zerda y Roselli[7], los desviadores de vuelo deben ser instalados cada 10 m y de manera alternada en cada cable, para que la vista aparente sea de una distancia de 5 m entre cada desviador y así sea más visible para la fauna (Figura 10.3).

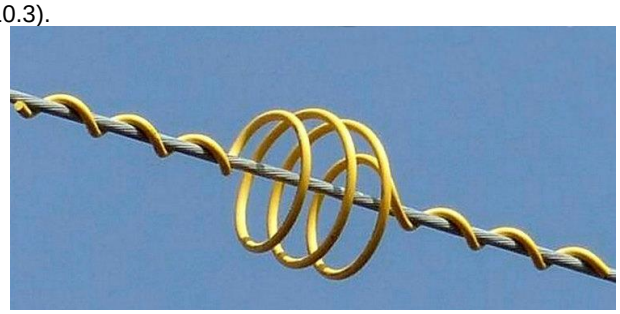


Figura 10.3 Ejemplo y esquema de instalación de desviadores de fauna

Fuente: De La Zerda y Roselli[8]

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Instalación de desviadores de vuelo | | X | |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

El lugar en donde se llevará a cabo las actividades de instalaciónd e desviadores es sobre la infraestrutura del proyecto (Figura 10.4).

[6] DE LA ZERDA, Susana y ROSSELLI, Loreta. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. En: Ornitología Colombiana. no 1. 2003. p. 42 – 62.
[7] Ibíd., p. 47
[8] Ibíd., p. 47

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMB-04 |
|---|---|

**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE FAUNA SILVESTRE**

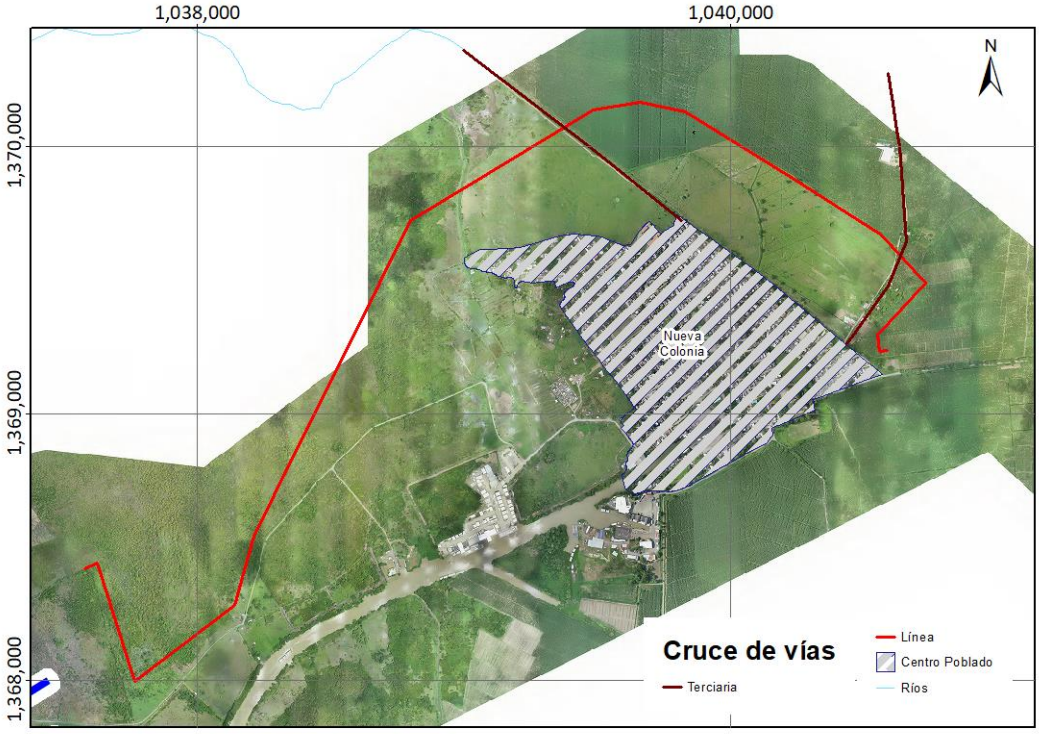



Figura 10.4 Área del proyecto

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S.

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Pio S.A.S

**PERSONAL REQUERIDO**

- Equipo de ingenieros
- Residente Ambiental

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

| META | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| Meta 1. | 100% | Número de desviadores de fauna instalados / Número de desviadores de fauna proyectados * 100<br><br>Número de pasos superiores para fauna arbórea proyectados / Número de pasos para fauna arbórea construidos * 100 | Pio S.A.S | Formatos de campo, registro fotográfico |

**COSTOS ESTIMADOS**

El costo de este programa es apropiadamente $105.019.200 pesos m/cte sin IVA. Es de resaltar que este costo hace referencia únicamente a los desviadores de fauna, ya que el personal que los instalará está contemplado dentro de la construcción del proyecto.

### 10.1.1.2.5 FICHA PMB-05 Programa de manejo ambiental para la conservación y protección de especies amenazadas y endémicas

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | PMB-05 |
|---|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS Y ENDÉMICAS | | | | |
| OBJETIVOS | Implementación de medidas de conservación de las especies de fauna (herpetos, aves y mamíferos) del área de influencia del proyecto que se encuentran catalogados como especies en amenaza, endémicas y casi endémicas | | | |
| METAS | Meta 1: Conocer el estado poblacional de las especies amenazadas y endémicas presentes en el área de influencia en tres momentos del año | | | |
| IMPACTO | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | ACTIVIDAD | | ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO |
| Modificación en la composición y estructura de las comunidades de fauna y flora endémicas, amenazadas, migratorias o de importancia ecológica, económica y cultural | Severo | Adecuación de los sitios de las torres y despeje de servidumbre | | Ecosistema terrestre y acuático |
| | Moderado | Cimentación, relleno y compactación | | |
| | Benéfico bajo | Desmonte de instalaciones provisionales y recuperación de áreas intervenidas temporales | | |
| | Severo | Pruebas y puesta en marcha | | |
| | Severo | Mantenimiento de servidumbre | | |
| | Benéfico moderado | Desmonte de cables y torres y demolición de fundaciones | | |
| | Benéfico moderado | Reconformación de áreas | | |
| ETAPA DE APLICACIÓN | | | | |
| Pre-constructiva | | Operación y mantenimiento | | X |
| Construcción | X | Cierre y abandono | | X |
| TIPO DE MEDIDA | | | | |
| PREVENCIÓN | MITIGACIÓN | CORRECCIÓN | COMPENSACIÓN | |
| X | X | | | |
| ACCIONES A DESARROLLAR | | | | |

De acuerdo a la caracterización del presente Estudio de Impacto Ambiental, se encontraron ocho (8) especies que son endémicas o casi endémicas o se encuentran catalogadas como especies amenazadas a nivel nacional[9] y/o internacional[10] (Tabla 10.5).

Tabla 10.5 Mamíferos reportados en el área de influencia del proyecto que se consideran endémicos, casi endémicos amenazados y comercializados

| Clase | Especie | Nombre común | UICN | Resolución 1912 de 2017 | Tipo distribución |
|---|---|---|---|---|---|
| Amphibia | *Pipa myersi* | Rana de Surinam | En Peligro (EN) | | Casi endémica |
| Reptilia | *Helicops danieli* | Mapaná de agua | Preocupación menor (Lc) | | Endémica |
| Aves | *Chauna chavaria* | Chavarría | Casi amenazada (NT) | Vulnerable (VU) | Casi endémica |

[9] COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 1912 (15, septiembre, 2017). Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D.C., 2017. 38 p

[10] UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA. UICN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. 2 [en línea]. http://www.iucnredlist.org

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | | PMB-05 |
|---|---|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS Y ENDÉMICAS | | | | | |
| | *Ortalis garrula* | Guacharaca | Preocupación menor (Lc) | | Endémica |
| | *Thamnophilus nigriceps* | Batará negro | Preocupación menor (Lc) | | Casi endémica |
| Mammalia | *Aotus zonalis* | Marteja | Datos insuficientes (DD) | Vulnerable (VU) | Casi endémica |
| | *Saguinus oedipus* | Tití | Peligro crítico (CR) | Peligro crítico (CR) | Endémica |
| | *Lontra longicaudis* | Nutria | Casi amenazada (NT) | Vulnerable (VU) | Cosmopolita |

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2019

Las medidas empleadas en los planes de manejo de especies que se encuentran amenazadas en Colombia, en general, involucran la sensibilización de las comunidades aledañas hacia la importancia de su conservación, mantener la conectividad entre sus poblaciones y conocer el estado poblacional de estas especies en su hábitat[11] [12] [13]. Teniendo en cuenta los diferentes programas planteados en el presente plan de manejo ambiental para el medio biótico, la medida de sensibilización de las comunidades se realiza con la actividad 1. Programa de capacitación y educación ambiental, del **PMB-03. Programa de manejo ambiental para el ahuyentamiento, rescate y traslado de la fauna**, la medida de conectividad entre sus poblaciones se realiza mediante la instalación de desviadores de la fauna, para evitar así la perdida de individuos del **PMB-04. Programa de manejo ambiental para el manejo de fauna silvestre**.

Por último, el estado poblacional de las especies se establecerá mediante muestreos en los que se definirá la densidad y el tamaño de la población, relación de sexos (machos:hembras), fenología / dieta, rangos etarios (rango de edades) y rutas de desplazamiento local.

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Muestreo para establecer estado poblacional | | X | |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

El lugar en donde se llevará a cabo las actividades para conocer el estado poblacional de las especies es el área de influencia del proyecto (Figura 10.5).

[11] VALDERRAMA, Carlos y KATTAN, Gustavo. Plan de conservación del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) en la región del SIRAP Eje Cafetero y Valle del Cauca. Instituto de Investigación de Recursos Biologicos Alexander von Humboldt y Fundación EcoAndina / WCS Colombia. Bogotá, D.C. 2006. 92 p.

[12] CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA – CAR y CONSERVACIÓN INTERNACIONAL. Plan de manejo para las especies de primates presentes en las áreas de distribución potencial del Tití Gris, *Saguinus leucopus* (EN). Bogotá, D.C., 2012. 159 p.

[13] MOSQUERA-GUERRA, Federico, VELANDÍA-BARRAGÁN, Carlos, ROJAS, John Eduardo, OSPINA-POSADA, Valeria, CAICEDO-HERRERA, Dalila, CORTÉS-LADINO, Andrés Mauricio y TRUJILLO, Fernando. Plan de manejo y conservación de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis*) en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá, D.C., 2018. 88 p.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMB-05 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS Y ENDÉMICAS** | |

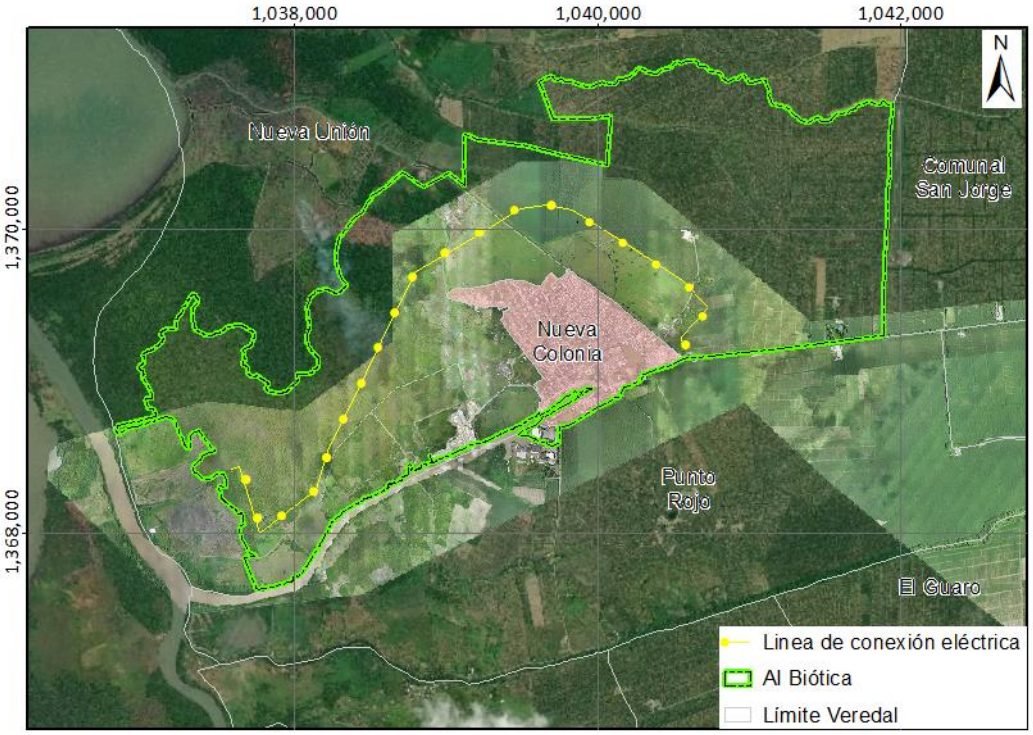



Figura 10.5 Área de influencia del proyecto para el medio biótico

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2019

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

Pio S.A.S

**PERSONAL REQUERIDO**

- Un Biólogo o Ecólogo con conocimiento en aves
- Un Biólogo o Ecólogo con conocimiento en mamíferos
- Un Biólogo o Ecólogo con conocimiento en reptiles
- 3 auxiliares

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

| META | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| Meta 1. | 100% | Muestreos realizados para establecer el estado poblacional de las especies endémicas y amenazadas / Muestreos planteados para establecer el estado poblacional de las especies endémicas y amenazadas *100 | Pio S:A:S | Formato de campo, informes y registro fotográfico |

**COSTOS ESTIMADOS**

El costo estimado de este programa es de $513.639.600 pesos m/cte sin IVA. Este valor incluye los tres (3) muestreos a realizar durante la construcción de la línea.

### *10.1.1.3 Medio socioeconómico*

#### 10.1.1.3.1 FICHA PMSC-01 Programa de información y participación comunitaria

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMSC-01 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA** | |
| **OBJETIVOS** | Mantener informadas a las autoridades municipales, regionales y ambientales, así como a las comunidades y gremios en general, sobre las características y medidas de manejo del proyecto así como, su alcance, avance, implicaciones y características relevantes de los aspectos técnicos, sociales y ambientales antes, durante, finalizada su construcción.<br><br>Dar información clara y oportuna a los actores del AI del proyecto sobre las actividades y avances del proyecto teniendo en cuenta los medios de convocatoria más adecuados y acordes a la comunidad objetivo.<br>Prevenir, corregir y aclarar oportunamente información errónea relacionada con el proyecto; reduciendo y controlando las expectativas de la comunidad frente al mismo.<br>Mantener adecuados espacios de comunicación y lazos de vecindad entre el proyecto y la comunidad, otros actores sociales y las autoridades locales, fortalecer las organizaciones comunitarias de base existentes en el AI del proyecto, posibilitando otros espacios de participación y control social con las comunidades. |
| **METAS** | 1. Cumplir con el desarrollo del 100% de las actividades de información y participación propuestas en la presente ficha, dirigidas a los diferentes actores sociales identificados en el AI.<br>2. Desarrollar el 100% de actividades que son prevista en la presente ficha, dirigidas al cumplimiento de las normas legales vigentes aplicables a la participación comunitaria. |

| IMPACTO | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | ACTIVIDAD | COMPONENTE/ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO |
|---|---|---|---|
| Generación de expectativas | MODERADO | Censo, inventario predial y adquisición de servidumbre | Político organizativo |
| | IRRELEVANTE | Contratación de mano de obra local | Político organizativo |
| | IRRELEVANTE | Montaje de Torres | Político organizativo |
| | MODERADO | Desmonte de cables y torres y demolición de fundaciones | Político organizativo |
| Generación de conflictos y acciones colectivas | MODERADO | Censo, inventario predial y adquisición de servidumbre | Político organizativo |
| | IRRELEVANTE | Contratación de mano de obra local | Político organizativo |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMSC-01 |
|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA** | | | |
| | MODERADO | Operación de patios de tendido e izado de conductores | Político organizativo |
| | MODERADO | Pruebas y Puesta en marcha | Político organizativo |

| **ETAPA DE APLICACIÓN** | | | |
|---|---|---|---|
| **Actividades Previas** | **x** | **Operación** | |
| **Construcción** | **x** | **Desmantelamiento** | |

| **TIPO DE MEDIDA** | | | |
|---|---|---|---|
| **PREVENCIÓN** | **MITIGACIÓN** | **CORRECCIÓN** | **COMPENSACIÓN** |
| **x** | **x** | **x** | |

**ACCIONES A DESARROLLAR**

A partir de actividades previamente desarrolladas en el proceso de caracterización para el EIA, se ha generado un directorio de actores sociales compuesto por Instituciones, Empresas, líderes y representantes de las comunidades, además se han identificado lugares que por sus condiciones son propicios para la realización de encuentros informativos.

Durante la ejecución del proyecto se identificaran las estrategias metodológicas más efectivas para la participación de la comunidad, como reuniones informativas, talleres, atención individualizada, grupos de trabajo u otras opciones que resulten pertinentes de acuerdo con la temática a tratar y la dinámica existentes en el territorio.

1 **Información y divulgación**:

Teniendo en cuenta lo anterior el proyecto garantizará que se lleven a cabo las estrategias de divulgación más efectivas para mantener informada a la comunidad y demás actores sociales sobre el proyecto y el avance de sus diferentes actividades. Así por ejemplo en caso de la ocurrencia de algún corte de servicios públicos o cierres temporales de vías se deberá avisar con mínimo tres (3) días de antelación, en este caso deben implementarse medios masivos para la difusión de información tales como emisora local, perifoneo y entrega de volantes informativos con mensajes de carácter preventivo y pedagógico. Para ello se implementaran medios masivos para la difusión de información tales como emisora local, perifoneo y entrega de volantes informativos con mensajes de carácter preventivo y pedagógico.

Dentro de las estrategias de divulgación se contempla la entrega y disposición de piezas comunicacionales, las cuales se describen a continuación:

| ***Volantes informativos*** | | |
|---|---|---|
| ***Actividades*** | ***Medidas de manejo ambiental*** | ***Accesos y afectación servicios públicos*** |
| Se utilizarán para brindar información de actividades que afecten la cotidianidad de la comunidad adyacente a los frentes de obra. Deberán ser distribuidos entre 1 y 5 días antes de la actividad programada, además se publicarán en la cartelera informativa de la Oficina de Atención al Usuario. | Se elaborará un material pedagógico tipo volante en el que se divulguen mensajes positivos y de sensibilización con respecto a las medidas de manejo ambiental y gestión social con el fin de reforzar la información brindada durante la reunión de inicio en la cual se expondrá esta información. | Previo a las actividades que interfieran con la prestación de los servicios públicos o cerramientos de obra en frentes de trabajo ubicados en accesos peatonales o viales se informará a los residentes mediante volantes diseñados con la información necesaria para ilustrar los accesos habilitados de modo que se garantice la movilidad e informar los horarios y días de cortes en el caso de |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMSC-01 |
|---|---|
| PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA | |

| | | |
|---|---|---|
| | | presentarse. |

**Emisora Local**: Una vez identificadas las emisoras comunitarias existentes en el área de influencia, se contratará la emisión de cuñas radiales en las que se hable de la ubicación de oficinas de atención al usuario, restricciones en la vía, alcance del Proyecto, convocatoria de mano de obra no calificada. La intensidad y número de cuñas radiales requeridas para el proyecto se establecerá de acuerdo a la necesidad del mismo.

Para el desarrollo de las diferentes reuniones que se describen en la presente ficha se deberán allegar convocatorias personalizadas a los diferentes actores sociales identificados, estas deberán ser entregadas ocho días antes de la fecha programada para la reunión.

- ***Reuniones de inicio:*** Las reuniones de inicio deberán realizarse antes de comenzar las actividades de obra para informar a los diferentes actores sociales señalados sobre los trabajos a realizarse durante el desarrollo del proyecto, durante esta reunión deberán especificarse las fechas de inicio de las obras, cronograma, las características técnicas del proyecto, ventajas y beneficios del proyecto, programas de manejo ambiental y gestión social, procedimientos (atención de manifestaciones ciudadanas, acceso a predios adyacentes a los frentes de obra y vinculación de mano de obra), conformación comité de participación comunitaria, espacio para la presentación de inquietudes.

El proyecto definirá en su momento cuántas reuniones se realizarán de acuerdo a la forma más efectiva de convocar y agrupar los diferentes actores sociales.

- ***Reuniones de avance:*** Las reuniones de avance se realizarán una vez que se llegue al 50% de ejecución del proyecto, la metodología a implementarse será la descrita anteriormente incluyendo a todos los actores sociales señalados, en este caso los temas, y alcances, fecha, lugar y agenda serán acordados previamente con los actores según las necesidades de información o expectativas identificadas en el transcurso de la obra.

La presente reunión pretende complementar y aclarar la información difundida a través de los medios masivos y de comunicación utilizados por el proyecto que se describirán al final de esta ficha.

- ***Reuniones de finalización:*** Previo a la finalización de la obra, con aproximadamente un 90% de avance se realizará una reunión en la que se presente el estado de la misma, características técnicas, conservación y avances de la gestión social y ambiental del proyecto.

- ***Reuniones extraordinarias:*** cuando las comunidades, propietarios de predios, interventoría u otros actores identificados soliciten reuniones; o cuando las mismas actividades de obra así lo requieran se programarán reuniones con el fin de informar o aclarar sobre temas específicos que puedan presentarse durante la obra para así prevenir y/o mitigar posibles conflictos.

La comunidad en reunión general y de manera consensuada, designará un comité veedor, cuyos integrantes serán los interlocutores del Proyecto/Comunidad. Estos se reunirán cada 4 meses en las Oficinas de Atención al ciudadano para informarse acerca de los avances de las obras, y el manejo de las cuestiones socio-ambientales surgidas en cada periodo.

De este proceso deberán llevarse las respectivas actas de reunión que sustenten los encuentros periódicos.

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Volantes de información (atendiendo a los requerimientos, se definirá en qué momento se realiza esta actividad) | x | x | x |
| Reunión de inicio (El proyecto definirá en su momento cuántas | x | | |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMSC-01 |
|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA** | | | |
| reuniones se realizarán, de manera preliminar se plantearan 2 reuniones) | | | |
| Reuniones extraordinarias (cada que se requieran _se plantean 2 anuales) | | x | x |
| Reunión de avance (cada que el proyecto lo requiera) | | x | x |
| Reuniones de finalización se plantean 2 | | | x |

| LUGAR DE APLICACIÓN |
|---|
| Área de influencia del Proyecto, Unidades territoriales mayores y menores |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** |
| Puertos Inversiones y obras S.A.S |
| **PERSONAL REQUERIDO** |
| Un (1) profesional social<br>Un (1) Auxiliar social |

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

| META | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **100%** | Reuniones de socialización ejecutadas/ reuniones de socialización programadas | Puertos Inversiones y obras S.A.S | Convocatorias, actas de reunión, listados de asistencia, registro fotográfico |
| **2** | **1** | Conformación comité veedor | Puertos Inversiones y obras S.A.S | Acta reunión conformación veeduría, listado de asistencia, registro fotográfico |
| **3** | **100%** | Estrategias comunicativas ejecutadas/ Estrategias comunicativas propuestas | Puertos Inversiones y obras S.A.S | Listado de entrega y recibido de volantes, registro fotográfico |

**COSTOS ESTIMADOS**

| No. | Descripción | Costo estimado |
|---|---|---|
| **Total** | | **$ 53´774.500** |

### 10.1.1.3.2 FICHA PMSC-02 Programa de atención a la comunidad

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMSC-02 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD** | |
| **OBJETIVOS** | Generar y sostener un sistema eficiente encaminado a atender y brindar respuesta efectiva y de manera oportuna a las manifestaciones generadas en la comunidad, sean estas peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y/o solicitudes<br><br>Recibir, atender y dar respuesta de manera oportuna a la inquietudes, quejas, reclamos y sugerencias que se generen en los diferentes grupos de interés |
| **METAS** | 1. Implementar en un 100% los medios dispuestos para el funcionamiento y la atención<br>2. Tramitar, dar respuesta y certificar cierre de al menos 95% de las PQRS presentadas durante la etapa constructiva y operativa del proyecto |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMSC-02 |
|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD | | | |
| | 3. Menos del 0,1% de PQRS sin respuesta, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al vencimiento del plazo previsto para el derecho de petición | | |
| **IMPACTO** | **SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO** | **ACTIVIDAD** | **COMPONENTE/ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO** |
| Generación de expectativas | MODERADO | Censo, inventario predial y adquisición de servidumbre | Político organizativo |
| | IRRELEVANTE | Contratación de mano de obra local | Político organizativo |
| | IRRELEVANTE | Montaje de Torres | Político organizativo |
| | MODERADO | Desmonte de cables y torres y demolición de fundaciones | Político organizativo |
| Generación de conflictos y acciones colectivas | MODERADO | Censo, inventario predial y adquisición de servidumbre | Político organizativo |
| | IRRELEVANTE | Contratación de mano de obra local | Político organizativo |
| | MODERADO | Operación de patios de tendido e izado de conductores | Político organizativo |
| | MODERADO | Pruebas y Puesta en marcha | Político organizativo |

| ETAPA DE APLICACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| **Actividades Previas** | **X** | **Operación** | |
| **Construcción** | **X** | **Desmantelamiento** | **X** |

| TIPO DE MEDIDA | | | |
|---|---|---|---|
| **PREVENCIÓN** | **MITIGACIÓN** | **CORRECCIÓN** | **COMPENSACIÓN** |
| **X** | **X** | **X** | |

| ACCIONES A DESARROLLAR |
|---|
| Para el manejo del relacionamiento de las comunidades con el proyecto y prevenir los posibles impactos identificados se contará con la presencia de un profesional de gestión social que estará permanentemente en contacto con las comunidades, líderes, comerciantes, propietarios y autoridades ambientales y municipales para que conozcan y utilicen los mecanismos de comunicación establecidos. |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMSC-02 |
|---|---|
| PROGRAMA DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD | |

**1 Instalación Oficina de Atención fija**:

Con el fin de poder brindar una atención correcta y oportuna a los diferentes grupos de interés y propendiendo generar relaciones cordiales y de entendimiento con las comunidades se instalará dentro del área de influencia del proyecto (Nueva Colonia) una Oficina de Atención al Usuario. Las características que debe cumplir la oficina fija son las siguientes:

Publicidad exterior: se deberá instalar un aviso notable al exterior de la oficina acogiendo las directrices de la Gobernación de Antioquia dentro de las cuales están las siguientes: el nombre del Proyecto, logos institucionales, el nombre de "OFICINA DE ATENCION AL USUARIO", y de forma visible las diferentes líneas de atención al usuario, el número de celular y la dirección del correo electrónico, horarios de atención, entre otros.

Horario de atención y profesionales: La Oficina de Atención fija comenzará a funcionar un mes antes de iniciar la construcción del proyecto y operará durante la totalidad del mismo, ubicándose sobre el eje del proyecto y en una zona de fácil acceso e identificación por parte de la comunidad. La oficina será atendida por un profesional social de lunes a viernes en un horario entre las 8:00 am y las 5:00 pm y el día sábado de 8:00 am a 2:00 pm.

Instalaciones y dotación: La oficina estará debidamente equipada con un espacio de recepción y atención al usuario iluminación, ventilación y accesibilidad, computador e impresora, cámara, cartelera informativa en la cual se publicará información del proyecto, planos y los volantes distribuidos con la información del caso. Adicionalmente se instalará un buzón marcado para la recepción de PQRS y a su lado se dispondrán los formatos necesarios para que las personas diligencien.

**2 Lineamientos para la atención de PQRS**:

El sistema de atención de PQRS diseñado para su recepción, tramite y solución brindará información teniendo en cuenta los siguientes lineamientos:

- Todas las PQRS deberán ser atendidas por el profesional social
- El tiempo para el trámite y respuesta de las diferentes manifestaciones no deberá exceder los quinces (15) días.
- Una vez se presente la persona a la oficina deberá diligenciarse el formato de PQRS en cada uno de sus ítems y se especificará que tipo de tratamiento requiere, es decir, si es suficiente con información verbal, requiere de visita, de reunión, de entrega de información o acción. También se debe señalar si es necesaria la remisión de la manifestación a dirección general, residente del área ambiental, trafico, seguridad industrial, y para el caso del área técnica a la dirección de vías, redes, espacio público, etc., según corresponda con el fin de facilitar los términos de seguimiento, respuesta y solución.
- Finalmente según como se observa en el formato de PQRS se deberá registrar el seguimiento y solución de cada uno de los casos indicando consecutivo y fecha de cierre.

Para el correcto cierre de la manifestación deberán quedar registradas las firmas correspondientes del ciudadano y los profesionales involucrados en la respuesta.

Dentro de las manifestaciones se pueden presentar los siguientes tres casos para los cuales el trámite se da de forma diferente:

- Recepción de hojas de vida: para las solicitudes de empleo o solicitud de hojas de vida se llevará un registro con datos básicos (base de datos)
- Presunta afectación a infraestructura
- Solicitudes relacionadas con temas de seguridad: de presentarse manifestaciones por afectación de infraestructura o bienes inmuebles deberá revisarse la situación.

A continuación se presenta el protocolo para atender y resolver las Peticiones, Quejas, Reclamos, Solicitudes y Sugerencias (PQRS) de la comunidad durante las diferentes etapas del Proyecto.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMSC-02 |
|---|---|
| PROGRAMA DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD | |

| | |
|---|---|
| 1- Categorización | 2- Registro |
| PQRS | |
| 4- Control y evaluación. | 3- Seguimiento |

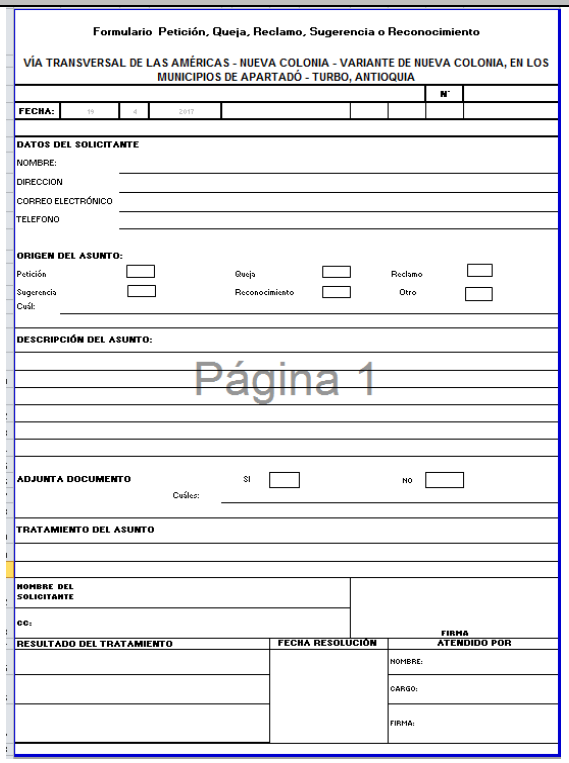
Para facilitar el manejo, orden y análisis de la información de atención a la comunidad, se categorizan las manifestaciones según el tema de consulta de la siguiente manera:

| CATEGORIA | DESCRIPCCIÓN |
|---|---|
| **Información Proyecto:** | Corresponde a PQRS, sobre el Proyecto, tales como, avances, tiempos, trazados, impactos, frentes de trabajo, entre otros. |
| **Infraestructura:** | Corresponde a PQRS por el proceso constructivo, relacionado a temas de afectación a la infraestructura comunitaria (escuela, vías, iglesia entre otros) o afectación a infraestructura particular (vivienda, cultivos, semovientes, bienes particulares muebles y/o inmuebles). |
| **Generación de empleo:** | Corresponde a PQRS sobre el proceso que adelanta el Proyecto para la contratación de personal y demás organizaciones que puedan ofertar bienes y servicios. Procedimiento de entrega de hojas de vida, anomalías en el proceso de contratación, afiliación y remuneración económica. |
| **Negociación de predios:** | Alude a PQRS de temas relacionados con la labor adelantada para la compra de predios y en la cual se puedan generar inconformidades o inquietudes sobre el desarrollo del proceso de negociación con |
| **Otros temas:** | Hace referencia a PQRS, relacionados con: financiación, económica, solicitud de materiales sobrantes de obra, entre otros. |

Fuente: CVG, Servicios ambientales, 2017.

Para el manejo de las PQRS se implementará el siguiente formato que debe ser diligenciado para cada solicitud:

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMSC-02 |
|---|---|
| PROGRAMA DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD | |



Formulario Petición, Queja, Reclamo, Sugerencia o Reconocimiento

VÍA TRANSVERSAL DE LAS AMÉRICAS - NUEVA COLONIA - VARIANTE DE NUEVA COLONIA, EN LOS MUNICIPIOS DE APARTADÓ - TURBO, ANTIOQUIA

N°

FECHA: 19 4 2017

DATOS DEL SOLICITANTE

NOMBRE:

DIRECCION

CORREO ELECTRÓNICO

TELEFONO

ORIGEN DEL ASUNTO:

Petición ☐ Queja ☐ Reclamo ☐

Sugerencia ☐ Reconocimiento ☐ Otro ☐

Cuál:

DESCRIPCIÓN DEL ASUNTO:

Página 1

ADJUNTA DOCUMENTO SI ☐ NO ☐

Cuáles:

TRATAMIENTO DEL ASUNTO

NOMBRE DEL SOLICITANTE

CC:

FIRMA

| RESULTADO DEL TRATAMIENTO | FECHA RESOLUCIÓN | ATENDIDO POR |
|---|---|---|
| | | NOMBRE: |
| | | CARGO: |
| | | FIRMA: |

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S, 2019.

Una vez se diligencie el registro, se da lectura de lo consignado en el formato para que el solicitante firme a conformidad y se le entrega copia como constancia de que su solicitud, queja o inquietud fue registrada de manera escrita.

En caso de que la información no se resuelva de forma inmediata por quien registra la PQRS, es importante aclararle al usuario que el registro tiene un procedimiento y período de tiempo para ser tramitado y que en todo caso, no podrán pasar 15 días hábiles sin que su PQRS haya recibido una respuesta.

En caso de que la PQRS sea recepcionada en campo, el formato diligenciado deberá ser entregado en no menos de 12 horas a la oficina fija de atención para su seguimiento.

Seguimiento PQRS: el profesional social encargado de las PQRS deberá diligenciar por cada formato de recepción un formato general para el seguimiento de las PQRS, puesto que todas deben ser cerradas en los términos que la Ley establece para tal efecto[14], así mismo, deberá remitir las PQRS abiertas a los responsables de cada tema.

Como parte de las actividades de seguimiento deberá diseñar la matriz de información para el reporte diario de las PQRS recibidas y remitir mensualmente esta información a la interventoría.

Control y evaluación: la consolidación mensual de la matriz de información diaria de PQRS permitirá hacer revisiones periódicas frente a los tiempos de respuesta, del mismo modo, con este instrumento se pueden evidenciar

[14] Constitución Política de Colombia, Articulo 23 y Ley 1437 de 2011

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMSC-02 |
|---|---|

**PROGRAMA DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD**

debilidades y fortalezas en la atención prestada y así, plantear estrategias de mejoramiento.

De todos los formatos recibidos se llevará registro físico y digital, y deberán estar disponibles para el requerimiento de la interventoría.

**3 Habilitación de medios de comunicación**:

Además del funcionamiento de la oficina de atención el dueño del proyecto habilitará los siguientes medios de comunicación máximo una semana después de firmada el acta de inicio:

Línea de atención al usuario: se habilitará una línea telefónica fija y/o móvil para mantener contacto directo con los usuarios y vecinos. Estas llamadas deben de ser atendidas en el mismo horario de funcionamiento de la oficina fija, es decir de lunes a viernes de 8 a.m. a 5 p.m. y los sábados de 8 a.m. a 2 p.m. por este medio se le proporcionará información general al usuario y se le indicará el procedimiento para el registro y manejo de las PQRS.

Habilitación de correo electrónico: mediante un correo electrónico el Dueño del proyecto recibirá PQRS y establecerá un canal de comunicación directo con las comunidades cercanas al área de intervención del proyecto. Cabe resaltar que a las PQRS recibidas por este medio, se les aplicará el mismo procedimiento que a las recibidas personalmente.

| Oficinas de atención | Atención PQRS | Medios de comunicación |
|---|---|---|
| •Verificar el estado inical de funcionamiento de las oficinas y compararlo con las condiciones actuales del tiempo transcurrido.<br>•Notificar estado (bueno, regular o malo) de los equipo e implementos de la oficina y evaluar otros aspectos como seguridad y personal a cargo.<br>•Formular estrategias de mejoramiento en caso que se requiera. | •La información acerca de la relación entre las PQRS recibidas y sus tiempos de respuesta será remitida al interventor a través de los informes periódicos elaborados por Devimed S.A.<br>•Mantener información digital y física en las oficinas fijas y móviles a disposición de la Interventoría. | •Verificar que todos los medios de comunicación cumplan con el objetivo.<br>•Notificar estado de funcionamiento de los medios y validar la percepcion del personal que tienen los usuarios.<br>•Formular lecciones aprendidas e implementar estrategias de mejoramiento. |

Temporalidad de seguimiento y evaluación (mensual)

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Instalación Oficina de Atención fija | X | X | |
| Habilitación de medios de comunicación | X | X | |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Área de intervención del proyecto

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | PMSC-02 |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD** | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | |
| Puertos Inversiones y obras S.A.S | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | |
| Un (1) profesional social | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | |
| **META** | **VALOR** | **INDICADOR** | **RESPONSABLE** | **TIPO DE REGISTRO** |
| 1 | 1 | Número de oficinas fijas para la atención a la comunidad propuestas en el PGSC / Número de oficinas fijas para la atención a la comunidad funcionando adecuadamente *100. | Puertos Inversiones y obras S.A.S | Registro fotográfico, cronograma de atención |
| 2 | 95% | Número total de PQRS recibidas/Número PQRS atendidas en el plazo establecido *100. | Puertos Inversiones y obras S.A.S | Registro fotográfico, formatos de PQRS |
| 3 | <0.1% | Número de PQRS que dejaron de ser atendidas dentro de los plazos establecidos y que se responden cinco (5) días hábiles siguientes al vencimiento del plazo / Número de PQRS que dejaron de ser atendidas dentro de los plazos establecidos. | Puertos Inversiones y obras S.A.S | Registro fotográfico, formatos de PQRS, soportes de respuesta a PQRS |
| **COSTOS ESTIMADOS** | | | | |
| **No.** | **Descripción** | | **Costo estimado** | |
| **Total** | | | **$ 196´062.000** | |

10.1.1.3.3 FICHA PMSC-03 Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMSC-03 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO** | |
| **OBJETIVOS** | Formular e implementar un programa de educación y capacitación dirigido al personal vinculado al Proyecto, en temas relacionados con las medidas de manejo ambiental y social, contribuyendo de este modo, a la disminución de expectativas, a la buena imagen del Proyecto y a la protección del medio ambiente.<br><br>Capacitar el personal vinculado al Proyecto en las siguientes temáticas: alcances técnicos, ambientales y sociales del Proyecto, medidas de manejo ambiental y social, seguridad en el trabajo, capacitaciones articuladas al programa SISO, entre otros.<br>Generar mejoramiento en las competencias del personal vinculado al Proyecto. |
| **METAS** | 1. 100% del personal vinculado al Proyecto es capacitado en temas técnicos, ambientales y sociales, en un plazo de un mes posterior a su vinculación<br>2. El 100% del personal vinculado al Proyecto recibe inducción sobre las |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMSC-03 |
|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO | | | |
| | condiciones de trabajo y las relaciones laborales | | |
| **IMPACTO** | **SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO** | **ACTIVIDAD** | **COMPONENTE/ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO** |
| Generación de expectativas | MODERADO | Censo, inventario predial y adquisición de servidumbre | Político organizativo |
| | IRRELEVANTE | Contratación de mano de obra local | Político organizativo |
| | IRRELEVANTE | Montaje de Torres | Político organizativo |
| Conflictos con comunidades e instituciones | IRRELEVANTE | Contratación de mano de obra local | Político organizativo |
| | MODERADO | Operación de patios de tendido e izado de conductores | Político organizativo |
| | MODERADO | Pruebas y Puesta en marcha | Político organizativo |
| | MODERADO | Censo, inventario predial y adquisición de servidumbre | Político organizativo |

| ETAPA DE APLICACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| **Actividades Previas** | **x** | **Operación** | |
| **Construcción** | **x** | **Desmantelamiento** | |

| TIPO DE MEDIDA | | | |
|---|---|---|---|
| **PREVENCIÓN** | **MITIGACIÓN** | **CORRECCIÓN** | **COMPENSACIÓN** |
| **x** | **x** | | |

**ACCIONES A DESARROLLAR**

**<u>Etapa previa</u>**

Para la etapa previa el Dueño del proyecto deberá llevar a cabo las siguientes actividades:

<u>Inducción obligatoria:</u> máximo a los 15 días hábiles después de la vinculación de una persona, el profesional social encargado de este programa desarrollará un taller general de inducción dirigido al personal calificado y no calificado, teniendo en cuenta los siguientes contenidos: Presentación del Proyecto, descripción técnica del Proyecto; obligaciones de la gestión social del Dueño del proyecto, alcances contractuales, aspectos laborales, Seguridad Industrial, Higiene y Salud Ocupacional, seguridad vial en obra y normas de convivencia con las comunidades

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMSC-03 |
|---|---|
| PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO | |

laborales, sociales y bióticas.

Programa de capacitación y educación ambiental

Durante las actividades de aprestamiento, antes del inicio de la construcción, se deberá realizar la capacitación de personal por medio de un profesional encargado e idóneo. Las actividades para esta capacitación serán:

- ✓ Conformación de grupos según perfil profesional y grado de preparación, esto con el objetivo de establecer las jerarquías ocupacionales durante las actividades de Ahuyentamiento, rescate y traslado, en las cuadrillas de Ahuyentamiento, rescate y reubicación.
- ✓ Los módulos educativos serán presentados mediante charlas de temas específicos, incluyendo espacios para discusión, práctica y resolución de inquietudes.
- ✓ Los módulos del programa incluirán sin limitarse temas como: sensibilización y arraigo de los recursos naturales regionales, importancia del recurso fauna silvestre a nivel regional y nacional, generalidades acerca de la biología, biogeografía y vulnerabilidad de la fauna silvestre, así como la necesidad y objeto de su conservación, legislación ambiental, riesgos y prevención en el manejo de fauna silvestre.
- ✓ El programa se estructurará en charlas y talleres en grupos no mayores a 15 personas, una vez por semana. Esta actividad es de carácter obligatorio y el contratista velara por el cumplimiento y asistencia de sus empleados a la capacitación.

El rescate, captura y reubicación de la fauna, contará con la supervisión de un funcionario de CORPOURABÁ.

**Etapa constructiva**

Mínimo un mes antes de dar inicio a las actividades constructivas, el Dueño del proyecto deberá entregar a la interventoría para su aprobación, un Plan de capacitaciones al personal vinculado que incluya objetivos, metas, cronograma e indicadores y resultados. Estas capacitaciones serán recibidas trimestralmente y la primera deberá ser recibida antes de que transcurran 3 meses de haber sido vinculado. El Plan de capacitaciones aplica para personal no calificado, semi-calificado y calificado. Las capacitaciones se programarán con una duración máxima de dos horas cada trimestre y este tiempo estará incluido dentro de la jornada laboral.

En esta etapa también será obligatoria la inducción en un plazo máximo de 15 días hábiles después de haber sido vinculado al Proyecto; al igual que en la etapa previa, en esta inducción se expondrá el alcance del Proyecto, las partes intervinientes, una descripción técnica del Proyecto con su ubicación, las diferentes etapas y su duración, la misión, visión y objetivos del Dueño del proyecto y temas de relacionamiento con las comunidades aledañas, con el propósito de no generar falsas expectativas en torno al Proyecto.

A continuación, se presentan las temáticas a incluir en el Plan de capacitaciones:

- Higiene y salud ocupacional.
- Seguridad industrial.
- Prevención de accidentes.
- Manejo de residuos sólidos.
- Atención de emergencias.
- Primeros auxilios y rescate.
- Promoción de la salud y prevención de la enfermedad.
- Manejo ambiental: aspectos bióticos y físicos.

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMSC-03 |
|---|---|

**PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO**

- Las demás temáticas que surjan de las necesidades que se presenten en el transcurso del Proyecto.
- Temáticas particulares que permitan mejorar las competencias del personal contratado, según los perfiles requeridos a cargo de entidades especializadas como el SENA, COMFENALCO, entre otras.

En cada jornada de capacitación deberán implementarse metodologías y/o herramientas didácticas que faciliten la aprehensión del conocimiento por parte del personal vinculado al Proyecto, los cuales pueden ser videos o presentaciones animadas, gráficas, juegos o actividades que faciliten la participación, documentales, plegables, entre otros. Así mismo, se podrán emplear en estas jornadas, cuando se considere necesario, piezas informativas (cartillas, plegables, volantes) sobre las temáticas abordadas en la jornada, que podrá ser consultado por el personal vinculado al Proyecto cuando sea necesario.

El Plan de capacitaciones que se entregará a la interventoría contendrá las fechas tentativas para la realización de cada espacio de capacitación, el lugar, el responsable de cada temática y la metodología específica a implementar.

Previo a la contratación laboral, se informará a todos los aspirantes sobre la existencia del presente programa, la inducción obligatoria y el plan de capacitación que contempla.

La asistencia a las jornadas de capacitación previstas es obligatoria y de ello dependerá que el contrato laboral se mantenga vigente.

Todas las jornadas de capacitación serán evaluadas por los asistentes mediante un formato elaborado por la coordinación de gestión social del Dueño del proyecto.

Mensualmente se deberá reportar a la interventoría:

- Número de empleados del Dueño del proyecto.
- Número de empleados que han recibido la capacitación de este programa, por categoría.
- Número de empleados contratados en el mes.
- Números de empleados capacitados en el mes.

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Inducción obligatoria (En los 15 días hábiles posteriores a la vinculación laboral). | **x** | | |
| Plan de capacitación (un mes antes del inicio de construcción). | **x** | | |
| Plan de capacitación (trimestral). | | x | |

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Frentes de obra, área de influencia del proyecto

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | | PMSC-03 |
|---|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO** | | | | |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** | | | | |
| Puertos Inversiones y obras S.A.S | | | | |
| **PERSONAL REQUERIDO** | | | | |
| Un (1) profesional social<br>Un (1) Profesional Biólogo<br>Un (1) Profesional Veterinario | | | | |
| **INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO** | | | | |
| **META** | **VALOR** | **INDICADOR** | **RESPONSABLE** | **TIPO DE REGISTRO** |
| **01** | **100%** | (Número de personal capacitado/número total de empleados vinculados al proyecto)*100 | Puertos Inversiones y obras S.A.S | Registro de asistencia, acta de capacitación o informes, registros fotográficos, presentaciones y demás material utilizado |
| **02** | **100%** | (Número de empleados que recibe inducción/número total de empleados vinculados al proyecto)*100 | Puertos Inversiones y obras S.A.S | Registro de asistencia, acta de capacitación o informes, registros fotográficos, presentaciones y demás material utilizado |
| **COSTOS ESTIMADOS** | | | | |
| **No.** | **Descripción** | | | **Costo estimado** |
| **Total** | | | | **$ 77´808.000** |

### 10.1.1.3.4 FICHA PMSC-04 Programa para la adquisición de servidumbres y pago de bienes y mejoras

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMSC-04 |
|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRES Y PAGO DE BIENES Y MEJORAS** | | | |
| **OBJETIVOS** | Compensar monetariamente a los propietarios y poseedores de los inmuebles que serán objeto de intervención de la línea durante la etapa de construcción. | | |
| **METAS** | - Realizar, el censo y avalúo del 100% de los predios ubicados en las áreas a intervenir por la línea de transmisión.<br>- Constituir servidumbres jurídicamente viables de acuerdo con los lineamientos establecidos por la ley.<br>- Compensar el 100% de las fajas prediales requeridas para el desarrollo del proyecto relacionadas con la adquisición de servidumbre, daños que se causen en los bienes y mejoras durante la construcción. | | |
| **IMPACTO** | **SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO** | **ACTIVIDAD** | **COMPONENTE/ELEMENTO AMBIENTAL AFECTADO** |
| Limitación al derecho de dominio | MODERADO | Censo, inventario predial y adquisición de servidumbre | Económico/Estructura de la propiedad |
| Generación de expectativas | MODERADO | | Económico/Estructura de |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMSC-04 |
|---|---|---|---|
| PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRES Y PAGO DE BIENES Y MEJORAS | | | |
| | | | la propiedad |
| Generación o potenciación de conflictos | MODERADO | | Económico/Estructura de la propiedad |

| ETAPA DE APLICACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| **Actividades Previas** | **X** | **Operación** | |
| **Construcción** | | **Desmantelamiento** | |

| TIPO DE MEDIDA | | | |
|---|---|---|---|
| **PREVENCIÓN** | **MITIGACIÓN** | **CORRECCIÓN** | **COMPENSACIÓN** |
| | | | **X** |

**ACCIONES A DESARROLLAR**

1. **Adquisición de Servidumbre**

Dentro de las actividades previas a la construcción de la línea, se realizará el debido proceso de adquisición de servidumbre así como la compensación económica por las infraestructuras, cultivos y mejoras que se identifiquen al interior de esta. Para lo anterior se deberán tener en cuenta los siguientes procedimientos:

- Concertación con cada uno de los propietarios
- Avalúo de acuerdo con el terreno intervenido y las infraestructuras cultivos y mejoras inventariados
- Acuerdos de pago con propietarios, arrendatarios y/o poseedores de los predios
- Instrumentalización de acuerdos

a) Gestión de Permiso de Ingreso a Predios

Durante la etapa de pre-construcción se solicitará permiso de ingreso a cada propietario, arrendatario y/o poseedor de los terrenos donde se ejecutarán las obras relacionadas con el proyecto, dejando constancia del ingreso a través de un formato determinado que debe contar con la respectiva firma del propietario, arrendatario y/o poseedor.

b) Verificación del inventario de predios (Censo de predios y propietarios)

Se realizará una identificación y diagnóstico (inventario) del estado de los bienes inmuebles (predios) e infraestructura que se encuentre dentro de este, específicamente en el corredor de servidumbre.

En el inventario se establecerá el estado del predio (cultivos y mejoras), terreno e infraestructuras, información que servirá para el proceso de compensación social o monetaria.

La identificación y registro de la infraestructura existente se refiere a vías privadas, pozos de agua, aljibes, corrales, saleros, galpones, tanques, tuberías de acueductos, y todas las infraestructuras de interés e importancia para el propietario, arrendatario y/o poseedor.

c) Avalúos de acuerdo con el terreno a intervenir y las infraestructuras, cultivos y mejoras inventariados

Realizar el avalúo y la negociación directa con los propietarios de los predios de las áreas afectadas por la

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | PMSC-04 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRES Y PAGO DE BIENES Y MEJORAS** | |

construcción de las obras.

d) Acuerdos de pago con propietarios de predios e instrumentalización de acuerdos

- Los acuerdos se instrumentalizarán mediante la firma de escritura pública de constitución de servidumbre por conducción de energía eléctrica, con su correspondiente registro en el folio de matrícula o la firma de documento privado en caso de que no sea jurídicamente viable su constitución.

- En caso de no llegar a un acuerdo con el propietario en la fase de negociación del predio, la empresa procederá a solicitar ante las instancias judiciales la mediación para la obtención del permiso de ingreso a los predios para la realización de las obras que se contemplan, todo de acuerdo con la normatividad vigente para tal fin, aplicable a proyectos de servicios públicos esenciales y a través de los procesos de imposición de servidumbre.

- En caso de presentarse procesos de imposición de servidumbres en los respectivos juzgados; la empresa continuará realizando visitas a los propietarios en busca de un acuerdo y, en caso de lograrse, se realizará la constitución del derecho de servidumbre mediante firma de escritura pública (con su correspondiente registro en el folio de matrícula), momento en el que se realiza el pago de la indemnización, en concordancia con los acuerdos firmados. Ante lo anterior, la empresa procederá a retirar el proceso de imposición de servidumbre. En caso de no concretar acuerdos, se continuará con el proceso en las instancias judiciales hasta lograr la sentencia respectiva.

- Antes de iniciar la etapa de construcción pueden surgir inquietudes por parte de los propietarios si durante las labores constructivas se requieren adecuar accesos, áreas para tendido o se llegaren a causar daños por fuera de la franja de servidumbre; para estas situaciones, ISA designará las personas que durante la etapa, atiendan inquietudes y verifiquen posibles daños.

- De esta manera, en todos los casos en los cuales se afecten vías, cercas, corrales, establos, galpones, pozos y demás infraestructura comunitaria y/o privada, que no hagan parte de la franja de servidumbre, se garantizará su debida recuperación y/o compensación por los daños parciales o totales generados; siempre y cuando se demuestre la afectación por obras relacionadas con el proyecto.

Para cada una de las infraestructuras recuperadas y/o compensadas durante las etapas del proyecto, se diligenciará el respectivo Paz y Salvo como constancia de cumplimiento de las medidas acordadas, el cual debe ser firmado por los propietarios, arrendatarios y/o poseedores de los predios donde se encuentran dichas infraestructuras o los líderes comunitarios designados para tal fin.

Registro de Cumplimiento

- Número de predios intervenidos
- Número de servidumbres con acuerdo directo
- Número de servidumbres en proceso de imposición
- Número de predios con pagos por daños

**CRONOGRAMA ESTIMADO**

| Actividad | Preliminar | Constructiva | Operativa |
|---|---|---|---|
| Contacto con propietario | x | | |
| Visita a inmueble | x | | |

| PLAN DE MANEJO AMBIENTAL | | | PMSC-04 |
|---|---|---|---|
| **PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRES Y PAGO DE BIENES Y MEJORAS** | | | |
| Adquisición de servidumbre | x | | |
| Gestión de Permiso de Ingreso a Predios | X | | |
| Avalúos de acuerdo con el terreno a intervenir y las infraestructuras, cultivos y mejoras inventariados | X | | |
| Concertación y Acuerdos de pago con propietarios de predios e instrumentalización de acuerdos (formalización) | X | | |

| LUGAR DE APLICACIÓN |
|---|
| Area de influencia del proyecto |
| **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN** |
| Puertos Inversiones y obras S.A.S |
| **PERSONAL REQUERIDO** |
| Ingeniero o catastral<br>Ingeniero agrónomo<br>Abogado<br>Profesional social |

| INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **META** | **VALOR** | **INDICADOR** | **RESPONSABLE** | **TIPO DE REGISTRO** |
| 1 | 100% | Número de predios intervenidos/Número de servidumbres constituidas | Puertos Inversiones y obras S.A.S | Documentos formales de constitución de servidumbres |
| 2 | 100% | Número de predios afectados/ Número de predios con pagos por daños | Puertos Inversiones y obras S.A.S | Documento de Acuerdos formales de concertación y pago de bienes y mejoras. |
| 3 | 100% | Número de predios intervenidos/ número de propietarios informados | Puertos Inversiones y obras S.A.S | Soporte documental de entrega de información física a los propietarios de piezas de comunicación. |

| COSTOS ESTIMADOS |
|---|
| El costo estimado para la realización de este plan no incluye los valores por concepto de acuerdos de pago, mejoras y constitución de servidumbre. El costo estimado es de $154.870.800 |

### 10.1.2 Plan de seguimiento y monitoreo

#### *10.1.2.1 Medio abiótico*

10.1.2.1.1 Ficha SMAB-01 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de materiales de construcción

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMAB-01 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN** | |
| **Objetivos** | Verificar el cumplimiento y efectividad de las acciones propuestas en el Plan de Manejo de materiales de construcción. |
| **Fichas del PMA** | PMAB-01 Manejo de materiales de construcción |
| **Acciones a desarrollar** | **GENERALIDADES**<br>-Verificar que el volumen utilizado de materiales de construcción llevados hacia los frentes de obra sean iguales o mayores al 90 %.<br>-Verificar la adecuada demarcación y señalización de los sitios de acopio de material, tanto en obra como en el sitio principal ubicado en el corregimiento de Nueva Colonia. |
| **Criterios utilizados** | Dar cumplimiento a las actividades propuestas en los planes de manejo y así minimizar los impactos ambientales que se pueden generar durante la construcción de la línea. |
| **Frecuencia de medición** | -Antes de iniciar las obras constructivas se debe entregar los permisos mineros y ambientales asociados a la explotación de material de cantera por la empresa prestadora de este servicio.<br>-La revisión de la capacidad de carga de cada vehículo utilizado para el transporte de materiales debe ser verificada diariamente, informando si se presenta este hecho, así como las medidas aplicadas.<br>-La verificación del estado de los vehículos utilizados para el transporte de materiales se debe realizar diariamente, informando si se presentan condiciones inadecuadas, así como las medidas aplicadas. |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | Estos indicadores permiten llevar un seguimiento y control de las actividades propuestas, donde se puede evidenciar la efectividad de éstas y en caso de requerirse, ajustarse para brindar mayor confiabilidad. |
| **Responsable de la ejecución** | Constructor del proyecto |
| **Costos** | El presente plan de seguimiento y monitoreo hace parte de las funciones del residente ambiental, por lo tanto los costos asociados están inmersos en el costo del proyecto. |

#### 10.1.2.1.2 Ficha SMAB-02 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo del parque automotor, maquinaria y equipos

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMAB-02 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA Y EQUIPOS** | |
| **Objetivos** | Verificar el cumplimiento y efectividad de las acciones propuestas en el Plan de Manejo del parque automotor, maquinaria y equipos. |
| **Fichas del PMA** | PMAB-02 Manejo del parque automotor, maquinaria y equipos |
| **Acciones a desarrollar** | **1. GENERALIDADES**<br>-Verificar el cumplimiento de las capacitaciones realizando un acta detallada de los temas vistos así como de la asistencia de todo el personal involucrado.<br>-Al momento de entregar los elementos de protección y seguridad al personal se debe hacer un acta de entrega firmado por cada operario.<br><br>**2. MANEJO DE MAQUINARIA, VEHÍCULOS Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN DENTRO DEL PROYECTO**<br>**-** Verificar antes de empezar la construcción el mantenimiento preventivo de toda la maquinaria, equipos y vehículos<br>-Verificar que el listado de los vehículos, equipos y maquinaria contengan las horas operadas para la programación del mantenimiento y así evitar posibles accidentes, además se debe tener registro de cada mantenimiento realizado.<br>-Se realizará inspecciones aleatorias a los vehículos y maquinaria (si aplica) que laboren en el proyecto verificando que cuenten con kit de derrames y los equipos de prevención y seguridad |

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMAB-02 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DEL PARQUE AUTOMOTOR, MAQUINARIA Y EQUIPOS** | |
| | establecidos.<br>-Verificar que todos los vehículos cuenten con los equipos de prevención y seguridad reglamentados.<br><br>**3. MEDIDAS PARA LAS VÍAS DE ACCESO**<br>-Presentar en caso de que se requiera, las autorización para el uso de las vías de acceso<br>-Desarrollar un informe del estado en que se encuentran las vías antes de iniciar las actividades constructivas, que sirva como base para compararlas con el estado final al terminar la construcción.<br><br>**4.SEÑALIZACIÓN EN FRENTES DE OBRA**<br>-Verificar la instalación de todas las señalizaciones requeridas en las vías y frentes de obra |
| **Criterios utilizados** | Dar cumplimiento a las actividades propuestas en los planes de manejo y así minimizar los impactos ambientales que se pueden generar durante la construcción de la línea |
| **Frecuencia de medición** | -Antes de iniciar las obras constructivas se debe entregar las actas de entrega de equipos de protección así como el de las capacitaciones.<br>-Antes de iniciar las obras constructivas se debe entregar las actas de capacitación del personal<br>-La revisión de las horas operadas de la maquinaria para programar su mantenimiento en caso de requerirlo se debe realizar cada semana.<br>-Las autorizaciones y actas del estado de las vías se deben presentar antes de iniciar la construcción de la línea.<br>-La instalación y estado de las señales requeridas se deben verificar mensualmente. |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | Estos indicadores permiten llevar un seguimiento y control de las actividades propuestas, donde se puede evidenciar la efectividad de éstas y en caso de requerirse, ajustarse para brindar mayor confiabilidad. |
| **Responsable de la ejecución** | Constructor del proyecto |
| **Costos** | El presente plan de seguimiento y monitoreo hace parte de las funciones del residente ambiental, por lo tanto los costos asociados están inmersos en el costo del proyecto. |

10.1.2.1.3 Ficha SMAB-03 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de construcción y residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMAB-03 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS** | |
| **Objetivos** | Evaluar la efectividad de las acciones implementadas para el adecuado manejo de residuos sólidos, sobrantes de excavación y construcción |
| **Fichas del PMA** | PMAB-04 Manejo y disposición de materiales sobrantes de construcción y residuos sólidos peligrosos y no peligrosos |
| **Acciones a desarrollar** | -Presentar un informe para verificar el volumen de material excavado, el reutilizado y el entregado al gestor externo para su disposición.<br>-Se debe llevar un registro del material entregado al gestor externo que se encargará del manejo y disposición de los materiales sobrantes de construcción<br>-Realizar actas donde se evidencie las capacitaciones dadas al personal operativo.<br>-Se debe hacer un acta de entrega de los elementos de protección al personal encargado del manejo de residuos sólidos, así como la debida verificación de su uso y tomar medidas en caso |

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMAB-03 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS** | |
| | de que no se estén cumpliendo.<br>-Se debe hacer registro de los recorridos de recolección interna, presentar la situación y las acciones ejecutadas en caso de derrame.<br>-Se debe presentar el registro de las fumigaciones y las jornadas de aseo realizadas en los sitios de almacenamiento temporal.<br>-Para la entrega de material orgánico o reciclable a las empresas que puedan aprovecharlo, es necesario realizar un acta donde se especifique el nombre y la cantidad de residuos entregados.<br>-Llevar un registro de las sustancias químicas utilizadas durante la construcción del proyecto.<br>-Se debe verificar las visitas a los sitios de almacenamiento de estas sustancias evidenciando las condiciones en las que se encuentran.<br>-Realizar actas donde se evidencie las capacitaciones dadas al personal operativo.<br>-Se debe hacer un acta de entrega de los elementos de protección al personal encargado del manejo de estos productos, así como la debida verificación de su uso y tomar medidas en caso de que no se estén cumpliendo.<br>-Se debe hacer registro en caso de que se presenten derrames, indicando el lugar y las acciones ejecutadas.<br>-Se deben entregar los certificados que acrediten al agente externo para el transporte, manejo y disposición de estas sustancias.<br>-Se llevará un registro de la recolección, tratamiento y disposición de los materiales peligrosos entregados a agente externo |
| **Criterios utilizados** | Dar cumplimiento a las actividades propuestas en los planes de manejo y así minimizar los impactos ambientales que se pueden generar durante la construcción de la línea |
| **Frecuencia de medición** | -Las actas de capacitaciones y entrega de elementos de protección se deben presentar antes de iniciar la construcción de la línea.<br>-El registro de residuos peligrosos generados, recolección interna de residuos sólidos, se debe presentar semanal.<br>-El registro de fumigación se debe presentar mensual.<br>-El acta de entrega a empresas para aprovechamiento de material reciclable se debe presentar mensualmente.<br>-El registro de residuos entregados a un agente externo se debe presentar semanalmente<br>-Las actas de capacitaciones y entrega de elementos de protección se deben presentar antes de iniciar la construcción de la línea.<br>-El registro de residuos peligrosos generados, recolección interna de residuos sólidos, se debe presentar semanal.<br>-Los certificados que acreditan al agente externo se deben presentar antes de iniciar la construcción del proyecto.<br>-Las visitas de verificaciones a los sitios de almacenamiento y disposición se deben realizar semanalmente<br>-El informe de derrames de estos materiales se deben presentar cada que ocurran.<br>-El registro de residuos entregados, tratados y dispuestos al agente externo se debe presentar semanalmente |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | Estos indicadores permiten llevar un seguimiento y control de las actividades propuestas, donde se puede evidenciar la efectividad de éstas y en caso de requerirse, ajustarse para brindar mayor confiabilidad. |
| **Responsable de la ejecución** | Constructor del proyecto |
| **Costos** | El presente plan de seguimiento y monitoreo hace parte de las funciones del residente ambiental, por lo tanto los costos asociados están inmersos en el costo del proyecto. |

10.1.2.1.4 Ficha SMAB-04 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de residuos líquidos y aguas lluvias

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMAB-04 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y AGUAS LLUVIAS** | |
| **Objetivos** | Verificar el cumplimiento de las acciones propuestas en el plan de manejo de residuos líquidos durante la construcción del proyecto para revisar la efectividad de éstos. |
| **Fichas del PMA** | PMAB-05 Manejo de residuos líquidos y aguas lluvias |
| **Acciones a desarrollar** | -Registro de la recolección de aguas residuales domésticas de los baños portátiles por parte de la empresa gestora.<br>-Realizar informe al hacer el mantenimiento de las trampas de grasas, rejillas y sedimentadores, su tratamiento y disposición final.<br>-Se debe presentar el registro de la entrega de aguas residuales a los agentes externos encargados, tanto de aguas residuales domésticas como industriales |
| **Criterios utilizados** | Dar cumplimiento a las actividades propuestas en los planes de manejo y así minimizar los impactos ambientales que se pueden generar durante la construcción de la línea |
| **Frecuencia de medición** | -El registro de recolección por parte de la empresa gestora de baños portátiles se realizará semanal.<br>-El registro de mantenimiento de rejillas, trampas de grasas, sedimentadores y sistema de tratamiento se presentará mensual.<br>-El registro de entrega de aguas residuales se debe presentar de manera semanal. |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | Estos indicadores permiten llevar un seguimiento y control de las actividades propuestas, donde se puede evidenciar la efectividad de éstas y en caso de requerirse, ajustarse para brindar mayor confiabilidad. |
| **Responsable de la ejecución** | Constructor del proyecto |
| **Costos** | El presente plan de seguimiento y monitoreo hace parte de las funciones del residente ambiental, por lo tanto los costos asociados están inmersos en el costo del proyecto |

10.1.2.1.5 Ficha SMAB-05 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de prevención de contaminación atmosférica

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMAB-05 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA** | |
| **Objetivos** | Verificar el cumplimiento de las diferentes medidas planteadas para prevención de contaminación de aire y manejo de ruido ambiental |
| **Fichas del PMA** | PMAB-07 Programa de manejo de prevención de contaminación atmosférica |
| **Acciones a desarrollar** | -Se debe presentar acta de entrega de los equipos de protección personal brindados al personal operativo.<br>-Se debe llevar registro de aquellos trabajadores que no cumplan con la utilización de los elementos de protección personal para tomar acciones de concientización.<br>-Se debe solicitar el informe de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipos que sean utilizados en las obras antes de empezar su operación.<br>-Se debe llevar registro de los recorridos de humectación para las vías y zonas sin vegetación.<br>-Se debe realizar un informe si se llegan a presentar quejas por altos niveles de ruido en el que se indique como fue tratado |
| **Criterios** | Dar cumplimiento a las actividades propuestas en los planes de manejo y así minimizar los |

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMAB-05 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO DE PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA** | |
| **utilizados** | impactos ambientales que se pueden generar durante la construcción y puesta en marcha de la línea. |
| **Frecuencia de medición** | -El acta de entrega de equipos de protección se debe presentar antes de iniciar la construcción de la línea.<br>-El registro de trabajadores que no cumplan con el uso de los equipos de seguridad se realizará cada que se presente.<br>- El registro de recorridos de humectación se deben presentar cada mes.<br>- Los informes de ruido se realizará cada que se presenten inconformidades.<br>-Los informes comparativos se deben presentar semestralmente. |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | Estos indicadores permiten llevar un seguimiento y control de las actividades propuestas, donde se puede evidenciar la efectividad de éstas y en caso de requerirse, ajustarse para brindar mayor confiabilidad. |
| **Responsable de la ejecución** | Constructor del proyecto |
| **Costos** | El presente plan de seguimiento y monitoreo hace parte de las funciones del residente ambiental, por lo tanto los costos asociados están inmersos en el costo del proyecto |

10.1.2.1.6 Ficha SMAB-06 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo para el mantenimiento de líneas de transmisión y zonas de servidumbre

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMAB-06 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y ZONAS DE SERVIDUMBRE** | |
| **Objetivos** | Verificar el cumplimiento de las diferentes actividades que buscan garantizar la calidad y confiabilidad en el servicio de transmisión energética. |
| **Fichas del PMA** | PMAB-08 Manejo para el mantenimiento de la línea de transmisión y zonas de servidumbre |
| **Acciones a desarrollar** | -Se debe entregar un informe de la prueba preoperativa donde se indiquen si se encontraron fallas y las acciones correctivas empleadas.<br>-Se debe hace entrega de todos los elementos de protección personal a los operarios encargados de estas actividades.<br>-Se debe presentar informes de los mantenimientos preventivos en los que se indique el estado de la línea y de las zonas de servidumbre. |
| **Criterios utilizados** | Dar cumplimiento a las actividades propuestas en los planes de manejo y así minimizar los impactos ambientales que se pueden generar durante la construcción y puesta en marcha de la línea. |
| **Frecuencia de medición** | -El informe de la prueba preoperativa se debe entregar antes de comenzar la operación de la línea eléctrica<br>-Se debe presentar el acta de entrega de elementos de protección personal a los operarios antes de iniciar la ejecución de las obras<br>-Presentar el informe de mantenimientos preventivos cada que se realicen |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | Estos indicadores permiten llevar un seguimiento y control de las actividades propuestas, donde se puede evidenciar la efectividad de éstas y en caso de requerirse, ajustarse para brindar mayor confiabilidad. |
| **Responsable de la ejecución** | Constructor del proyecto |
| **Costos** | El presente plan de seguimiento y monitoreo hace parte de las funciones del residente ambiental, por lo tanto los costos asociados están inmersos en el costo del proyecto |

10.1.2.1.7 Ficha SMAB-07 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo del componente paisajístico

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMAB-07 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO PARA EL MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y ZONAS DE SERVIDUMBRE** | |
| **Objetivos** | Verificar el cumplimiento de las diferentes actividades que buscan minimizar los impactos asociados a la calidad visual del paisaje |
| **Fichas del PMA** | PMAB-09 Manejo del componente paisajístico |
| **Acciones a desarrollar** | -Se debe empradizar las áreas de intervención del proyecto como patios de tendido y sitios de torre.<br>-Se debe presentar un informe de la gestión de residuos sólidos y de construcción generados por el proyecto |
| **Criterios utilizados** | Dar cumplimiento a las actividades propuestas en los planes de manejo y así minimizar los impactos ambientales que se pueden generar durante la construcción y puesta en marcha de la línea. |
| **Frecuencia de medición** | - Los registros se deben entregar una vez se termine las actividades de empradización.<br>-El informe de gestión de residuos se debe entregar al finalizar las actividades de construcción. |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | Estos indicadores permiten llevar un seguimiento y control de las actividades propuestas, donde se puede evidenciar la efectividad de éstas y en caso de requerirse, ajustarse para brindar mayor confiabilidad. |
| **Responsable de la ejecución** | Contratista |
| **Costos** | El presente plan de seguimiento y monitoreo hace parte de las funciones del residente ambiental, por lo tanto los costos asociados están inmersos en el costo del proyecto |

### *10.1.2.2 Medio biótico*

10.1.2.2.1 FICHA SMB-01 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de rescate de especies de flora en veda y amenazadas

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMB-01 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RESCATE DE ESPECIES DE FLORA EN VEDA Y AMENAZADAS** | |
| **Objetivos** | Verificar el cumplimiento y efectividad de las acciones propuestas en el Plan de rescate de especies de flora en veda y amenazadas |
| **Fichas del PMA** | PMB-01 Programa de manejo ambiental para el rescate de especies de flora en veda y amenazadas |
| **Acciones a desarrollar** | Para realizar el seguimiento y monitoreo de las actividades correspondientes al Rescate de especies de flora en veda y amenazadas se debe considerar:<br>1. Llevar el registro de la sobrevivencia de los individuos reubicados<br>2. Llevar el registro de los individuos plantados a través de semilla, esquejes u otros.<br>3. Enriquecer la siembra si por algún motivo la supervivencia fue menor a la esperada. En este caso se deben adquirir plántulas de viveros locales.<br>Para tener el porcentaje de éxito de la reubicación se usara la siguiente formula: Número de individuos amenazados, endémicos y/o en veda que sobrevivieron a la reubicación / Número de individuos de las especies amenazadas, endémicas y/o en veda reubicadas)* 100 |

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMB-01 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RESCATE DE ESPECIES DE FLORA EN VEDA Y AMENAZADAS** | |
| **Criterios utilizados** | Porcentaje (%) de individuos sobrevivientes |
| **Frecuencia de medición** | La eficacia del programa se evaluará cada año por un total de 3 años. |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | Conocer el porcentaje de la efectividad de las acciones a desarrollar en cuanto al traslado y reubicación de las especies forestales bajo categoría de amenaza y veda regional o nacional. En este sentido, los indicadores propuestos nos permitirán llevar el control y seguimiento sobre los individuos en categoría de brinzales a ser trasladados a causa del aprovechamiento forestal. |
| **Responsable de la ejecución** | PIO S.A.S |
| **Valor del plan de monitoreo** | El costo de este plan está incluido en los costos del programa de Rescate de especies de flora en veda y amenazadas de la ficha PMB-01 |

10.1.2.2.2 FICHA SMB-02 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de aprovechamiento forestal y descapote

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMB-02 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE** | |
| **Objetivos** | Verificar el cumplimiento y efectividad de las acciones propuestas en el Plan de Manejo de aprovechamiento forestal y descapote. |
| **Fichas del PMA** | PMB-02 Programa ambiental para el aprovechamiento forestal y descapote |
| **Acciones a desarrollar** | Para realizar el seguimiento y monitoreo de las actividades correspondientes al aprovechamiento forestal y descapote se debe tener en cuenta lo siguiente<br>-Verificar que los individuos arbóreos intervenidos por el aprovechamiento forestal, sean los licenciados por la autoridad ambiental.<br>-Verificar que la tala se realice de manera tecnificada (tala dirigida) con la intensión de disminuir los daños y desperdicios de la madera al momento de realizarse el aprovechamiento.<br>-Cuantificar el volumen de madera aprovechada, para realizar esta medida se recomienda cuantificar número de varas o trozas cortadas así como dimensiones del mismo.<br>-Verificar en el descapote y transporte del material orgánico resultante no sea contaminado o mezclado con otros materiales no orgánicos.<br>-Cuantificar el volumen de material orgánico resultante de la actividad del descapote, Para realizar esta medida se recomienda cuantificar en el sitio de acopio temporal las dimensiones del mismo.<br>-Cuantificar al terminar el aprovechamiento forestal el área total intervenida.<br><br>El volumen de madera aprovechable se debe calcular con la siguiente Ecuación 10.3Ecuación 10.1<br>$$Va = \sum_{1}^{n} \pi \times \frac{(D_1 + D_2/2)^2}{4} \times L$$<br>Ecuación 10.1 Ecuación para hallar el volumen aprovechado<br><br>Dónde:<br><br>Va: Volumen de madera aprovechado (m3). |

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMB-02 |
|---|---|
| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE | |

Π : 3.1416 (Constante)
D1: Diámetro uno (m) (extremo 1 de la troza).
D2: Diámetro dos (m) (extremo 2 de la troza).
L: Longitud de la troza (m).
n : Número de trozas y varas

La eficacia del aprovechamiento forestal se medirá con base a la

$$Va(\%) = \frac{\mathrm{Va}}{\mathrm{Vp}} \times 100$$

Ecuación 10.2 Ecuación para hallar el porcentaje del volumen de madera aprovechado

Dónde:

Va(%): Porcentaje del volumen de madera aprovechado
Va : Volumen de madera aprovechado (m3).
Vp : Volumen de madera permitido (m3).

El volumen de material del descapote se debe calcular con la siguiente ecuación:

$$Vd = Ed \times Ad \times Ld$$

Ecuación 10.3 Ecuación para hallar el volumen de material orgánico producto del descapote

Dónde:

Vd: Volumen total del material orgánico producto del descapote (m3)
Ed: Ancho de la disposición final del material orgánico (m)
Ad: Alto de la disposición final del material orgánico (m)
Ld: Largo de la disposición final del material orgánico (m)

La eficacia de la disposición final del material producto del aprovechamiento forestal se medirá con base en la Ecuación 10.4

$$Dd = \frac{Vt}{Vo} \times 100$$

Ecuación 10.4 Ecuación para hallar el porcentaje de la disposición final de los productos del descapote

Dónde:

Dd : Porcentaje de la disposición final de los productos del descapote.
Vt : Volumen de la disposición final del material de descapote (m3).
Vo : Volumen total del material orgánico producto del descapote (m3).

Las áreas que sean afectadas directamente por el proyecto en las actividades de descapote y aprovechamiento serán monitoreadas empleando la Ecuación 10.5.

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMB-02 |
|---|---|
| PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA APROVECHAMIENTO FORESTAL Y DESCAPOTE | |
| | $\frac{\text{Total (m}^2\text{) de área intervenida}}{\text{Área (m}^2\text{) prevista de intervención de acuerod a los planos de diseñ}} Ar(\%) = \frac{Ar}{Ae} \times 100$<br>Ecuación 10.5 Ecuación para determinar las áreas afectadas<br><br>Dónde:<br><br>Ar (%): Porcentaje de área de la cobertura removida.<br>Ar : Área de cobertura removida (m2).<br>Ae : Área de cobertura permitido para aprovechamiento (m2). |
| **Criterios utilizados** | Va : Volumen de madera aprovechado (m3).<br>Vp : Volumen de madera permitido (m3).<br>Vap: Volumen de madera aprovechada por el proyecto (m3).<br>Vac: Volumen de madera aprovechada por las comunidades (m3).<br>Vt : Volumen de la disposición final del material de descapote (m3).<br>Vo : Volumen total del material orgánico producto del descapote (m3).<br>Ar : Área de manglar removida (m2).<br>Ae : Área de manglar permitido para aprovechamiento (m2). |
| **Frecuencia de medición** | La eficacia del aprovechamiento forestal se medirá semanalmente durante la etapa aprovechamiento y descapote |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | Conocer el porcentaje de la efectividad de las acciones a desarrollar en cuanto a el área, el Volumen y la disposición final del material forestal a intervenir de acuerdo con lo solicitado en el aprovechamiento y descapote.<br>En este sentido, los indicadores propuestos nos permitirán llevar el control y seguimiento sobre los impactos ambientales causados por las actividades de aprovechamiento forestal y se vigilará que estas se lleven a cabo sobre las áreas y los individuos estrictamente necesarios, los cuales fueron registrados en el inventario. |
| **Responsable de la ejecución** | PIO S.A.S |
| **Costos** | Los costos de este plan de seguimiento y monitoreo están incluidos en los costos de aprovechamiento (PMB-02) |

### 10.1.2.2.3 FICHA SMB-03 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo ambiental para el ahuyentamiento, rescate y traslado de la fauna

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMB-03 |
|---|---|
| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y TRASLADO DE LA FAUNA | |
| **Objetivos** | Verificar el cumplimiento y la ejecución de las actividades para la protección de la fauna terrestre (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) existentes en el área de influencia del proyecto |
| **Fichas del PMA** | PMB-03 Programa de manejo ambiental para el ahuyentamiento, rescate y traslado de la fauna |
| **Acciones a desarrollar** | 1. Verificar mediante actas de cumplimiento la ejecución de las reuniones contempladas en el programa de capacitación y educación ambiental<br>2. Verificar mediante visitas periódicas la ejecución de las actividades de ahuyentamiento de la fauna en el área del proyecto<br>3. Verificar mediante visitas periódicas la ejecución de las actividades del rescate y reubicación de las especies de fauna del área del proyecto<br>4. Verificar mediante visitas periódicas la ejecución de las actividades del rescate y reubicación de las especies de fauna remanente del área del proyecto |

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMB-03 |
|---|---|
| **SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y TRASLADO DE LA FAUNA** | |
| | 5. Verificar mediante actas que no se dé la caza de las especies de fauna remanentes del área del proyecto |
| **Criterios utilizados** | 1. Actas de ejecución de las reuniones contempladas en el programa de capacitación y educación ambiental<br>2. Porcentaje de ejecución de las actividades de ahuyentamiento de la fauna de acuerdo al plan de desarrollo de la misma.<br>3. Porcentaje de ejecución de las actividades de rescate y reubicación de la fauna de acuerdo al plan de desarrollo de la misma.<br>4. Porcentaje de ejecución de las actividades de rescate y reubicación de la fauna remanente de acuerdo al plan de desarrollo de la misma |
| **Frecuencia de medición** | 1. Acompañamiento a las reuniones que hacen parte del programa de programa de capacitación y educación ambiental<br>2. Realizar visitas periódicas (al inicio, al 50% y antes de terminar) a las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna terrestre |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | Los indicadores planteados en el programa de manejo PMB-03, permiten verificar que las actividades del plan están encaminadas a mitigar la afectación de la fauna terrestre del área de influencia para el medio biótico |
| **Responsable de la ejecución** | Pio S.A.S. |
| **Costos** | El costo del seguimiento al PMB-03 hace parte de las actividades desarrolladas por el Residente Ambiental del proyecto. |

10.1.2.2.4 FICHA SMB-04 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo ambiental para el manejo de fauna silvestre

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMB-04 |
|---|---|
| **SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE FAUNA SILVESTRE** | |
| **Objetivos** | Verificar el cumplimiento y la ejecución de las actividades para minimizar la afectación a la fauna silvestre que pueda generarse por las actividades constructivas y operativas del proyecto |
| **Fichas del PMA** | PMB-04 Programa de manejo ambiental para el manejo de fauna silvestre |
| **Acciones a desarrollar** | 1. Verificar mediante visitas periódicas la instalación de los desviadores de fauna en los cables que componen la línea de transmisión |
| **Criterios utilizados** | 1. Porcentaje de instalación de los desviadores de fauna en los cables que componen la línea de transmisión |
| **Frecuencia de medición** | Se deben realizar visitas periódicas durante la fase constructiva de la línea de transmisión, con el fin de registrar el porcentaje de avance de la instalación de los desviadores de fauna |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | Los indicadores planteados en el programa de manejo PMB-04, permiten verificar que las actividades del plan están encaminadas a mitigar la afectación de las fauna del área de influencia para el medio biótico |
| **Responsable de la ejecución** | Pio S.A.S. |
| **Costos** | El costo del seguimiento al PMB-04 hace parte de las actividades desarrolladas por el Residente Ambiental del proyecto. |

10.1.2.2.5 FICHA SMB-05 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo ambiental para la conservación y protección de especies amenazadas y endémicas

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMB-05 |
|---|---|
| **SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS Y ENDÉMICAS** | |
| **Objetivos** | Verificar el cumplimiento y la ejecución de los estudios para establecer el estado poblacional de las especies amenazadas y endémica del área de influencia del proyecto |
| **Fichas del PMA** | PMB-05 Programa de manejo ambiental para la conservación y protección de especies amenazadas y endémicas |
| **Acciones a desarrollar** | 1. Verificar mediante visitas periódicas la ejecución de los muestreos cuya finalidad es conocer el estado poblacional de las especies amenazadas y endémicas del área de influencia del proyecto |
| **Criterios utilizados** | 1. Porcentaje de ejecución de los muestreos cuya finalidad es conocer el estado poblacional de las especies amenazadas y endémicas del área de influencia del proyecto, de acuerdo al plan de desarrollo de la misma. |
| **Frecuencia de medición** | Realizar visitas periódicas (al inicio, al 50% y antes de terminar) a los muestreo de las especies amenazadas y endémicas del área de influencia del proyecto |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | Los indicadores planteados en el programa de manejo PMB-05, permiten verificar que las actividades del plan están encaminadas a prevenir mitigar la afectación de las fauna del área de influencia para el medio biótico |
| **Responsable de la ejecución** | Pio S.A.S. |
| **Costos** | El costo del seguimiento al PMB-05 hace parte de las actividades desarrolladas por el Residente Ambiental del proyecto. |

### *10.1.2.3 Medio socioeconómico*

#### 10.1.2.3.1 FICHA SMSC-01 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de información y divulgación

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMSC-01 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA** | |
| **Objetivos** | Monitorear el cumplimiento y la efectividad de las medidas de manejo contempladas en el Programa de Información y participación comunitaria |
| **Fichas del PMA** | PMSC-01 Programa de información y participación comunitaria |
| **Acciones a desarrollar** | 1. Verificación del cumplimiento de las acciones asociadas a las reuniones de socialización e información propuestas a través de las siguientes acciones. **A. Verificación de convocatoria:** Por medio de los registros de convocatoria como cartas, listados de entrega de invitaciones, llamadas telefónicas, avisos publicitarios, cuñas radiales, afiches y volantes. **B. Verificación de la realización de reuniones**: Mediante la verificación de registros de asistencia, actas de reunión, registro fotográfico y acompañamiento al desarrollo de los encuentros. Se diseñará un formato de seguimiento a los compromisos establecidos durante las reuniones, verificando fechas de cumplimiento y acción realizadas. Dicho seguimiento se reportará en los informes de cumplimiento del componente social.<br><br>2. Verificación de la conformación del comité veedor<br><br>3. Encuestas sobre efectividad de las acciones del Programa de Información y participación comunitaria asociadas a las estrategias de comunicación. La encuesta se realizará a la comunidad en general, (con muestra representativa por cada una de las unidades territoriales menores que hacen parte del área de influencia). |

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMSC-01 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA** | |
| **Criterios utilizados** | 1. Para establecer el cumplimiento de la presente acción se tendrán los reportes de registro de cumplimiento asociados a esta actividad (Convocatorias, actas de reunión, listados de asistencia, registro fotográfico.<br><br>2. Establecimiento del comité veedor del proyecto a través de la firma de acta de constitución.<br><br>3. Para el análisis de las encuestas sobre la efectividad de las acciones planteadas, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:<br>- Identificación de factores comunes (positivos y negativos) que inciden en las respuestas y su relación con las acciones del plan de manejo ambiental.<br>- Análisis de la implementación de las acciones para el tratamiento del impacto contempladas en el PMA.<br>- Planteamiento de ajustes para el tratamiento de los impactos en caso de que se encuentre que éstos no están siendo adecuadamente tratados. |
| **Frecuencia de medición** | 1. Para establecer el cumplimiento de la presente acción se realizará un informe semestral en el cual se deberá aportar con información anexa, los soportes de las actividades.<br><br>2. Se verificará el cumplimiento de esta acción dentro del primer semestre de la etapa de construcción del proyecto a través de verificación de acta de constitución de comité.<br><br>3. Semestral durante la etapa de construcción. Se creará un archivo (físico y/o virtual) donde se relacionan todas las comunicaciones y notificaciones enviadas, así como el soporte de las estrategias de comunicación implementadas. |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | 1. El indicador permitirá verificar el cumplimiento de la presente actividad.<br><br>2. El indicador permitirá establecer el cumplimiento total de la acción planteada.<br><br>3. Para evaluar la efectividad de las acciones planteadas, se utilizaran los siguientes niveles de medición: **A. Satisfactorio**: Cuando las implementaciones de las medidas contenidas en el PMA son evaluadas positivamente y no se sugieren cambios o modificaciones. Entre el 75% y el 100% de los encuestados consideran efectivas las acciones del programa de Información y participación comunitaria. **B. No satisfactorio**: Menos del 75% de los encuestados consideran efectivas las acciones del programa de Información, Comunicación y Atención a la comunidad. Se deberá replantear las actividades del presente plan, si menos del 50% de los encuestados consideran efectivas las acciones del programa de Información y participación comunitaria. |
| **Responsable de la ejecución** | Puertos Inversiones y obras S.A.S |
| **Costos** | Los costos asociados a las actividades de seguimiento y monitoreo del componente social, se incluyen dentro de los costos administrativos del dueño del proyecto |

#### 10.1.2.3.2 FICHA SMSC-02 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de atención a la comunidad

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMSC-02 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD** | |
| **Objetivos** | Verificar el adecuado y oportuno cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha PMSC -02 del Plan de Manejo Ambiental.<br><br>Verificar que la participación social sea efectiva y que la información suministrada a la comunidad y autoridades sea clara y oportuna. |

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMSC-02 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD** | |
| | Identificar oportunamente el surgimiento de inconformidades en la comunidad por deficiencias o incumplimiento de lo propuesto en la ficha PMSC -02 del Plan de Manejo Ambiental.<br><br>Formular las acciones y verificar que se apliquen oportunamente los correctivos ante la ocurrencia de efectos. |
| **Fichas del PMA** | PMSC-02 Programa de atención a la comunidad |
| **Acciones a desarrollar** | El programa de seguimiento al programa de atención a la comunidad se realizará utilizando los siguientes mecanismos:<br><br>1. Apertura y cumplimiento de la prestación del servicio en los términos definidos en la ficha PMSC-02, esto se realizará mediante visitas a la oficina de atención al usuario, para verificar el cumplimiento de su horario y la disponibilidad para atender a la comunidad.<br><br>2. Se revisará el cumplimiento de la disponibilidad de la oficina de atención, de acuerdo con lo establecido en la ficha respectiva, según la programación de las actividades.<br><br>3. Se adelantará el seguimiento al trámite y solución de las PQRS allegadas por los diferentes medios a la oficina de atención al usuario, verificando el diligenciamiento oportuno y completo de los soportes de registro de PQRS, como de la atención suministrada (formatos, registros fotográficos, cartas de respuesta, entre otros).<br><br>4. Dicho seguimiento se efectuará de manera periódica, mínimo una vez por mes, con la presentación de informes que serán incorporados por la Interventoría a los informes de avance y cumplimiento ambiental.<br><br>5. Se realizará seguimiento a la ubicación de los buzones, donde se verificará que cuente con el equipamiento necesario incluyendo el aviso exterior, así como la localización en lugares de gran afluencia de población.<br><br>6. A partir del análisis de esta información se presentarán las recomendaciones de manejo pertinentes relacionadas con los asuntos o situaciones que presentan el mayor número de PQRS, el tipo de petición más frecuente, o las sugerencias de los usuarios orientados a mejorar el servicio y a racionalizar el empleo de recursos. En caso de existan PQRS sin respuesta de manera extra temporal a los tiempos previstos, se harán las recomendaciones para su atención inmediata. |
| **Criterios utilizados** | 1. Oportunidad y claridad de la información<br>2. Verificación del funcionamiento de la oficina de atención al usuario y de los buzones<br>3. Verificación del Sistema de Atención al Usuario |
| **Frecuencia de medición** | El seguimiento al cumplimiento y la efectividad del presente plan se realizará mensualmente por el tiempo de construcción del proyecto. |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | Los indicadores propuestos establecen de manera clara y oportuna los índices de cumplimiento y efectividad del plan.<br>A través de este se garantizará de manera efectiva el derecho a la participación e información de las comunidades y grupos de interés |
| **Responsable de la ejecución** | Puertos Inversiones y obras S.A.S |
| **Costos** | Los costos asociados a las actividades de seguimiento y monitoreo del componente social, se incluyen dentro de los costos administrativos del dueño del proyecto |

#### 10.1.2.3.3 FICHA SMSC-03 Programa de seguimiento y monitoreo al programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMSC-03 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO** | |
| **Objetivos** | 1. Verificar el adecuado y oportuno cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha PMSC-03<br>2. Identificar y proponer los correctivos del caso cuando se presenten desviaciones en el cumplimiento de los objetivos del programa. |
| **Fichas del PMA** | PMSC-03 Programa de Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto |
| **Acciones a desarrollar** | El seguimiento y monitoreo al programa de educación y capacitación se realizará a través de las siguientes acciones:<br><br>1. Se elaborará y aplicará un instrumento que permita conocer la percepción de los trabajadores sobre la pertinencia de las temáticas tratadas: inducción del proyecto, temas ambientales tratados (manejo de residuos, uso y ahorro eficiente del agua, manejo de flora y fauna y aspectos socio-ambientales), características ambientales de la zona, características culturales de la zona, aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional, así mismo, la claridad en la exposición y metodología utilizada. Esta entrevista se adelantará de forma aleatoria.<br><br>2. Verificación de la ejecución de las charlas de capacitación a trabajadores, cerciorándose que hayan recibido las temáticas programadas.<br><br>3. Revisión de los soportes de las actividades realizadas. Para esta actividad se elaborará un consolidado de actividades de capacitación ejecutadas, con fechas de realización, número de asistentes, temas tratados y metodología utilizada. Revisar las actas de las reuniones informativas realizadas y los archivos con las actas de reunión, listados de asistencia, registros fotográficos y fílmicos de las reuniones realizadas.<br><br>4. Se realizará un seguimiento a las quejas e inquietudes relacionadas con conductas de los trabajadores del proyecto, a partir de las PQRS registradas en la Oficina de Atención al Usuario<br><br>**Definición de acciones correctivas:**<br><br>1. Verificación de cualquier irregularidad que se presente en la interacción entre los trabajadores y el entorno ambiental y social del proyecto, para evitar la ocurrencia de conflictos internos o con la población local. |
| **Criterios utilizados** | 1. Promover el buen relacionamiento del personal vinculado al proyecto con el área de influencia del mismo<br>2. Corregir cualquier conflicto que pueda generarse entre el personal vinculado o entre este y las comunidades del área de influencia |
| **Frecuencia de medición** | Semestral a través de informes de cumplimiento durante el tiempo que dure la construcción |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | A través de los indicadores propuestos, se garantiza de manera efectiva el desarrollo y cumplimiento de los objetivos asociados a las capacitaciones para el personal vinculado al proyecto. De esta manera, el personal vinculado contará con los conocimientos básicos relacionados con el proyecto, reduciendo los riesgos que se puedan presentar en el desarrollo de sus actividades laborales. |
| **Responsable de la ejecución** | Puertos Inversiones y obras S.A.S |
| **Costos** | Los costos asociados a las actividades de seguimiento y monitoreo del componente social, se incluyen dentro de los costos administrativos del dueño del proyecto |

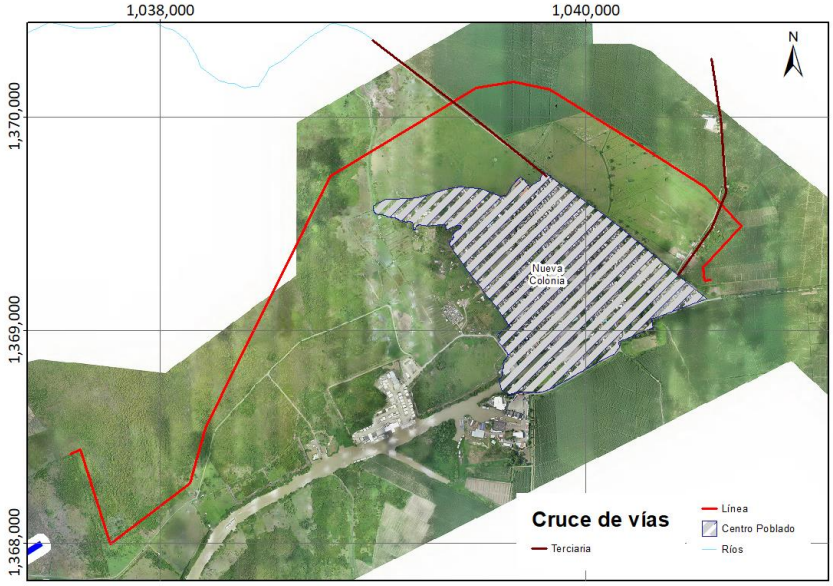
10.1.2.3.4 FICHA SMSC-04 Programa de seguimiento y monitoreo al programa para la adquisición de servidumbres y pago de bienes y mejoras

| PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | SMSC-04 |
|---|---|
| **PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROGRAMA PARA LA ADQUISICIÓN DE SERVIDUMBRES Y PAGO DE BIENES Y MEJORAS** | |
| **Objetivos** | Verificar el adecuado y oportuno cumplimiento de las acciones propuestas en la ficha PMSC-04.<br><br>Identificar y proponer los correctivos del caso cuando se presenten desviaciones en el cumplimiento de los objetivos del programa |
| **Fichas del PMA** | PMSC-04 Programa para la adquisición de servidumbres y pago de bienes y mejoras |
| **Acciones a desarrollar** | El seguimiento y monitoreo al presente programa se realizará a través de las siguientes acciones:<br><br>1. Se elaborará y aplicará un instrumento que permita conocer la percepción de los propietarios respecto al proceso de constitución de servidumbre<br><br>2. Se verificará el desarrollo de todas y cada una de las etapas del presente plan a través de la revisión documental la cual deberá soportar todas y cada una de las etapas y actividades propuestas en el plan. |
| **Criterios utilizados** | 1. Promover el buen relacionamiento de la empresa con los propietarios de los predios a través del tratamiento digno, justo y respetuoso.<br>2. Prevenir situaciones de conflicto que pueda generarse entre el personal vinculado o entre este y los propietarios de los predios.<br>3. Promover espacios de negociación concertada<br>4. Cumplimiento estricto de la constitución y la ley actuando de manera responsable y promoviendo la garantía de los derechos de las comunidades.<br>5. Establecer espacios de concertación justa y equilibrada |
| **Frecuencia de medición** | La medición del indicador y su efectividad se realizará finalizando el primer semestre del proyecto. El cumplimiento de los indicadores será reportado en el informe de cumplimiento ambiental. |
| **Justificación de la representatividad del indicador** | A través de los indicadores propuestos, se garantiza de manera efectiva el desarrollo y cumplimiento de los objetivos asociados a la constitución de servidumbres necesarias, asi como el pago de bienes y mejoras a los propietarios de los predios que resulten impactados por el proyecto. |
| **Responsable de la ejecución** | Puertos Inversiones y obras S.A.S |
| **Costos** | Los costos asociados a las actividades de seguimiento y monitoreo del componente social, se incluyen dentro de los costos administrativos del dueño del proyecto |

## 10.1.3 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio

### *10.1.3.1 Medio biótico*

10.1.3.1.1 FICHA TMB-01 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio en función del manejo de fauna silvestre

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO EN FUNCIÓN DEL MANEJO DE FAUNA SILVESTRE | | | | | TMB-01 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos** | Determinar la tasa de afectación de la fauna silvestre a causa de la operación de la línea de transmisión | | | | |
| **Componentes ambientales a monitorear** | **FAUNA** | | | | |
| | [redacted] | | | | |
| **Indicadores** | **Indicador** | **Valor** | **Interpretación** | **Mecanismo de control y/o registro** | **Responsable** |
| | Existencia de electrocución de animales cada momento de muestreo | < 1 | Hay un aumento en la densidad poblacional entre los cuatro (4) tiempos de muestreo | Registro fotográfico. Informe de análisis de datos colectados en campo y comparativo entre muestreos | Pio S.A.S |
| | | =1 | No hay cambio en la densidad poblacional entre los cuatro (4) tiempos de muestreo | | |
| | | > 1 | Hay una disminución la densidad poblacional entre los cuatro (4) tiempos de muestreo | | |
| **Localización de los sitios de monitoreo** | El lugar en donde se llevará a cabo las actividades para conocer la eficacia de los desviadores de fauna es en el área donde se estableció la infraestructura del proyecto (Figura 10.7).   Figura 10.6 Área de influencia del proyecto<br>Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2019 | | | | |
| **Identificación medidas del PMA** | Las medidas identificadas en el presente programa de calidad del medio, buscan evidenciar que las medidas de manejo aplicadas en el PMB-04, son efectivas para mitigar la afectación a la fauna | | | | |
| **Descripción de procedimientos y/o instrumentos** | Con el fin de alcanzar lo objetivo aquí propuesto, se realizará una supervisión de incidentes de electrocución a lo largo de la línea de transmisión. En caso de reportar incidentes de electrocución de la fauna, en lo posible se registrar fotográficamente el cuerpo del animal y la especie. | | | | |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO EN FUNCIÓN DEL MANEJO DE FAUNA SILVESTRE | TMB-01 |
|---|---|
| **Periodicidad y duración** | Los muestreos aquí planteados se realizaran trimestralmente por un (1) año después de entrada en operación de la línea de transmisión, para un total de cuatro (4) muestreos.<br><br>Se entregará un (1) informe por muestreo, para un total de cuatro (4) informes. En cada informe se incluiría, adicional al reporte de incidentes de electrocución, el análisis temporal realizado, comparando los resultados de cada muestreo con el o los muestreos anteriores. |
| **Criterios para análisis e interpretación de resultados** | La interpretación de los resultados de los análisis descriptivos se llevará a cabo estableciendo el porcentaje de aumento o disminución relativa a través del tiempo. |
| **Cuantificación y costos** | El costo que tiene la ejecución de este plan de seguimiento y monitoreo es aproximadamente $79.147.400 pesos m/cte sin IVA. Incluye los cuatro (4) muestreos. Este valor equivale al costo indexado como se muestra a continuación. |

| VALOR PROYECTADO(IPC)* | | | | |
|---|---|---|---|---|
| AÑO 1 | | | | Costo total de la ejecución del TMB-01 |
| Muestreo 1 | Muestreo 2 | Muestreo 3 | Muestreo 4 | |
| 3,94% | | | | |
| $ 19.786.850 | $ 19.786.850 | $ 19.786.850 | $ 19.786.850 | **$ 79.147.400** |

* Promedio del índice de precios al consumidor en 10 años (2014 a 2023)[15]

| | |
|---|---|
| **Responsable de la ejecución** | Pio S.A.S. |

### 10.1.3.1.2 FICHA TMB-02 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio en relación con las especies amenazadas y endémicas.

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO EN RELACIÓN CON LAS ESPECIES AMENAZADAS Y ENDÉMICAS | | | | | TMB-02 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos** | Conocer la variación en el estado poblacional de las especies amenazadas y endémicas a causa de la construcción de la línea de transmisión | | | | |
| **Componentes ambientales a monitorear** | **FAUNA** | | | | |
| | [redacted] | | | | |
| **Indicadores** | **Indicador** | **Valor** | **Interpretación** | **Mecanismo de control y/o registro** | **Responsable** |
| | Densidad poblacional de cada especie en cada momento de muestreo | < 1 | Hay un aumento en la densidad poblacional entre los dos (2) tiempos de muestreo | Informe de análisis de datos colectados en campo y comparativo | Pio S.A.S |
| | | =1 | No hay cambio en la densidad poblacional | | |

[15] GRUPO BANCOLOMBIA, DANE Y BANCO DE LA REPUBLICA Proyecciones económicas de mediano plazo – Abril de 2019. [en línea] https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/investigaciones-economicas/publicaciones/tablas-macroeconomicos-proyectados [citado julio 5 de 2019]

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO EN RELACIÓN CON LAS ESPECIES AMENAZADAS Y ENDÉMICAS | | | | | TMB-02 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | entre los dos (2) tiempos de muestreo | entre muestreos | |
| | | > 1 | Hay una disminución la densidad poblacional entre los dos (2) tiempos de muestreo | | |
| | Relación de sexos (machos:hembra) de las especies en cada momento de muestreo | < 1<br>> 1 | Hay un cambio en la relación de sexos entre los dos (2) tiempos de muestreo | | |
| | | =1 | No hay cambio en la densidad poblacional entre los dos (2) tiempos de muestreo | | |

**Localización de los sitios de monitoreo**

El lugar en donde se llevará a cabo las actividades para conocer el estado poblacional de las especies es en el área de influencia del proyecto (Figura 10.7).

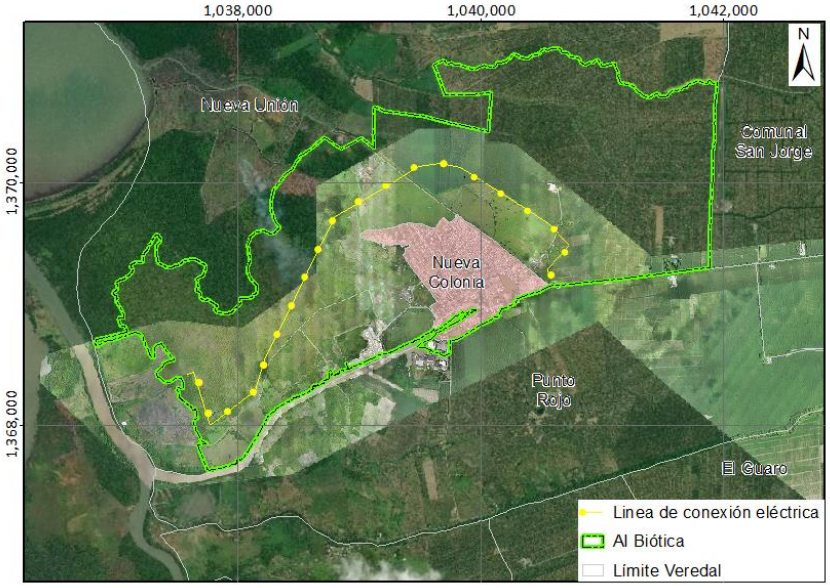



Figura 10.7 Área de influencia del proyecto para el medio biótico

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2019

**Identificación medidas del PMA**

Las medidas identificadas en el presente programa de calidad del medio, buscan evidenciar que las medidas de manejo aplicadas en los PMB-03, PMB-04 y PMB-05, son efectivas para mitigar la afectación a las especies amenazadas y endémicas

**Descripción de procedimientos y/o instrumentos**

Con el fin de alcanzar los objetivo aquí propuesto, se realizará el muestreo de las poblaciones de las especies identificadas como amenazadas y endémicas en el área de influencia del proyecto (Tabla 10.6) anualmente por dos (2) años luego de finalizada la construcción de la línea de transmisión.

Tabla 10.6 Mamíferos reportados en el área de influencia del proyecto que se consideran endémicos, casi endémicos amenazados y comercializados

| Clase | Especie | Nombre común | UICN | Resolución 1912 de | Tipo distribución |
|---|---|---|---|---|---|

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO EN RELACIÓN CON LAS ESPECIES AMENAZADAS Y ENDÉMICAS | TMB-02 |
|---|---|

| | | | | 2017 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Amphibia | *Pipa myersi* | Rana de Surinam | En Peligro (EN) | | Casi endémica |
| Reptilia | *Helicops danieli* | Mapaná de agua | Preocupación menor (Lc) | | Endémica |
| Aves | *Chauna chavaria* | Chavarría | Casi amenazada (NT) | Vulnerable (VU) | Casi endémica |
| | *Ortalis garrula* | Guacharaca | Preocupación menor (Lc) | | Endémica |
| | *Thamnophilus nigriceps* | Batará negro | Preocupación menor (Lc) | | Casi endémica |
| Mammalia | *Aotus zonalis* | Marteja | Datos insuficientes (DD) | Vulnerable (VU) | Casi endémica |
| | *Saguinus oedipus* | Tití | Peligro crítico (CR) | Peligro crítico (CR) | Endémica |
| | *Lontra longicaudis* | Nutria | Casi amenazada (NT) | Vulnerable (VU) | Cosmopolita |

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2019

Estos muestreos se realizarán con el fin de establecer la densidad y el tamaño de la población, relación de sexos (machos:hembras), fenología / dieta, rangos etarios (rango de edades) y rutas de desplazamiento local. Para ello, la metodología empleada será la misma mediante la cual se lleve a cabo el muestreo del PMB-05.

**Periodicidad y duración**

Los muestreos aquí planteados se realizaran anualmente por dos (2) años después de construida la línea, para un total de dos (2) muestreos.

Se entregará un (1) informe por muestreo. Cada informe contará como mínimo con los análisis de densidad y el tamaño de la población, relación de sexos (machos:hembras), fenología / dieta, rangos etarios (rango de edades) y rutas de desplazamiento local, así como el análisis temporal realizado, comparando los resultados de cada muestreo con el o los muestreos anteriores.

**Criterios para análisis e interpretación de resultados**

La interpretación de los resultados de los análisis descriptivos se llevará a cabo estableciendo el porcentaje de aumento o disminución relativa a través del tiempo.

**Cuantificación y costos**

El costo que tiene la ejecución de este plan de seguimiento y monitoreo es aproximadamente $307.785.499 pesos m/cte sin IVA. Incluye los dos (2) muestreos. Este valor equivale al costo indexado hasta complementar los muestreos como se muestra a continuación.

| VALOR PROYECTADO (IPC)* | | |
|---|---|---|
| **Muestreo Año 1** | **Muestreo Año 2** | **Costo total de la ejecución del TMB-02** |
| **3,94%** | **3,94%** | |
| $ 150.919.633 | $ 156.865.866 | **$ 307.785.499** |

* Promedio del índice de precios al consumidor en 10 años (2014 a 2023)[16]

**Responsable de la ejecución**

Pio S.A.S.

[16] GRUPO BANCOLOMBIA, DANE Y BANCO DE LA REPUBLICA Proyecciones económicas de mediano plazo – Abril de 2019. [en línea] https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/investigaciones-economicas/publicaciones/tablas-macroeconomicos-proyectados [citado julio 4 de 2019]

### 10.1.3.1.3 FICHA TMB-03 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio en relación con la comunidad de hidrobiológicos

| **SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO EN RELACIÓN CON LA COMUNIDAD DE HIDROBIOLÓGICOS** | | | | | **TMB-03** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Objetivos** | 1. Conocer la variación de la comunidad hidrobiológica a causa de la construcción de la línea de transmisión | | | | |
| **Componentes ambientales a monitorear** | **FLORA** | | **FAUNA** | | |
| | [redacted] | | [redacted] | | |
| **Indicadores** | **Indicador** | **Valor** | **Interpretación** | **Mecanismo de control y/o registro** | **Responsable** |
| | Riqueza de cada comunidad muestreada en cada momento de muestreo | < 1 | Hay un aumento en la riqueza entre los tres (3) tiempos de muestreo | Informe de análisis de datos colectados en campo y comparativo entre muestreos | Pio S.A.S. |
| | | =1 | No hay cambio en la riqueza entre los tres (3) tiempos de muestreo | | |
| | | > 1 | Hay una disminución en la riqueza entre los tres (3) tiempos de muestreo | | |
| | Abundancia de cada comunidad muestreada en cada momento de muestreo | < 1 | Hay un aumento en la abundancia entre los tres (3) tiempos de muestreo | | |
| | | =1 | No hay cambio en la abundancia entre los tres (3) tiempos de muestreo | | |
| | | > 1 | Hay una disminución en la abundancia entre los tres (3) tiempos de muestreo | | |
| | Índices ecológicos para cada comunidad muestreada (Margalef, Shannon, Simpson y Pielou) en cada momento de muestreo | < 1 | Hay un aumento en los índices ecológicos entre los tres(3) tiempos de muestreo | | |
| | | =1 | No hay cambio en los índices ecológicos entre los tres (3) tiempos de muestreo | | |
| | | > 1 | Hay una disminución en los índices ecológicos entre los tres (3) tiempos de muestreo | | |
| **Localización de los sitios de monitoreo** | Las estaciones a muestrear antes, durante y después de la construcción de la línea de transmisión se presentan en la Figura 10.8 y Tabla 10.7. | | | | |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO EN RELACIÓN CON LA COMUNIDAD DE HIDROBIOLÓGICOS | TMB-03 |
|---|---|

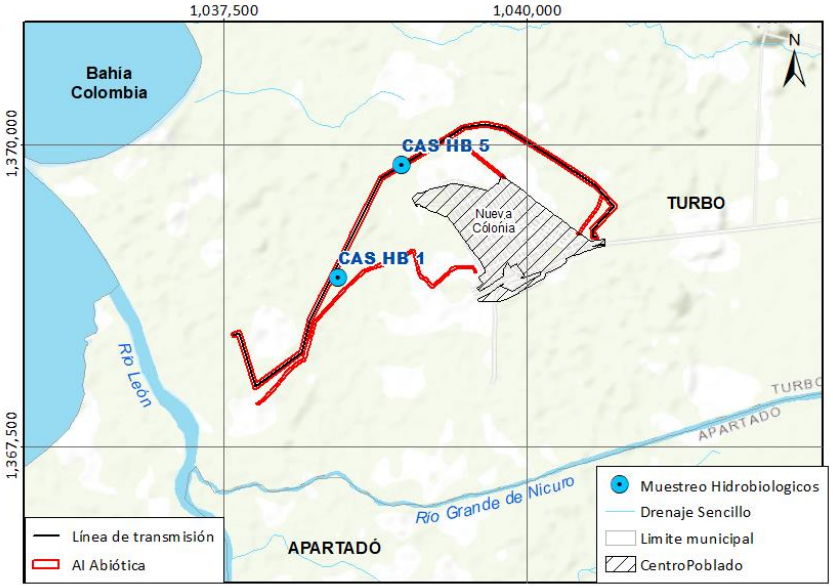



Figura 10.8 Estaciones de muestreo de la comunidad de hidrobiológicos

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2019

Tabla 10.7 Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo de la comunidad de hidrobiológicos

| ESTACIONES | MAGNA SIRGAS Origen OESTE | |
|---|---|---|
| | ESTE | NORTE |
| CASHB1 | 1.038.446,71 | 1.368.890,92 |
| CASHB5 | 1.038.976,06 | 1.369.827,03 |

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2019

**Identificación medidas del PMA**

Teniendo en cuenta que el impacto sobre la comunidad de hidrobiológicos a causa de las actividades de la construcción de la línea de transmisión es irrelevante, no hay un plan de manejo asociado a este programa de seguimiento y monitoreo a calidad del medio.

**Descripción de procedimientos y/o instrumentos**

Con el fin de alcanzar los objetivos aquí propuestas, se realizará el muestreo de estas comunidades antes, durante y después de la construcción de la línea. Estos muestreos se realizan con el fin de determinar en cada momento la riqueza, abundancia / densidad y las características emergentes de las comunidades (diversidad, dominancia y equitabilidad).

Para la obtención de la información, el muestreo se debe realizar con un laboratorio acreditado por el IDEAM. Con el fin que los muestreos sean comparables con la información colectada en la caracterización del presente Estudio de Impacto Ambiental, se debe aplicar la misma metodología.

El análisis de la información colectada se realizará estableciendo la riqueza, la abundancia / densidad así como los indicies ecológicos de Margalef, Shannon, Simpson y Pielou.

Por último, se llevará a cabo una comparación descriptiva de la fluctuación que tienen los principales atributos de la comunidad hidrobiológica, siendo estos: Riqueza y abundancia / densidad de especies y los Índices ecológicos de la comunidad (de Margalef, Shannon, Simpson

<table>
<tr><th colspan="2">SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO EN RELACIÓN CON LA COMUNIDAD DE HIDROBIOLÓGICOS</th><th>TMB-03</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">y Pielou) en cada muestreo con respecto al o los muestreos anteriores.</td></tr>
<tr><td>Periodicidad y duración</td><td colspan="2">El muestreo se realizará antes, durante y después de la construcción de la línea, para un total de tres (3) muestreos.<br><br>Se entregarán tres (3) informes, cada uno corresponde a cada muestreo realizado en donde se analizará la riqueza y abundancia / densidad de especies y los Índices ecológicos de la comunidad (de Margalef, Shannon, Simpson y Pielou). Adicionalmente, cada informe contara con el análisis temporal de cada muestreo con respecto al o los muestreos anteriores.</td></tr>
<tr><td>Criterios para análisis e interpretación de resultados</td><td colspan="2">La interpretación de los resultados de los análisis descriptivos se llevará a cabo estableciendo el porcentaje de aumento o disminución relativa a través del tiempo.</td></tr>
<tr><td>Cuantificación y costos</td><td colspan="2">El costo que tiene la ejecución de este plan de seguimiento y monitoreo es aproximadamente $71.649.725 pesos m/cte sin IVA. Incluye los seis tres (3) muestreos. Este valor equivale al costo indexado hasta complementar los muestreos como se muestra a continuación.
<table>
<tr><th colspan="4">VALOR PROYECTADO (IPC)*</th></tr>
<tr><th>Antes</th><th>Durante</th><th>Después</th><th rowspan="2">Costo total de la ejecución del TMB-03</th></tr>
<tr><th>3,94%</th><th>3,94%</th><th>3,94%</th></tr>
<tr><td>$ 22.966.478</td><td>$ 23.871.358</td><td>$ 24.811.889</td><td>$ 71.649.725</td></tr>
</table>
* Promedio del índice de precios al consumidor en 10 años (2014 a 2023)[17]</td></tr>
<tr><td>Responsable de la ejecución</td><td colspan="2">Pio S.A.S.</td></tr>
</table>

### 10.1.4 Plan de gestión del riesgo

El plan de gestión del riesgo se constituye como una herramienta de planificación y gestión que permite prevenir, mitigar y controlar los efectos adversos generados por situaciones o eventos de riesgo asociados al proyecto, obra o actividad en función de las amenazas existentes y los elementos vulnerables presentes en el área de influencia.

De esta manera, y acorde a las consideraciones previstas en el Decreto 2157 de 2017[18] y a la Política nacional de gestión del riesgo de desastres, Ley 1523 de 2012[19], el presente plan se presenta con el fin de indicar el conjunto integrado de recursos humanos, técnicos y

[17] GRUPO BANCOLOMBIA, DANE Y BANCO DE LA REPUBLICA Proyecciones económicas de mediano plazo – Abril de 2019. [en línea] https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/investigaciones-economicas/publicaciones/tablas-macroeconomicos-proyectados [citado julio 4 de 2019]

[18] COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto 2157 (20, Diciembre, 2017). Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012. Diario Oficial. Bogotá D.C., 2017 nº 50453. P. 93.

[19] COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1523 (24, Abril, 2012). Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá D.C., 2012 n° 48411. P. 28.

económicos, que permiten evaluar las posibles amenazas presentes en el área de influencia, y diseñar las medidas, acciones y estrategias de respuesta del proyecto ante una emergencia, durante el desarrollo de las actividades pre constructivas, constructivas, operativas y de desmantelamiento y abandono del proyecto.

El presente plan será revisado periódicamente para ser actualizado y ajustado de acuerdo a requerimientos legales, características de las actividades desarrolladas y de acuerdo con la responsabilidad social pactada con los actores involucrados

#### *10.1.4.1 Conocimiento del riesgo*

A continuación se presenta el proceso de conocimiento de riesgo para el proyecto de transmisión de energía eléctrica, el cual permite identificar, evaluar, analizar y priorizar las condiciones de riesgo latentes en el área de influencia, a su vez permite detallar las causas, o actores causales de los eventos amenazantes identificados, con el fin de establecer posteriormente las medidas de prevención, mitigación y control.

##### 10.1.4.1.1 Identificación de elementos expuestos

En la Tabla 10.8, se presentan los elementos expuestos identificados para el desarrollo del proyecto.

Tabla 10.8 Identificación de elementos expuestos

| GRUPO | TIPO | ELMENTO EXPUESTO |
|---|---|---|
| Endógeno | Humano | Trabajadores (Seguridad, salud y vida). |
| | Físico / Económico | Infraestructura, maquinaría, equipos y herramientas. |
| Exógeno | Humano | Población. |
| | Físico / Económico | Servicios públicos y sociales. |
| | Ambiental | Ecosistemas terrestres. |
| | | Ecosistemas acuáticos. |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociados, 2019.

##### 10.1.4.1.2 Identificación y caracterización de escenarios de riesgo

De acuerdo con el Artículo cuarto de la Ley 1523 de 2012 una amenaza se entiende como:

*“Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de*

*vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales*[20]*.*"

Las amenazas se dividen en dos grupos, endógenas, causadas por actividades o elementos propios del proyecto, y exógenas, causadas por factores o elementos externos al mismo. A su vez se dividen en tres (3) subgrupos de acuerdo a su origen:

Natural y/o Socio natural: Se atribuyen a amenazas generadas por dinámicas naturales del ambiente o amenazas naturales potenciadas indirectamente por acciones antrópicas.

Antrópico: Comprende las amenazas ocasionadas de manera directa por acciones humanas sobre elementos naturales y no naturales.

Tecnológico: Corresponde a las amenazas originadas por actividades tecnológicas o industriales, propias del proyecto.

Con respecto a lo anterior, en la Tabla 10.9, se presentan las amenazas identificadas para la línea de transmisión, y el periodo o etapa en la cual se pueden presentar.

Tabla 10.9 Identificación de amenazas en las diferentes etapas del proyecto

| IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| GRUPO | SUB-GRUPO | AMENAZA | ETAPA | | | |
| | | | PRE-CONSTRUCCIÓN | CONSTRUCCIÓN | OPERACIÓN | DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO |
| Exógenas | Natural y/o socio natural | Sismos | | X | X | X |
| | | Vendavales | | X | X | X |
| | | Descargas eléctricas | | X | X | X |
| | | Inundaciones | | X | X | X |
| | Antrópico | Terrorismo | | X | X | |
| | | Delincuencia | | X | X | X |

[20] COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1523 (24, Abril, 2012). Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá D.C., 2012 n° 48411. P. 28.

| IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| GRUPO | SUB-GRUPO | AMENAZA | ETAPA | | | |
| | | | PRE-CONSTRUCCIÓN | CONSTRUCCIÓN | OPERACIÓN | DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO |
| Endógenas | Tecnológico | Accidente de trabajo | X | X | X | X |
| | | Accidente de tránsito | | X | | X |
| | | Derrame de combustible y líquidos industriales | | X | X | X |
| | | Explosiones / Incendios | | X | X | X |
| | | Interferencia en redes de servicios públicos | | X | | |
| | | Caída de estructuras | | X | | X |
| | | Daño de maquinaria, equipos y herramientas | | X | | X |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociados S.A.S., 2019.

- Sismos

De acuerdo al Servicio Geológico Colombiano (SGC), un sismo se entiende como un *"proceso de generación de ondas y su posterior propagación por el interior de la tierra. Al llegar a la superficie de la tierra, estas ondas se dejan sentir tanto por la población como por estructuras, y dependiendo de la amplitud del movimiento (desplazamiento, velocidad y aceleración del suelo) y de su duración, el sismo producirá mayor o menor intensidad."*[21]. El movimiento de estas ondas se calcula en términos de aceleración horizontal máxima en roca (PGA), el cual, de acuerdo al mapa nacional de amenaza sísmica, para un periodo de retorno de 475 años (ver Figura 10.9), el área donde se encuentra ubicado el proyecto fluctúa entre valores de 300 y 400 $cm/s^2$, catalogando los eventos presentes en esta zona como de alta intensidad.

[21] SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO. Glosario [Online]. Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://www2.sgc.gov.co/AtencionAlCiudadano/Paginas/Glosario.aspx>

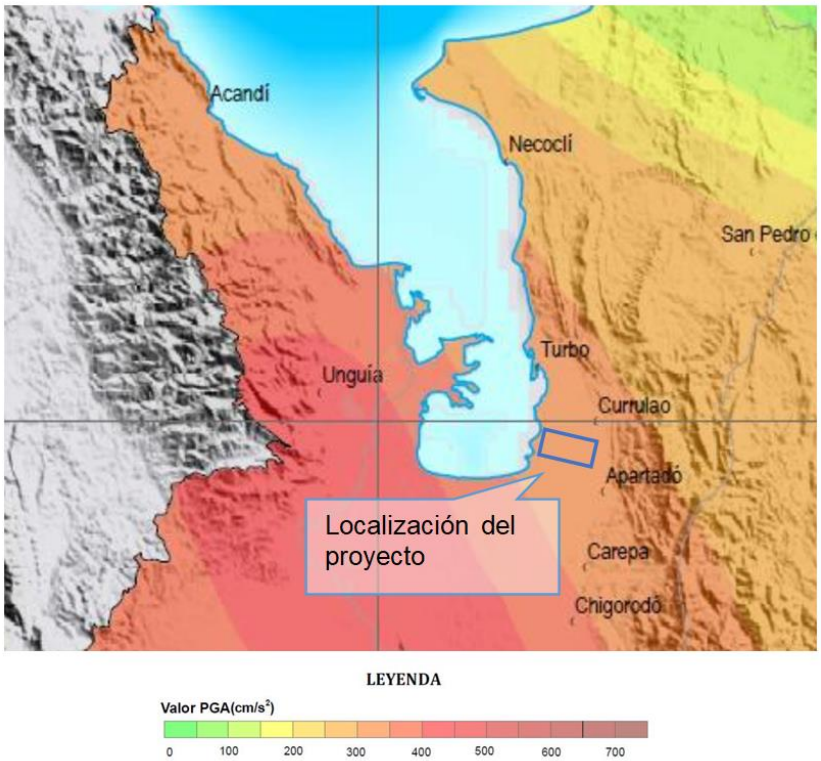



Figura 10.9 Zonas de amenaza sísmica para un periodo de retorno de 475 años. Modificado de Servicio Geológico Colombiano (SGC), 2010[22].

Fuente: Modificado de Servicio Geológico Colombiano (SGC), 2010

Vale la pena aclarar que los principales causantes de los sismos son las fallas geológicas, las cuales son estructuras de cientos de kilómetros y en ocasiones del orden de miles, estas pueden afectar grandes regiones que superan el contexto municipal. Como consecuencia al presente análisis, toda la región de Urabá se identifica con características similares.

En este orden de ideas, la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, ha enmarcado a todos los municipios del eje central dentro de una zona de amenaza sísmica alta. Esta clasificación se debe a que el Noroccidente colombiano se encuentra en una zona de alta actividad sísmica (ver Figura 10.10), bajo la influencia de varias sismofuentes.

[22] SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO. Mapa de amenaza sísmica periodo de retorno 475 años [online]. Bogotá, Colombia. Disponible en: <http://recordcenter.sgc.gov.co/B6/21001100024431/Mapa/pdf/2105244311300001.pdf>

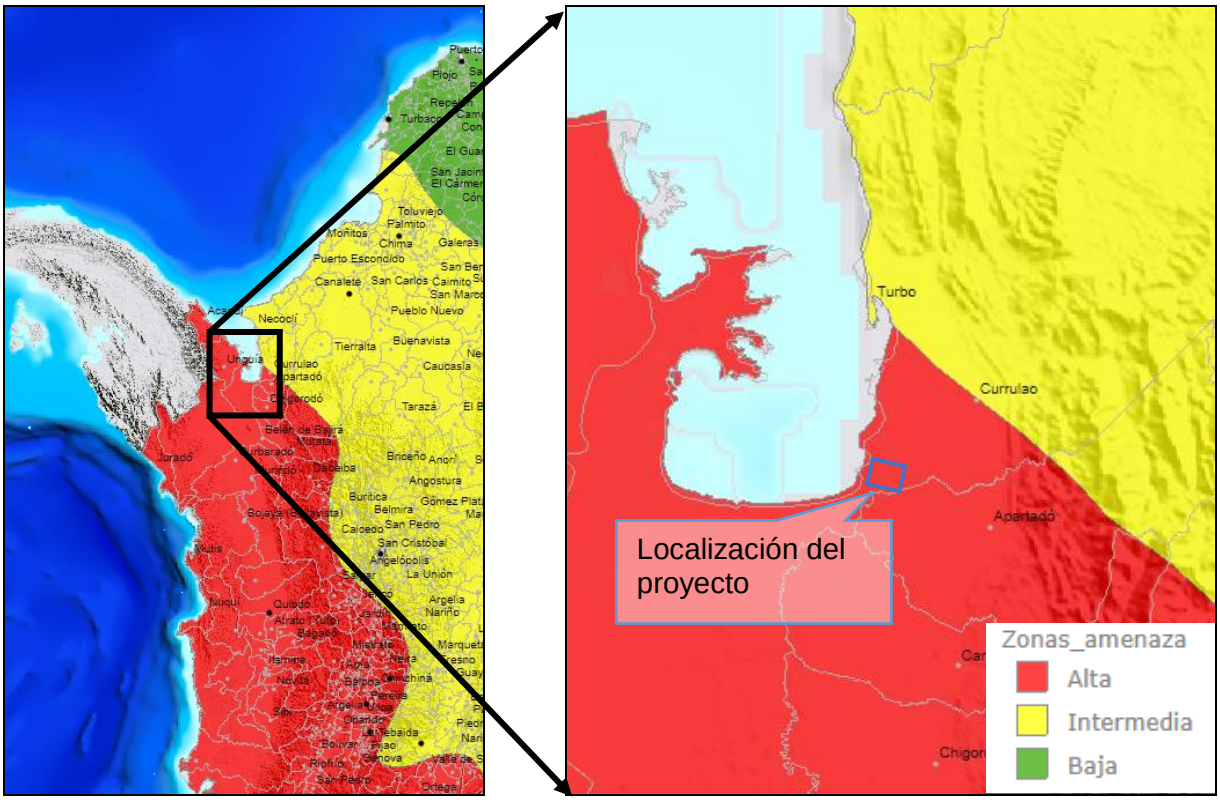



Figura 10.10 Zonas de Amenaza sísmica en el contexto del sitio en estudio. Modificado de Servicio Geológico Colombiano (SGC), 2010[23]

Fuente: Modificado de Servicio Geológico Colombiano (SGC), 2010

Adicional a la amenaza, existe otro factor importante que es la vulnerabilidad o grado de exposición que presenta un sector en este caso a un evento sísmico; este factor no es más que el grado de exposición o fragilidad que tiene un ecosistema o infraestructura a la aceleración producida por un movimiento. Por ejemplo, la vulnerabilidad puede estar dada por el tipo de suelo en que está asentada una estructura, debido a que el comportamiento de los suelos ante los sismos varía de acuerdo a su composición, textura, plasticidad, granulometría, altura del nivel freático, etc., por lo que existen suelos (o infraestructuras asentadas sobre estos) más vulnerables que otros a los efectos sísmicos.

La vulnerabilidad al fenómeno de licuación se presenta en suelos conformados por material tamaño arena saturadas (por nivel freático) o en llenos realizados con baja compactación. El

[23] SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO. Amenaza sísmica [online]. Bogotá, Colombia [cited 2018-10-22]. Avalaible from Internet: http://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Amenaza_Sismica/

fenómeno tiene repercusión principalmente sobre los suelos encontrados en los primeros quince (15) metros a partir de la superficie. Este tipo de suelos saturados, bajo el efecto de la aceleración producida por un evento sísmico pierde resistencia, y por esta razón las estructuras que están asentadas sobre ellos pierden su soporte. Cabe anotar que existe evidencia de que en algunas áreas de la cabecera municipal de Turbo se presentó el fenómeno de licuación durante el movimiento telúrico de 1992.

- Vendavales

Los vendavales son amenazas de origen hidrometereológico, potencialmente destructivas, en las cuales se generan vientos de alta intensidad con un promedio de 60 km/h (16,67 m/s), en intervalos cortos de tiempo, su ocurrencia se encuentra definida por la variabilidad climática y generalmente se encuentran asociados a días muy calurosos y soleados que, de manera abrupta, son interrumpidos después de medio día por la presencia de nubes de gran tamaño (cumulonibus) las cuales traen lluvias y se convierten en el principal combustible para las fuertes corrientes de viento[24].

Estos eventos, como se mencionó anteriormente, se originan cuando las temperaturas son muy elevadas, evaporando el agua de mares, ríos, quebradas, arroyos, y la superficie húmeda de la tierra; el gas sube rápidamente ocasionando que el vapor de agua se enfríe de forma abrupta, transformándose en lluvias y granizo, que caen de forma intensa, acompañado de fuertes corrientes de aire en forma de espiral. En el caso de los municipios costeros del mar caribe, estos eventos se ven potenciados debido a la influencia de los vientos alisios hacia el continente.

Para el municipio de Turbo, de acuerdo a la consulta realizada en el sistema nacional de información para la gestión de desastres de la Unidad Nacional Para la Gestión del Riesgo de Desastres[25], se encontró que durante el periodo comprendido entre el primero de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2018, se reportaron cuatro (4) vendavales en el municipio, siendo el último el ocurrido el 22 de abril de 2016.

[24] GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA. Departamento Administrativo Del Sistema De Prevención, Atención y Recuperación de Desastres - DAPARD. Plan departamental para la gestión del riesgo de desastres. Noviembre de 2015. P. 298.
[25] COLOMBIA. UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. Consolidado anual de emergencias. Disponible en: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Consolidado-Atencion-de-Emergencias.aspx>

De igual forma, tomando como referencia los mapas contenidos en el Atlas de viento de Colombia, del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM)[26], se encuentra qué la velocidad promedio anual del viento en el municipio a 10 m de altura es de 2 – 3 m/s, motivo por el cual se considera que, el área donde se ubica el proyecto, generalmente se encuentra bajo la presencia de brisas muy débiles, sin embargo, la velocidad máxima promedio anual del viento en el municipio a 10 m de altura es de 27 – 30 m/s, demostrando que, tal como lo reporta la Unidad Nacional Para la Gestión del Riesgo de Desastres, el municipio es susceptible a presentar vientos fuertes de hasta 30 m/s.

Este riesgo también puede ser generado por el cambio climático, especialmente para la región del Urabá, afectando la infraestructura terrestre, dado la intensidad e imprevisibilidad de las temporadas de lluvia y sequía, generadoras de vendavales[27].

- Descargas eléctricas

En Colombia, la influencia meteorológica inducida por la confluencia intertropical y por la incidencia de los sistemas de vientos alisios del nordeste y sudeste, sumada a la orografía, influye en el aumento de la probabilidad de formación de tormentas eléctricas, estos fenómenos naturales varían con el espacio y el tiempo, siendo de esta manera muy variable en el territorio colombiano.

A su vez, estos eventos se constituyen como una de las perturbaciones de mayor importancia a nivel nacional, puesto que afectan el desempeño de los sistemas e instalaciones eléctricas, siendo la principal causa de salidas de líneas de transmisión, así como de daños en redes de distribución y equipos electrónicos sensibles. Adicionalmente genera impactos técnicos, perjuicios económicos, y problemas a los seres humanos que pueden verse seriamente afectados por lesiones, que en muchos casos pueden ocasionar la muerte[28].

[26] COLOMBIA. INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM. Atlas de vientos de Colombia [Online]. Disponible en: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasVientos.html>
[27] CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL URABÁ – CORPOURABÁ. Plan Clima y Paz 2040: Urabá Antioqueño, Nutibara y Urrao. Disponible en: <http://corpouraba.gov.co/>
[28] UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Facultad de Minas. Departamento de energía eléctrica y automática. Minimización del riesgo en la operación de los sistemas eléctricos basados en información de rayos en tiempo real. 2016.

De acuerdo a la información obtenida en el mapa isoceráunico de Colombia, contenido en la figura A.9 de la Norma Técnica Colombiana – NTC 4552-1[29], el municipio de Turbo se encuentra localizado en un área donde el número promedio de días con tormenta se encuentra en 80 días al año.

A partir de la información anterior y utilizando la fórmula para determinar la densidad de descargas a tierra (DDT) para regiones tropicales, se cuantifica la incidencia de los rayos en el área de influencia, obteniendo de esta manera que para el área evaluada hay dos (2) descargas por $km^2$ al año

Tabla 10.10 Cálculo de densidad de descargas a tierra.

| ÁREA | NIVEL CERÁUNICO | DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA | |
|---|---|---|---|
| Área de influencia | 80 | $0{,}0017(NC)^{1{,}56}$ | 1,58 |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociados S.A.S., 2019.

A su vez, de acuerdo a la consulta realizada en el sistema nacional de información para la gestión de desastres de la Unidad Nacional Para la Gestión del Riesgo de Desastres[30], en el municipio de Turbo se reporta un (1) solo evento de tormenta eléctrica desde el primero de enero de 2008 al 31 de diciembre de 2018, motivo por el cual se considera que el área donde se ubica el proyecto presenta una vulnerabilidad baja a tormentas eléctricas.

- Inundaciones

Las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente. Se producen por lluvias intensas y persistentes que generan un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas dentro de un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, ocasionando un desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y zonas aledañas a los cursos de agua normalmente no sumergidas, siendo las áreas más vulnerables aquellas que se encuentran en pendientes menores, cerca de los márgenes de los ríos y quebradas, en cambios de dirección de los cauces y en proximidad a estructuras hidráulicas insuficientes. Sin embargo hay varios factores que bajo condiciones de precipitación son determinantes para favorecer las

[29] ICONTEC. Norma Técnica Colombiana – NTC 4552-1. Protección contra descargas eléctricas atmosféricas (rayos). 2009.
[30] COLOMBIA. UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. Consolidado anual de emergencias. Disponible en: http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Consolidado-Atencion-de-Emergencias.aspx

inundaciones, cuyo origen es principalmente antrópico, algunos de ellos son deforestación, extracción incontrolada de material de los cauces, infraestructuras como canales y desviación de la corriente con fines agrícolas, depositación de basuras, aguas negras y desechos orgánicos, entre otros.

Podría decirse que la totalidad de la planicie aluvial se clasifica con nivel de amenaza alta. Entre las características de esto es que se presentan eventos históricos registrados de inundaciones costeras y desbordamientos de los cauces principales. Geoformas asociados a procesos activos (valles aluviales, planos de inundación, terrazas bajas, albardón, trenzado, entre otras), evidencias efímeras (restos flotantes o arribazones fluviales, depósitos sueltos de granulometría) o evidencias erosivas y sedimentarias nítidas (microtopografía muy irregular, altas pendientes y superposición de formas erosivas y sedimentarias, generalmente con morfología de flujos secundarios representadas por morfologías canaliformes nítidas con un trazado continuo y marcado pero sin evidencias de actividad reciente), además de evidencias de inundaciones recientes o actividad fluvial[31].

De igual forma, de acuerdo al consolidado anual de emergencias[32] de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, el municipio de turbo ha presentado un total de 17 eventos de inundación en los últimos 10 años, siendo el ultimo el reportado el 27 de abril de 2018.

En el casco urbano de Turbo la presencia de inundaciones se debe más frecuentemente a las aguas lluvias y mareas, que al desbordamiento de ríos. No obstante algunas de las veredas y corregimientos del municipio, se ven afectadas por inundaciones, como es el caso de las poblaciones de Currulao, Ríogrande, y Nueva Colonia, entre otras. De igual forma existen dos áreas de interés desde el punto de vista de las inundaciones: la zona alta, caracterizada por los conos aluviales de los ríos afluentes de las cuencas de los ríos Turbo y Mulatos, y la zona baja asociada al área de influencia dominada por el Río León, así como la llanura de inundación del río Atrato.

[31] CORPOURABÁ 2017. Óp. Cit.
[32] UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. Consolidado anual de emergencias. Disponible en: http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Consolidado-Atencion-de-Emergencias.aspx

Concentrando el análisis en la porción aguas abajo de los abanicos, esta se caracteriza por una variedad de cauces de diferente tamaño y una reducida capacidad para evacuar el gran aporte hídrico que percibe el área. Se exceptúa al menos en parte, al río León. Debido a la característica plana y mal drenada de la zona, las inundaciones son irreconocibles de las producidas por encharcamiento de las aguas lluvias. En cuanto a las láminas máximas de inundaciones que se producen sobre la planicie por concepto de desborde únicamente, se estima que no exceden de 0.5 a 1 m en promedio, aunque algunas secciones presentan notables deficiencias en la altura de sus bancas que hacen que sus láminas sean algo mayores en tales puntos[33].

- Terrorismo

Los actos terroristas comprenden aquellas acciones ejecutadas con el fin de causar daños a infraestructura y/o equipos, y a su vez pretenden ocasionar muertes o lesiones al personal vinculado al proyecto.

En el contexto histórico de Colombia, las líneas de transmisión, se han configurado como objetivos militares de grupos armados al margen de la ley, debido a sus condiciones lineales con facilidad de acceso, motivo por el cual, la infraestructura, en su totalidad, se define como vulnerable a cualquier acto terrorista.

De acuerdo al reporte general de victimas por tipo de hecho victimizante, obtenido de la Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Victimas (UARIV)[34], desde el primero de enero de 1985, hasta el primero de abril de 2019 se han presentado 141 actos terroristas en el municipio de Turbo.

Vale la pena resaltar que mencionados hechos han disminuido en la última década, gracias a la desmovilización de las Autodefensas Unidas de Colombia (AUC), y reciente desmovilización y reintegración de las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) tras los acuerdos de paz. Sin embargo, de acuerdo a la lógica del conflicto armado, tras la ausencia de guerrillas se pueden efectuar reconfiguraciones de actores y disputas territoriales que modifiquen

[33] MUNICIPIO DE TURBO, 2000. Óp. Cit.
[34] UNIDAD PARA LA ATENCIÓN Y REPARACIÓN INTEGRAL A LAS VICTIMAS. Reporte general de victimas por tipo de hecho victimizante [online]. Disponible en: http://cifras.unidadvictimas.gov.co/Home/General

sustancialmente las dinámicas sociales de las poblaciones, generando niveles de conflictividad local y por consiguiente nuevos actos terroristas, motivo por el cual se define que el proyecto presenta un grado de vulnerabilidad media a este tipo de eventos.

- Delincuencia

La delincuencia hace referencia a todos aquellos comportamientos y acciones que transgreden los estatutos impuestos por la sociedad y la ley, y como consecuencia genera afectaciones a las personas. De acuerdo a la información consignada en los reportes generales de victimas por tipo de hecho victimizante, de la Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Victimas (UARIV)[35], los actos de delincuencia a los cuales sería susceptible el personal del proyecto, en el área de influencia, son los presentados en la Tabla 10.11, en donde se exponen a su vez el número de personas afectadas por cada hecho, desde el primero de enero de 1985 hasta el primero de abril de 2019, en el municipio de Turbo.

Tabla 10.11 Actos victimizantes en el municipio de Turbo

| ACTOS VICTIMIZANTES MUNICIPIO DE TURBO | |
|---|---|
| **HECHO** | **PERSONAS** |
| Amenaza | 2.936 |
| Lesiones Personales Físicas | 41 |
| Lesiones Personales Psicológicas | 108 |
| Perdida de Bienes Muebles o Inmuebles | 231 |
| Secuestro | 69 |
| Tortura | 56 |

Fuente: Modificado de Unidad Para La Atención y Reparación Integral a Las Victimas.

- Accidente de trabajo

Todo el personal relacionado con el desarrollo de proyectos de infraestructura, es susceptible a sufrir accidentes de trabajo en las diferentes etapas del mismo, motivo por el cual se determina que el personal vinculado a las etapas de pre-construcción, construcción, operación, desmantelamiento y abandono del proyecto de transmisión de energía eléctrica es vulnerable a los accidentes laborales estipulados en la Ley 1562 del 11 de julio de 2012, donde:

[35] UNIDAD PARA LA ATENCIÓN Y REPARACIÓN INTEGRAL A LAS VICTIMAS. Reporte general de victimas por tipo de hecho victimizante [online]. Disponible en: http://cifras.unidadvictimas.gov.co/Home/General

*"Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.*

*Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo.*

*Igualmente se considera accidente de trabajo el que se produzca durante el traslado de los trabajadores o contratistas desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa, cuando el transporte lo suministre el empleador. (…)[36]"*

De igual forma, se consideran los factores de riesgo eléctrico más comunes establecidos en el numeral 9.3 del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE los cuales son: "*Arcos eléctricos, contacto directo, contacto indirecto, tensión de contacto y tensión de paso*[37]".

Es importante aclarar que la probabilidad de ocurrencia de este tipo de eventos durante la etapa de construcción aumenta, dado a que en esta fase se presenta mayor concentración de trabajadores, entre personal calificado y no calificado, los cuales son susceptibles a accidentes al manipular o circular por áreas donde se esté operando maquinaria, equipos pesados y herramientas.

- Accidente de tránsito

De conformidad con el Artículo segundo de la Ley 769 de 2002 un accidente de tránsito se definen como:

"*Un evento, generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en él e igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho.*[38]"

El desarrollo de las actividades inherentes a la construcción, desmantelamiento y abandono de la línea de conexión implica el tránsito de vehículos, pertenecientes al proyecto, motivo por el

[36] COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 1562 (11, Julio, 2012). Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional. Bogotá D.C., 2012 n° 48488. P. 22.
[37] COLOMBIA. MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Resolución 90708 (30, Agosto, 2013). Anexo general del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. Bogotá D.C. 2013. P 211.
[38] COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 769 (06, Julio, 2002). Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá D.C., 2002 nº 44.932.

cual se pueden presentar, durante el desarrollo de las actividades, accidentes de tránsito, en las vías de acceso contempladas para el transporte de maquinaria, equipos y personal.

- Derrame de combustibles y líquidos industriales

Comprende el vertimiento involuntario de combustibles y líquidos industriales sobre cuerpos de agua y/o suelo, estos eventos se manifiestan en el área de influencia del proyecto, debido a fallas operativas en el suministro de combustible, aceites y lubricantes para equipos, maquinarias y vehículos. A su vez se puede presentar por fallas en el almacenamiento de estas sustancias, debido a mal manejo de las unidades de almacenamiento o como consecuencia de eventos naturales.

- Explosiones / incendios

Estos eventos se constituyen como amenazas operacionales latentes originados por la acción de un gas, líquido y/o material combustible que reacciona frente a la presencia de una chispa o sustancia química, liberando energía de manera espontánea. Este tipo de amenazas se puede presentar en los frentes de obra, así como en las áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas.

Adicionalmente, este tipo de eventos puede presentarse por la manipulación inadecuada de plantas de energía eléctrica o cortos circuitos en las redes del sistema eléctrico.

- Interferencia en redes de servicios públicos

La ejecución de actividades constructivas del proyecto puede generar daños e intercepciones en la infraestructura de las redes de acueducto, alcantarillado, energía, telecomunicaciones, entre otros, acarreando perjuicios para los pobladores del área de influencia, debido a la suspensión de los servicios públicos sin previo aviso.

- Caída de estructuras

Hace referencia a la caída o desplome de estructuras de gran tamaño y peso, incluyendo la ruptura de cables requeridos para el izado y puesta en funcionamiento de la línea de conexión,

debido a procesos de manipulación y construcción inadecuados, o gracias a eventos naturales extremos como sismos, incendios, descargas eléctricas o vendavales.

- Daño de maquinaría equipos y herramientas

Comprende los daños materiales internos y externos a maquinaria, equipos y herramientas, como consecuencia de daños técnicos, en la fabricación o ensamblaje, y fallas humanas en la manipulación y control de la misma, requiriendo por consiguiente su reparación o reposición.

10.1.4.1.3 Análisis, evaluación y priorización del riesgo

Posterior a la identificación de las amenazas relacionadas en el numeral 10.1.4.1.2, se procede a realizar el análisis de riesgos, de acuerdo a la metodología para el análisis definida en la Norma Técnica Colombiana NTC 5254, la cual establece que el análisis del riesgo se puede realizar de forma cualitativa, empleando palabras o escalas descriptivas para describir la posibilidad de que los eventos ocurran y la magnitud de las consecuencias potenciales, y de esta manera realizar la evaluación conjunta de la frecuencia de ocurrencia de un evento y del nivel de daño que se puede causar en un punto determinado.

De esta manera en la Tabla 10.12, se presenta la escala gravedad ante la ocurrencia de un evento, en la cual se define el nivel de calificación otorgado a los eventos amenazantes, de acuerdo al riesgo potencial que representa frente aspectos ambientales y de salud y seguridad.

Tabla 10.12 Medidas cualitativas de la consecuencia o impacto

| NIVEL | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN | |
|---|---|---|---|
| | | SALUD Y SEGURIDAD | MEDIO AMBIENTE |
| 1 | Insignificante | No se requiere de tratamiento médico. | Daños limitados a un área mínima. |
| 2 | Menor | Requiere atención básica de primeros auxilios. | Efectos menores en el ambiente biológico o físico. |
| 3 | Moderada | Requiere tratamiento médico, discapacidad reversible. | Efectos moderados a corto plazo, pero que no afectan el funcionamiento del ecosistema. |
| 4 | Mayor | Genera discapacidad o impedimento irreversible a causa de lesiones. | Efectos ambientales serios de mediano plazo. |
| 5 | Catastrófica | Genera fatalidades o lesiones muy serias e | Daño ambiental serio y de largo plazo. |

| NIVEL | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN | |
|---|---|---|---|
| | | SALUD Y SEGURIDAD | MEDIO AMBIENTE |
| | | irreversibles. | |

Fuente: Anexo E, Norma Técnica Colombiana – NTC 5254[39], 2004. Adaptado por Aqua & Terra Consultores asociados, 2019.

A su vez, en la Tabla 10.13, se presentan los niveles de posibilidad, los cuales definen la probabilidad de ocurrencia de un evento amenazante, es decir, la frecuencia con la que se presenta en el área evaluada.

Tabla 10.13 Medidas cualitativas de las posibilidades

| NIVEL | DESCRIPTOR | DESCRIPCIÓN DETALLADA DE EJEMPLO |
|---|---|---|
| A | Casi cierto | Se espera que ocurra en la mayoría de las circunstancias |
| B | Probable | Puede probablemente ocurrir en la mayoría de las circunstancias |
| C | Posible | Es posible que ocurra algunas veces |
| D | Improbable | Podría ocurrir en algunas veces |
| E | Raro | Podría ocurrir solamente en circunstancias excepcionales |

Fuente: Anexo E, Norma Técnica Colombiana – NTC 5254[40], 2004.

Una vez identificados los niveles de consecuencia y posibilidad para cada amenaza, se cruzan los factores con el fin de clasificar y obtener un valor de riesgo, de acuerdo con la matriz de análisis relacionada en la Tabla 10.14, y de esta manera priorizar los riesgos de acuerdo a los niveles obtenidos.

Tabla 10.14 Matriz de análisis cualitativo de riesgos

| PROBABILIDAD | CONSECUENCIAS | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | INSIGNIFICANTE (1) | MENOR (2) | MODERADA (3) | MAYOR (4) | CATASTROFICA (5) |
| A (Casi cierto) | H | H | E | E | E |
| B (Probable) | M | H | H | E | E |
| C (Posible) | L | M | H | E | E |
| D (Improbable) | L | L | M | H | E |
| E (Raro) | L | L | M | H | H |
| Convenciones<br>E= Riesgo extremo.<br>H= Alto riesgo.<br>M= Riesgo moderado.<br>L= Riesgo inferior. | | | | | |

Fuente: Anexo E, Norma Técnica Colombiana – NTC 5254[41], 2004.

[39] ICONTEC. Norma Técnica Colombiana – NTC 5254. Gestión del Riesgo. Anexo E. 31, Mayo, 2004.
[40] ICONTEC. Norma Técnica Colombiana – NTC 5254. Gestión del Riesgo. Anexo E. 31, Mayo, 2004.
[41] ICONTEC. Norma Técnica Colombiana – NTC 5254. Gestión del Riesgo. Anexo E. 31, Mayo, 2004.

- Evaluación individual del riesgo para la etapa de pre-construcción

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de riesgo para la etapa de pre-construcción.

Tabla 10.15 Evaluación y priorización de riesgo para la etapa de pre-construcción

| AMENAZA | NIVEL DE RIESGO | | |
|---|---|---|---|
| | GRAVEDAD | POSIBILIDAD | PRIORIDAD |
| Accidente de trabajo | 1 | D | L |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociados, 2019.

Con respecto a la información consignada en la Tabla 10.15, se encuentra que durante la etapa de pre-construcción se presenta uno (1) de los trece (13) riesgos identificados en el proyecto, el cual hace referencia a accidentes de trabajo, catalogados en riesgo inferior. La calificación baja del presente riesgo se debe a que durante las actividades previas a la construcción del proyecto, el personal vinculado realizará, en su mayoría, funciones administrativas con bajo potencial de producir lesiones graves o fatalidades.

- Evaluación individual del riesgo para la etapa de Construcción

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de riesgo para la etapa de construcción del proyecto.

Tabla 10.16 Evaluación y priorización de riesgo para la etapa de Construcción

| AMENAZA | NIVEL DE RIESGO | | |
|---|---|---|---|
| | GRAVEDAD | POSIBILIDAD | PRIORIDAD |
| Sismos | 1 | C | L |
| Vendavales | 1 | D | L |
| Descargas eléctricas | 5 | E | H |
| Inundaciones | 1 | C | L |
| Terrorismo | 5 | E | H |
| Delincuencia | 3 | D | M |
| Accidente de trabajo | 3 | C | H |
| Accidente de tránsito | 5 | E | H |
| Derrame de combustible y líquidos industriales | 4 | D | H |
| Explosiones / Incendios | 2 | E | L |
| Interferencia en redes de servicios públicos | 1 | E | L |
| Caída de estructuras | 3 | E | M |
| Daño de maquinaria, equipos y herramientas | 1 | C | L |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociados, 2019.

De acuerdo a la evaluación realizada en la Tabla 10.16, durante la etapa de construcción del proyecto energético se presentan en total trece (13) eventos amenazantes, de los cuales cinco (5), 38,46%, se consideran como amenazas de alto riesgo, dos (2), 15,39%, como amenazas de riesgo moderado y las seis (6) restantes, 46,15%, como amenazas de riesgo inferior.

Con respecto a las amenazas de alto riesgo se encuentra que el derrame de combustible y líquidos industriales puede generar efectos ambientales adversos a mediano plazo sobre suelos y fuentes de agua del área de influencia, dado a los constantes requerimientos de combustible, aceites y otros elementos necesarios para las actividades constructivas; la manipulación y almacenamiento de estos fluidos puede verse comprometido por las causales expuestas en el numeral 10.1.4.1.2, desencadenando en la materialización del evento en algunas ocasiones.

Las descargas eléctricas, el terrorismo y los accidentes de tránsito son consideradas amenazas de alto riesgo de gravedad catastrófica, debido a que son eventos que pueden incurrir en pérdida de vidas tanto de personal del proyecto como personas ajenas a este, a su vez la materialización de la amenaza incurre en daños y/o perdida de infraestructura generando impactos financieros y atrasos en cronograma. Sin embargo, este tipo de amenazas son consideradas como eventos con baja probabilidad de ocurrencia.

En relación a los accidentes de trabajo son valorados con mayor gravedad a los considerados en la etapa de pre-construcción, esto se debe a que las actividades desarrolladas durante la etapa constructiva implican un mayor riesgo debido al desarrollo de actividades en alturas y al manejo de maquinaria, herramientas y equipos, a su vez, por ser actividades que se desarrollan en la intemperie, aumentan las posibilidades de presentarse efectos adversos a los trabajadores.

En referencia a las amenazas catalogadas como riesgo moderado, se encuentra los eventos relacionados con la delincuencia en sectores sensibles del área de influencia, donde los trabajadores del proyecto se encuentran expuestos en mayor medida a amenazas, pérdida de bienes, lesiones personales psicológicas y lesiones personales físicas, donde para la última se puede requerir tratamientos médicos, para atender las lesiones presentadas.

De igual forma los eventos de caída de estructuras, se consideran de baja probabilidad de ocurrencia, debido a que son originados, en su mayoría, por errores operativos de baja

frecuencia. Esta amenaza puede generar impactos menores en la salud de los trabajadores y daños en la infraestructura del proyecto, incurriendo en atrasos de cronograma y gastos financieros.

Para las amenazas catalogadas como riesgos inferiores se considera que en su mayoría los efectos generados a nivel ambiental son limitados a un área mínima, a excepción de las explosiones e incendios, que, dependiendo de su magnitud, los efectos pueden trascender y abarcar mayor área, en especial si el evento se presenta en zonas donde la cobertura vegetal es abundante. A su vez, esta amenaza puede incurrir en la implementación de acciones básicas de primeros auxilios sobre el personal afectado localizado en el área.

Para los eventos de sismos, interferencia en redes de servicios públicos, daño de maquinaria, equipos y herramientas, inundaciones y vendavales, se considera que los impactos generados sobre aspectos de salud son de gravedad insignificante, y por ende ninguna de las personas afectadas requiere de tratamiento médico mayor.

- Evaluación individual del riesgo para la etapa de Operación

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de riesgo para la etapa de operación del proyecto.

Tabla 10.17 Evaluación y priorización de riesgo para la etapa de Operación

| AMENAZA | NIVEL DE RIESGO | | |
|---|---|---|---|
| | GRAVEDAD | POSIBILIDAD | PRIORIDAD |
| Sismos | 1 | C | L |
| Vendavales | 3 | D | M |
| Descargas eléctricas | 5 | E | H |
| Inundaciones | 1 | C | L |
| Terrorismo | 5 | E | H |
| Delincuencia | 2 | E | L |
| Accidente de trabajo | 5 | E | H |
| Derrame de combustible y líquidos industriales | 4 | E | H |
| Explosiones / Incendios | 2 | E | L |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociados, 2019.

En la Tabla 10.17, se presenta la evaluación de riesgos para la etapa de operación del proyecto eléctrico, en donde se identificaron un total de nueve (9) eventos amenazantes, de los cuales cuatro (4), 44,44%, se consideran como amenazas de alto riesgo, uno (1), 11,12%, como amenaza de riesgo moderado y cuatro (4), 44,44%, como amenazas de riesgo inferior.

Las amenazas de mayor prioridad, comprendidas por los eventos de alto riesgo, son consideradas en su totalidad como eventos de probabilidad de ocurrencia raros, ya que solo podrían presentarse en circunstancias excepcionales.

Con respecto a la amenaza de descarga eléctrica, se estipula que a pesar de no contar con gran número de trabajadores durante las actividades operativas, el evento puede incurrir en fatalidades, en casos donde se esté realizando mantenimiento a la infraestructura. A su vez, como se mencionó en el numeral 10.1.4.1.2, las descargas eléctricas se constituyen como una de las perturbaciones de mayor importancia en el sector energético, ya que es considerada como la principal causa de salidas de líneas de transmisión, afectando de esta manera la infraestructura y operación de la línea.

En referencia a los accidentes de trabajo, se estima una afectación mayor a la salud y seguridad de los trabajadores, comparado con la etapa de construcción, debido a la exposición constante al riesgo eléctrico, el cual podrían derivar en fatalidades. Entre las posibles causas de estos accidentes se consideran: cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores con carga, violación de las distancias mínimas de seguridad, fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falla de conductor de puesta a tierra, entre otros.

El derrame de combustible y líquidos industriales disminuye su probabilidad de ocurrencia en relación a la etapa constructiva, dado a que en la fase operativa se requiere en menor proporción la utilización de estos recursos, sin embargo, los efectos ambientales sobre suelos y fuentes de agua producto de su vertimiento, pueden perdurar al mediano plazo.

Vale la pena aclarar que los causales de los eventos de terrorismo, son los mismos a los evaluados en la etapa de construcción, donde se puede llegar a afectar tanto al personal, medio ambiente e infraestructura del proyecto, por lo tanto no se aumenta ni disminuye el grado de gravedad ni probabilidad de ocurrencia de la amenaza.

- Evaluación individual del riesgo para la etapa de desmantelamiento y abandono

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de riesgo para la etapa de desmantelamiento y abandono del proyecto.

Tabla 10.18 Evaluación y priorización de riesgo para la etapa de desmantelamiento y abandono

| AMENAZA | NIVEL DE RIESGO | | |
|---|---|---|---|
| | GRAVEDAD | POSIBILIDAD | PRIORIDAD |
| Sismos | 1 | C | L |
| Vendavales | 2 | D | L |
| Descargas eléctricas | 5 | E | H |
| Inundaciones | 1 | C | L |
| Delincuencia | 2 | E | L |
| Accidente de trabajo | 3 | D | M |
| Accidente de tránsito | 5 | E | H |
| Derrame de combustible y líquidos industriales | 4 | E | H |
| Explosiones / Incendios | 2 | E | L |
| Caída de estructuras | 3 | E | M |
| Daño de maquinaria, equipos y herramientas | 1 | D | L |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociados, 2019.

### *10.1.4.2 Reducción del riesgo*

Como parte integral del plan de gestión del riesgo, se establecen las estrategias y prácticas, orientadas a la prevención y reducción de los riesgos identificados en el numeral 10.1.4.1.2

#### 10.1.4.2.1 Estrategia de prevención

Como estrategia fundamental para disminuir el grado de exposición y vulnerabilidad de los elementos expuestos, identificados en las diferentes etapas del proyecto, se contempla la prevención, esta herramienta permite plantear medidas de carácter general que ayudan a reducir la magnitud de una emergencia cuando esta se presente. De esta manera, a continuación se listan las acciones a tener en cuenta con el fin de prevenir efectos adversos sobre los elementos expuestos:

- Realizar programas de educación, comunicación y divulgación de las medidas de atención ante una emergencia, para que todo el personal asociado al proyecto, comunidades y trabajadores, conozcan las medidas a tener en cuenta.
- Relacionar ante los trabajadores del proyecto los encargados de cada frente de trabajo, y con quién deben comunicarse en el caso de presentarse un evento.
- Controlar la presencia de trabajadores y visitantes en el área del proyecto.

- Realizar mantenimientos periódicos de instalaciones, equipos, maquinaria e infraestructura, de acuerdo con lo planificado.
- Evaluar y controlar la ocurrencia de enfermedades relacionadas con los factores de riesgo laboral como: ergonómicos, químicos y físicos.
- Capacitar sobre procedimientos adecuados para el desarrollo de las actividades laborales.
- Definir y demarcar rutas de evacuación y mantener las mismas libre de obstáculos en todo momento.
- Señalizar, demarcar y aislar las áreas de alto riesgo para evitar el acceso de personal no autorizado.
- Definir y socializar los puntos de encuentro.
- Utilizar personal capacitado para realizar cada una de las actividades.
- Portar siempre y de forma adecuada los elementos de protección personal (EPP's).
- Imponer a los trabajadores sanciones disciplinarias a que haya lugar, cuando incumplan las normas relativas a seguridad y salud en el trabajo.
- Almacenar correctamente los equipos, materiales e insumos.
- Mantener en buen estado las instalaciones eléctricas.
- Identificar personas con necesidades especiales (que sean prioritarias en protección y atención).
- Implementar sistemas de monitoreo y alarma.
- Conformar, capacitar y entrenar comités y brigadas de emergencia, acorde a la normatividad colombiana.

10.1.4.2.2 Simulacros

Los simulacros de emergencia son imitaciones o representaciones de las posibles situaciones de peligro, amenazas o emergencias que requieren una acción inmediata. En estas prácticas se busca recrear de una manera ficticia, las dificultades que se generan en una situación real.

En los simulacros se evalúa la capacidad del personal vinculado al proyecto para la toma de decisiones, de acuerdo a lo establecido en los programas y procedimientos divulgados. A su vez se capacita a las personas en la toma de decisiones y ejecución de acciones de respuesta a emergencias en el manejo de situaciones de crisis y gestión de la información.

De esta manera se acostumbra al personal y/o a la comunidad a adoptar rutinas de acción más convenientes para reaccionar en caso de una emergencia.

- Participantes

Todas las personas que están vinculadas al proyecto, tanto las que están permanentemente como las que están circunstancialmente, y la comunidad del área de influencia, deben ser orientadas por el personal designado, con el fin de hacer un ejercicio apegado a una contingencia real. Antes del simulacro se capacitará a la población que participará en él, tanto en lo que corresponde a los programas para la atención de emergencia como a las actividades particulares a realizar en el simulacro.

Cuando intervienen diversas instituciones, cada una de ellas brindará la lista de sus representantes.

- Pruebas y simulacros

Los simulacros de emergencia se programarán por lo menos una vez al año, dejando registro de lo realizado. De este ejercicio se desprenderá la evaluación del desempeño, la cual permite realizar las correcciones pertinentes.

Para un desarrollo adecuado de la actividad es necesario que durante todo el proceso de preparación se mantenga contacto con las diferentes áreas de trabajo, homologando contenidos, validando herramientas, estableciendo lineamientos, dando seguimiento al cumplimiento del cronograma de actividades, corrigiendo desviaciones y otros aspectos de coordinación.

Para el correcto desarrollo de la etapa de simulación, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Planificación

Las acciones de planificación son ejecutadas por el grupo de brigadistas y consisten en definir los parámetros fundamentales y las características generales del ejercicio, según se detalla a continuación:

- Propósito: establece la intención y los motivos de lo que se quiere conseguir. Se define en función de un problema o una necesidad y su redacción debe responder a las preguntas por qué y para qué hacemos el simulacro, así mismo debe ofrecer nociones que orienten la redacción de los objetivos.

- Alcance: determina hasta dónde llega la acción o los efectos de la actividad. Define la amplitud del ejercicio en términos de cobertura geográfica, temática, niveles de complejidad y participantes, entre otros factores.

- Objetivos: son la expresión cualitativa de los niveles de desempeño, rendimiento, producto o resultados que se espera obtener con la actividad. Estos sirven de guía para orientar la evaluación misma del ejercicio.

- Presupuesto: se debe prever recursos financieros suficientes para garantizar la organización y desarrollo del ejercicio.

- Coordinación interinstitucional: si el ejercicio implica la participación de varias organizaciones, se deben establecer claramente los mecanismos de coordinación y distribución de responsabilidades y acciones.

- Material para el desarrollo de simulacros

Al personal que participe en los simulacros se le proveerá todo tipo de recursos tales como fotografías, mapas, croquis, manuales, libros de referencia y cualquier otro medio que pueda apoyar la toma de decisiones.

- Material del ejercicio: el listado de participantes, el escenario, el guion y los mensajes que van impresos y todo material que deba ser utilizado en la simulación.
- Espacio físico: para decidir el sitio debe tenerse en cuenta la situación que se va simular, si, por ejemplo, se quiere someter a los participantes a situaciones de incomodidad o por el contrario se necesita que trabajen en ambiente de total tranquilidad.
- Mobiliario y equipos: mesas, sillas, pizarrones, computadoras personales o portátiles, proyectores o cualquier otro recurso en tipo y cantidad especificada para el ejercicio, para uso tanto de participantes como de organizadores.
- Material de apoyo: mapas, inventarios de recursos, planos, plan de respuesta, y cualquier otro recurso útil para el ejercicio.
- Sistema de comunicación: para que los participantes reciban los mensajes o puedan comunicarse con otros actores en función del ejercicio.

- Duración del ejercicio

La práctica general sugiere que el simulacro tenga una duración aproximada de 4 a 6 horas, de esta manera se logra un efecto psicológico completo en los participantes de una situación crítica.

- Selección de evaluadores

Los evaluadores tienen la responsabilidad de valorar las acciones y decisiones de los participantes en el ejercicio y, por esa razón, son escogidos de acuerdo a su conocimiento, experiencia y capacidad para emitir criterios sobre el tema y las características del ejercicio. Serán seleccionados con suficiente anterioridad y deben recibir la información suficiente sobre su rol y el uso adecuado de los instrumentos de evaluación.

- Verificación final de los preparativos

Aparte del seguimiento del cronograma, se deberá realizar una reunión general, para confirmar que todas las actividades requeridas han sido realizadas y todos los aspectos han sido cubiertos, así como identificar brechas y corregir defectos.

- Ejecución del ejercicio

La persona responsable de controlar el ejercicio explica la metodología de trabajo y asignan los roles. Una vez que estos tengan todos los materiales requeridos se da la orden de inicio.

La evolución del ejercicio y la secuencia de entrega de los mensajes que van revelando las situaciones, problemas y recursos están determinadas por el guion. Los participantes toman decisiones individuales o colectivas de acuerdo a las situaciones que se le presentan en el guion.

- Evaluación

Hay dos tipos de evaluación que deben hacerse en cada simulacro:

  - Evaluación del desempeño de los participantes: La realiza el equipo de evaluadores durante el ejercicio, para calificar el desempeño de los participantes y el cumplimiento de los objetivos de la simulación. Durante el ejercicio, los evaluadores seguirán de cerca las deliberaciones y acciones de los participantes sin intervenir de ninguna manera con la dinámica del grupo, finalizar el ejercicio, el coordinador del equipo de evaluadores establece el periodo de evaluación solicitando a los participantes expresar su percepción sobre el ejercicio, su desempeño individual y del grupo, así como su opinión sobre la calidad y pertinencia del ejercicio y sus instrumentos.

  - Evaluar el proceso de planificación, diseño y ejecución del ejercicio: Esto servirá para documentar y retroalimentar el proceso con miras a mejorar la organización de nuevos eventos. El coordinador del simulacro deberá prever un tiempo para realizar esta actividad, todos los miembros del equipo deberán participar. Se debe generar un documento de evaluación final.

- Seguimiento a los resultados

El coordinador del simulacro es responsable de presentar a la institución o instituciones vinculadas al simulacro un informe detallado con los resultados de la evaluación del ejercicio. El informe será entregado en forma oficial mediante nota o en forma personal ante las autoridades

pertinentes. Las autoridades son responsables del seguimiento e implementación de las recomendaciones y la actualización de los planes de preparativos y respuesta.

10.1.4.2.3 Prioridades de protección

Por encima de toda consideración se protegerá la vida del personal que se vea involucrado directa o indirectamente en una emergencia.

Es preciso estabilizar las condiciones que generaron la emergencia antes de intentar resolver los efectos; así las cosas, si no hay personas que deban ser atendidas, la siguiente prioridad será minimizar los daños generados por la materialización del evento en el medio ambiente.

Seguidamente la preservación de la propiedad, minimizando los daños resultantes de la emergencia presentada.

***10.1.4.3 Manejo de contingencias***

El manejo de la contingencia abarca las acciones, lineamientos y procedimientos encaminados a afrontar de manera adecuada y eficaz la ocurrencia de una emergencia que comprometa la integridad física del personal vinculado al proyecto, las comunidades vecinas, infraestructura, maquinaría, equipos, herramientas y el entorno natural, a lo largo de la vida útil del proyecto.

De esta manera, a continuación se presentan las bases y mecanismos de activación, notificación, organización, funcionamiento y apoyo ante una eventual emergencia.

10.1.4.3.1 Preparación para la respuesta ante emergencias

- Estructura de mando para las emergencias

Como parte estructural del plan de gestión del riesgo, se conformará un comité de emergencias, el cual será de carácter permanente y su dirección estará a cargo del personal administrativo del proyecto, estos implementarán los procedimientos definidos en el presente plan y será constituido por directivos, coordinadores, líderes, y grupos de apoyo externo.

La dirección del plan de gestión del riesgo estará integrada por los máximos representantes de cada frente de trabajo, quienes tienen la responsabilidad de garantizar el cumplimiento del plan,

asegurando los medios administrativos, técnicos y financieros para su implementación, mantenimiento su puesta en marcha y seguimiento.

En la Figura 10.11, se presenta un esquema de mando general para la atención de emergencias del proyecto (aplicable a todas sus etapas). La asignación de los roles dispuestos en dicha estructura se efectuará al inicio del proyecto, con su respectiva divulgación a todos los frentes de trabajo.

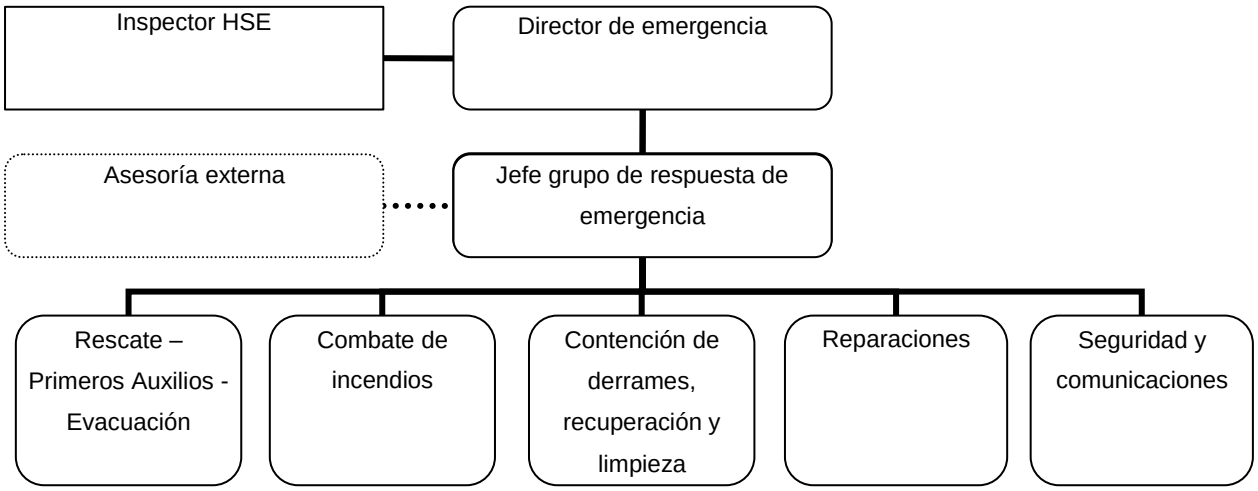



Figura 10.11. Esquema de mando general del comité de emergencias

Fuente: Aqua & Terra consultores asociados, 2019.

- Roles y responsabilidades

A continuación se presenta la descripción de las tareas, funciones y responsabilidades del personal a cargo del plan de gestión del riesgo.

Tabla 10.19 Funciones y responsabilidades del Director de Emergencia.

| DIRECTOR DE EMERGENCIA |
|---|
| ▪ Gestionar los recursos, humanos, físicos y económicos, para la toma de decisiones ante la prevención y atención a emergencias.<br>▪ Velar por la divulgación del plan de gestión del riesgo.<br>▪ Asegurar la preparación del personal mediante simulacros, capacitación y entrenamiento.<br>▪ Velar por la actualización del plan de gestión del riesgo.<br>▪ Verificar la naturaleza y gravedad de las emergencias.<br>▪ Decidir sobre el inicio de acciones inmediatas para responder y controlar el incidente, en particular sobre la necesidad de suspender actividades. |

| DIRECTOR DE EMERGENCIA |
|---|
| ▪ En caso de ser necesario, activar el Plan Nacional de Contingencia en el nivel que corresponda.<br>▪ Decidir sobre la estructura inicial y el número de personas requeridas para atender la emergencia.<br>▪ Preparar informes de situación para la Gerencia General que incluyan el registro de todas las comunicaciones y decisiones importantes.<br>▪ Dar aviso a las autoridades competentes de acuerdo al tipo y nivel del incidente.<br>▪ Manejar las comunicaciones con los medios y la comunidad en los aspectos técnicos.<br>▪ Aprobar los recursos requeridos para la atención de la emergencia.<br>▪ Solicitar préstamos de equipos y apoyo de expertos. |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

Tabla 10.20 Funciones y responsabilidades del Inspector HSE

| INSPECTOR HSE |
|---|
| ▪ Mantener un registro de todas las comunicaciones y decisiones importantes y debe asegurarse de que la hora sea registrada con precisión.<br>▪ Atender los aspectos ambientales que se presenten como resultado del incidente.<br>▪ Planear y ejecutar el plan de acción para minimizar el impacto ambiental.<br>▪ Planear y ejecutar los mecanismos de protección de la flora y de la fauna.<br>▪ Planear y ejecutar las acciones para la protección de áreas críticas y sensitivas.<br>▪ Mantener actualizado al Director de emergencia, los temas relacionados con el incidente y el medio ambiente afectado.<br>▪ Organizar el apoyo de especialistas (ecologistas, expertos en fauna y flora) para que estén disponibles en el sitio del incidente, si se requieren.<br>▪ En asociación con asesoría externa, determina la magnitud de la limpieza requerida para restaurar las áreas afectadas y volverlas ambientalmente aceptables.<br>▪ A orden del Director de Emergencia, cumple las funciones y responsabilidades del Jefe de Grupo de Respuesta. |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

Tabla 10.21 Funciones y responsabilidades del Grupo de Respuestas de Emergencia

| JEFE DE RESPUESTA DE EMERGENCIA |
|---|
| ▪ Dirigir las acciones de respuesta a la emergencia a través del Grupo de Respuesta.<br>▪ Evaluar el incidente y acordar estrategias de respuesta con el Director de Emergencia.<br>▪ Establecer y mantener contacto con los trabajadores y contratistas para respuesta de emergencias.<br>▪ Organizar la movilización y operación del equipo de respuesta para emergencias.<br>▪ Dirigir y coordinar con los Jefes de Brigada las acciones de respuesta.<br>▪ Hacer seguimiento a las condiciones climáticas ambientales para evaluar su incidencia en la respuesta a un incidente y los posibles impactos ambientales derivados del mismo.<br>▪ Coordinar con los trabajadores y contratistas los relevos de personal del Grupo de Respuesta para Emergencias.<br>▪ Coordinar el transporte de equipos y recursos.<br>▪ Velar por mantener la seguridad durante la emergencia, aumentándola donde sea necesario.<br>▪ Tomar las medidas adecuadas para prevenir riesgos en la salud innecesarios y peligrosos para el personal, ordenando suspender las operaciones hasta que se restauren las condiciones de seguridad.<br>▪ Organizar el suministro de equipos adicionales de protección personal para las tareas específicas de cada brigada.<br>▪ Verificar la disponibilidad de material y equipo de primeros auxilios.<br>▪ Reportar al Director de Emergencia la efectividad de las operaciones de respuesta.<br>▪ Recomendar rutas de acceso para la ayuda externa.<br>▪ Mantener actualizado el Directorio de datos, el listado telefónico de Bomberos, Policía, Defensa Civil, Ambulancias, Hospitales y Cruz Roja.<br>▪ Determinar el destino del paciente.<br>▪ Preparar informes escritos sobre las actividades de respuesta, identificando el número de personas empleado, el equipo y el material utilizado.<br>▪ Establecer programas prácticos de entrenamiento de respuesta para emergencias. |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

Tabla 10.22 Funciones y responsabilidades del Grupo de Respuestas de Emergencia.

| GRUPO DE RESPUESTA DE EMERGENCIA |
|---|
| El Grupo de Respuesta de Emergencias actuará respondiendo a las indicaciones del Jefe de Grupo de respuesta. Estará integrado por el personal de trabajadores y contratistas del proyecto, conformando las brigadas de:<br>O Rescate – Primeros auxilios – Evacuación.<br>O Combate de incendios.<br>O Reparaciones.<br>O Contención de derrames. Recuperación y Limpieza.<br>O Seguridad y Comunicaciones. |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Inventario de recursos

A continuación se presentan los elementos, equipos, herramientas, sistemas y talento humano disponible para la atención de emergencias, estos deben ser utilizados de manera inmediata cuando se presente un evento.

El principal recurso con el que contará el proyecto para atender cualquier eventualidad es el humano, el cual será entrenado para afrontar las emergencias, y contará con los equipos de protección personal requeridos de acuerdo a sus funciones, los cuales incluyen:

- Casco.
- Tapa oídos (en caso de requerirse).
- Tapabocas o mascarilla (en caso de requerirse).
- Guantes de caucho y de cuero (en caso de requerirse).
- Lentes protectores (en caso de requerirse).
- Vestimenta de protección.

Con respecto a los recursos físicos del plan de gestión del riesgo, relacionados en la , es indispensable garantizar su perfecto funcionamiento en forma permanente, mediante un adecuado plan de preparación y mantenimiento, el cual debe abarcar, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Selección adecuada de los equipos.

- Inspecciones periódicas de verificación.
- Mantenimiento preventivo.
- Pruebas de funcionamiento.
- Reparación de desperfectos, cuando no desmejore el funcionamiento del mismo.
- Reemplazos.
- Compras.

Tabla 10.23 Recursos físicos del Plan de Gestión del Riesgo.

| RECURSOS FÍSICOS DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO | | |
|---|---|---|
| **INFRAESTRUCTURA** | | |
| **DESCRIPCIÓN** | **CANTIDAD** | **FUNCIÓN** |
| Centro de emergencias | 1 | Localización y asistencia a lesionados menores |
| **DOTACIÓN** | | |
| **GRUPO** | **ELEMENTO** | **CANTIDAD** |
| Primeros auxilios | Botiquín de primero auxilios | A necesidad |
| | Camilla rígida espina larga | A necesidad |
| Conatos de incendio | Extintores portátiles | Cada frente de trabajo debe contar con la cantidad y tipo de extintores necesarios (Según la norma NFPA 10) |
| | Equipos de auto contenido (En S/E con sistemas automáticos de $CO_2$) | 1 en cada frente de trabajo |
| Kit de derrames | Guantes de nitrilo o neopreno | 1 en cada frente de trabajo |
| | Respiradores con filtro para vapores ácidos | |
| | Respiradores con filtro para vapores de hidrocarburos | |
| | Ducha lavaojos portátil | |
| | Monogafas | |
| | Barreras absorbentes | |
| | Almohadillas absorbentes | |
| | Bolsas de material absorbente | |
| | Mascarillas para material particulado | |
| | Pala antichispa | |
| | Contenedores, tanques y bolsas para disposición final | |
| | Conteiner plástico para almacenamiento de elementos del kit | |
| Sistema de comunicación | Equipos de comunicación (Teléfono, celular, radio y megáfono) | A necesidad |
| Evacuación | Linterna | Conforme a la cantidad de personal |
| | Señalización de rutas de evacuación y punto de encuentro | Conforme al área de trabajo |

| RECURSOS FÍSICOS DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO | | |
|---|---|---|
| | Megáfono o pito | Conforme a la cantidad de personal |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociados, 2019.

#### 10.1.4.3.2 Ejecución para la respuesta a emergencias

El presente numeral relaciona el marco de actuación del proyecto para responder a los diferentes eventos de emergencia que se puedan presentar. Estableciendo los niveles de emergencia, actores internos y externos involucrados, instancias de coordinación y estructuras de intervención.

- Niveles de emergencia y activación del plan de gestión del riesgo

Con el fin de identificar el tipo de activación que se requiere para la atención de las diferentes emergencias, se clasificaran los hechos presentados de acuerdo a su magnitud y/o naturaleza en los niveles expuestos en la Tabla 10.24.

Tabla 10.24 Niveles de emergencia

| NIVEL DE EMERGENCIA | DESCRIPCIÓN |
|---|---|
| Emergencia de grado menor | Hace referencia a sucesos que no afectan significativamente a las personas, al medio ambiente o a la infraestructura dentro de las zonas del proyecto, en el cual son suficiente los recursos propios, con alguna ayuda de instituciones de respuesta de los municipios de Apartadó y Turbo, como cuerpos de bomberos y la red hospitalaria de los municipios. |
| Emergencia de grado medio | Evento que para su atención requiere, además de los recursos propios, solicitar apoyo de entidades o autoridades de orden local para la atención de emergencias. |
| Emergencia de grado mayor | Evento que sobrepasa los límites del proyecto, y que para su atención requiere involucrar, además de los recursos utilizados en los niveles local y próximo, recursos de servicios regionales o nacionales de emergencia y de entidades o autoridades de orden regional o nacional. |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociados, 2019.

- Apoyo externo

Teniendo en cuenta los niveles de emergencia definidos anteriormente, en la Tabla 10.25, se presentan el directorio de organismos de apoyo externo a los cuales se debe recurrir en caso de una emergencia.

Tabla 10.25 Directorio de organismos de apoyo externo para la atención de emergencias.

| ENTIDAD | TÉLEFONO |
|---|---|
| Alcaldía de Turbó | (4) 8273273 |
| Alcaldía de Apartadó | (4) 8280457 |
| Coordinación municipal de gestión del riesgo de desastres | 3202407294 |
| Policía nacional | (4) 8272040 – 8277177<br>Emergencia 123 |
| Defensa civil | (4) 2924708 – 2924712<br>Emergencia 144 |
| Central de bomberos de Turbó | (4) 8272070 – 3117194701 |
| Central de bomberos de Apartadó | (4) 8280392 |
| CORPOURABA | (4) 8281022 |
| Cruz roja Colombiana seccional Antioquia | (4) 3505300 |
| Hospital Antonio Roldán Betancur (Apartadó) | (4) 8283101 |
| Clínica Panamericana (Apartadó) | (4) 8290790 |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociados, 2019.

Cabe aclarar que mencionados contactos deben ser actualizados y de igual forma situarse en un lugar visible e informar de su existencia a todo el personal del proyecto.

- Alerta y alarmas

- Alerta

Las alertas se declaran con anterioridad a la manifestación de un evento peligroso, para que de esta manera el personal relacionado con el proyecto, active los procedimientos de acción establecidos, y de esta manera tomen precauciones debido a la probable ocurrencia de un evento adverso.

Para efectos de armonización con la estrategia nacional de respuesta y las estrategias en los niveles regional y local, los niveles de alerta estarán asociados a los códigos de colores expuestos en la Tabla 10.26, que servirán para iniciar las tareas de acuerdo a cada situación.

Tabla 10.26 Código de colores para el nivel de alerta

| COLOR | ACCIÓN |
|---|---|
| Verde | Normalidad en las actividades |
| Amarillo | Preparación para la respuesta |
| Naranja | Alistamiento |
| Rojo | Inicio de acciones de respuesta |

Fuente: Decreto 2157 de 2017[42].

- Alarma

Las alarmas corresponden a las señales audibles y visuales que se emiten para indicar la ejecución inmediata de las acciones establecidas en el plan de gestión del riesgo, debido a la presencia real o inminente de un evento adverso.

Conforme a lo anterior, durante la ejecución del proyecto, se empleará como sistema de comunicación para activar las alarmas teléfonos móviles y teléfonos fijos, los cuales darán aviso a la utilización de pitos y sirenas localizados en cada frente de trabajo.

- Mecanismos de reporte

- Secuencia general de respuesta ante emergencias

En la Figura 10.12, se presenta la secuencia general de respuesta ante una emergencia, en el cual se incluyen actividades como el reporte de emergencias y activación del plan del plan.

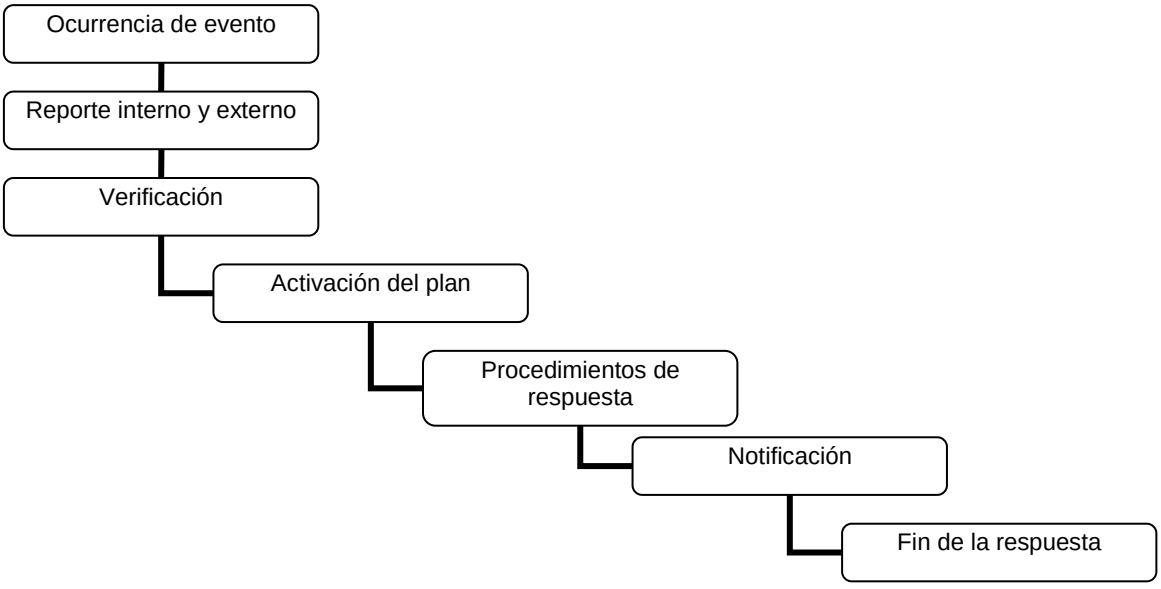



Figura 10.12. Procedimiento general de respuesta a una emergencia

[42] COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. Decreto 2157 (20, Diciembre, 2017). Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012. Diario Oficial. Bogotá D.C., 2017 nº 50453. P. 93.

Fuente: Aqua & Terra consultores asociados, 2019.

- Reporte de emergencias

De acuerdo al Artículo 2.2.2.3.9.3 del Decreto 1076 de 2015:

*"Si durante la ejecución de los proyectos obras, o actividades sujetas a licenciamiento ambiental o plan de manejo ambiental ocurriesen incendios, derrames, escapes, parámetros de emisión y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos o cualquier otra contingencia ambiental, el titular deberá ejecutar todas las acciones necesarias con el fin de hacer cesar la contingencia ambiental e informar a la autoridad ambiental competente en un término no mayor a veinticuatro (24) horas[43]"*

Motivo por el cual, dando cumplimiento a lo anterior, se registrarán todas las emergencias ambientales en la plataforma VITAL y llevará un registro escrito del reporte inicial de notificación con la siguiente información:

- Fecha y hora de ocurrencia del evento.
- Ubicación aproximada del evento.
- Tipo de evento.
- Nombre de la persona que detectó el evento.
- Circunstancias y descripción breve del evento.
- Indicar su gravedad y situación de las víctimas, en caso de presentarse.
- Acciones desarrolladas para controlar el evento.

[43] COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA. Decreto 1076 (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C.: El Presidente, 2015. 215 p.

- Protocolos y procedimientos de respuesta para cada emergencia

A continuación, se presentan los protocolos y procedimientos para la atención de emergencias identificadas, en los cuales se relacionan las acciones generales que se deben seguir para atender los eventos.

- Atención a sismos

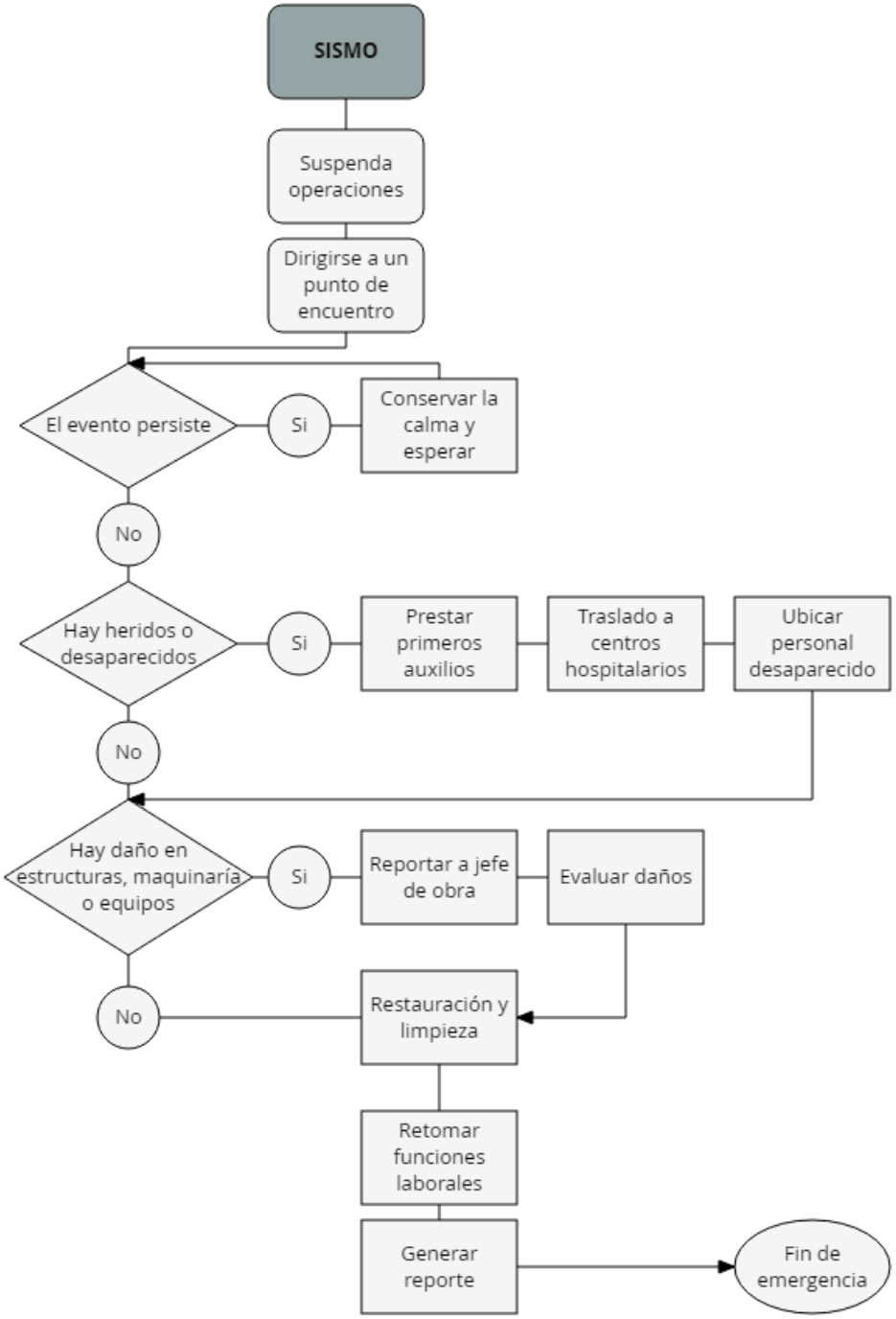



Figura 10.13 Diagrama de flujo respuesta ante sismo

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Atención a vendavales

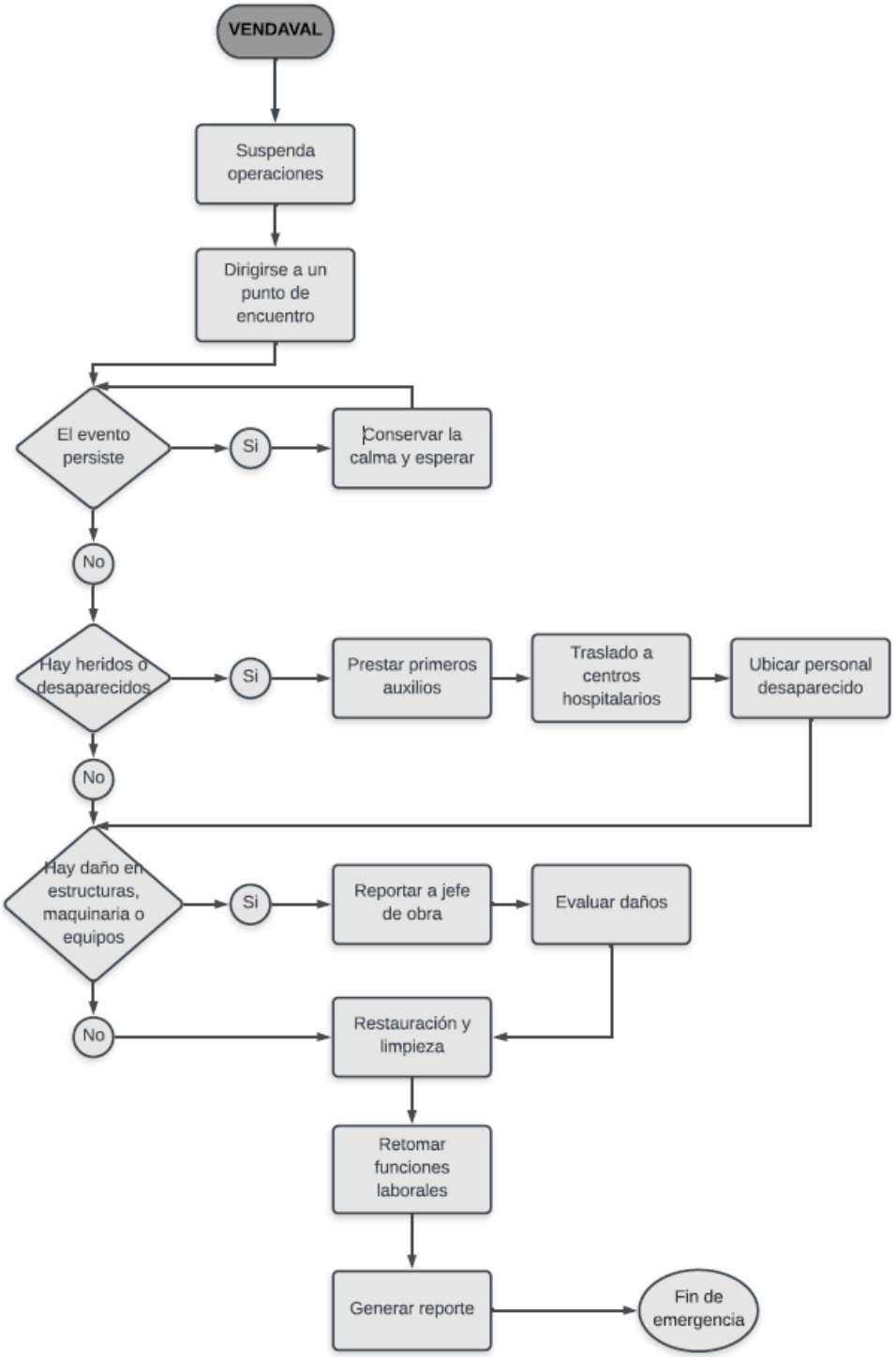



Figura 10.14 Diagrama de flujo respuesta ante vendaval

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Descargas eléctricas

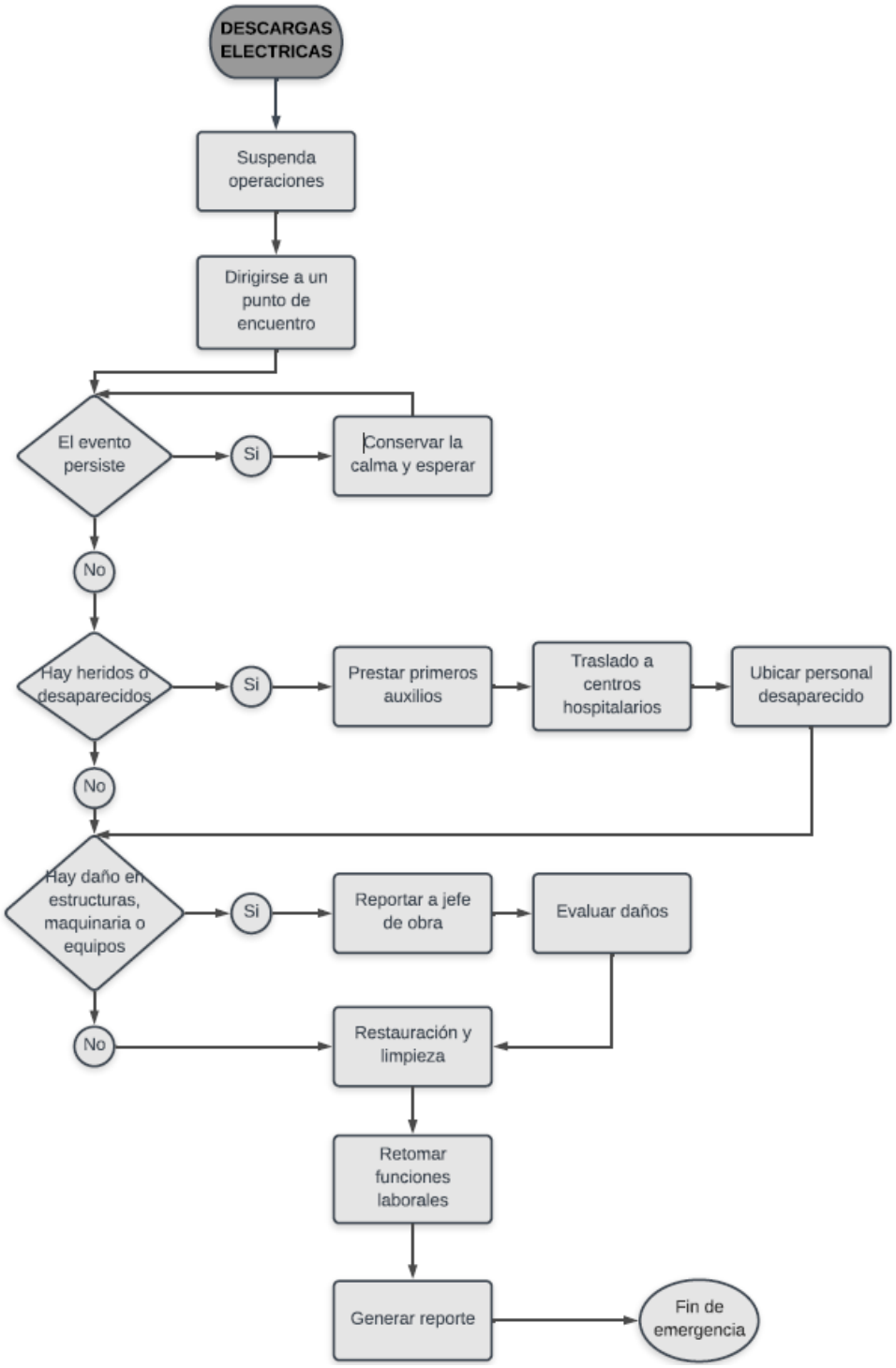



Figura 10.15 Diagrama de flujo respuesta ante descarga eléctrica

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Inundaciones

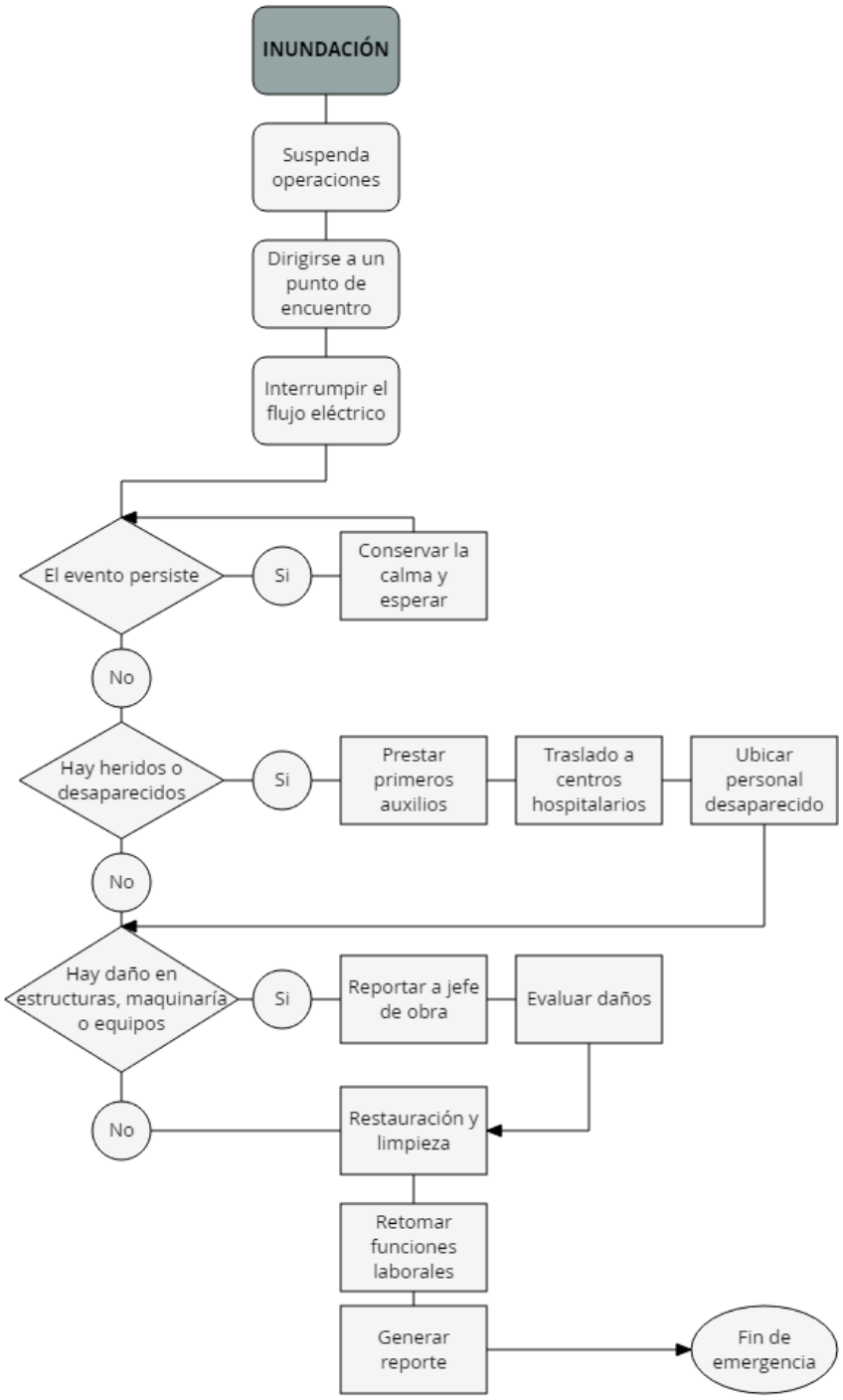



Figura 10.16 Diagrama de flujo respuesta ante inundación

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Atención a terrorismo

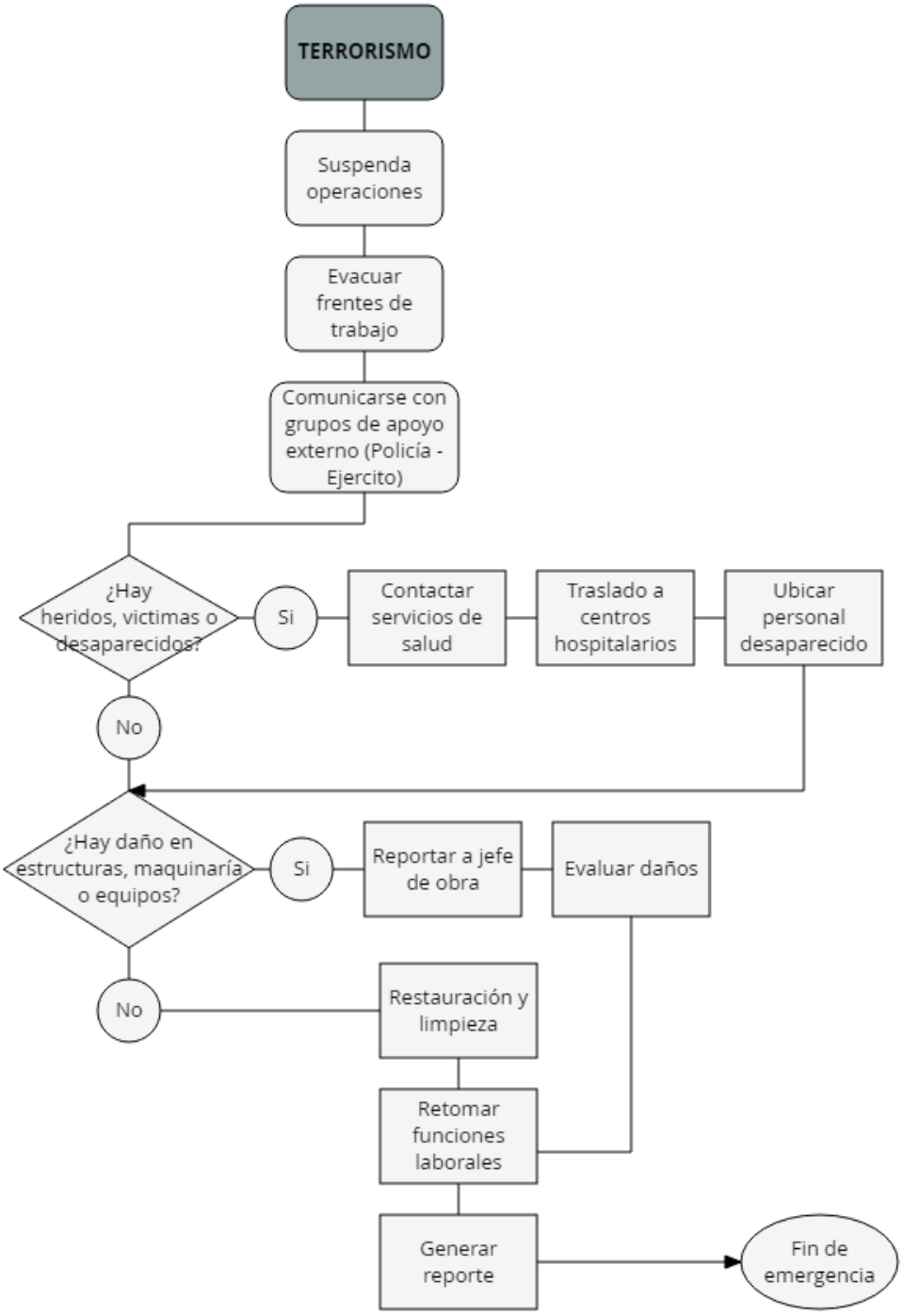



Figura 10.17 Diagrama de flujo respuesta ante terrorismo

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Atención a delincuencia

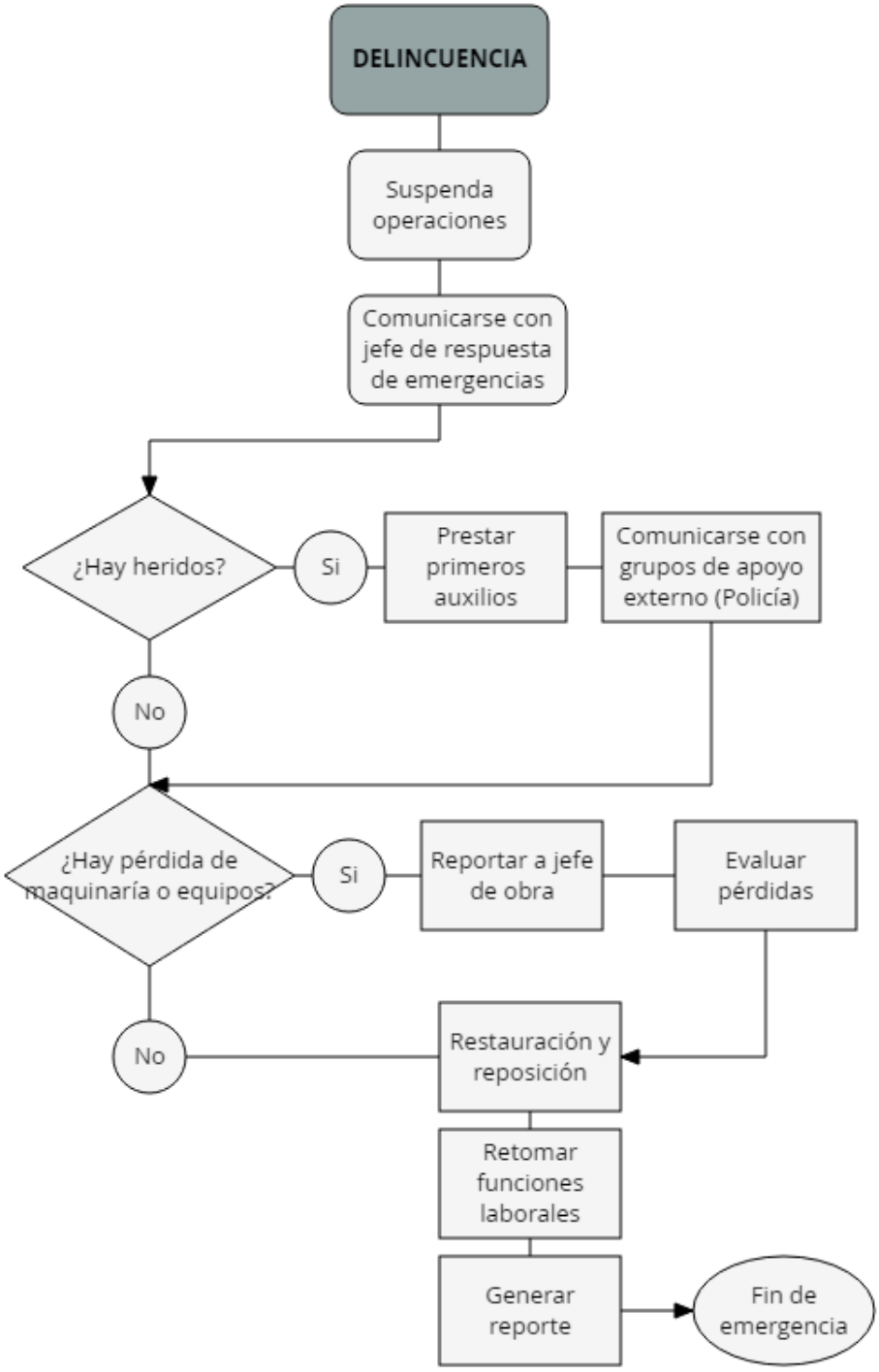



Figura 10.18 Diagrama de flujo respuesta ante delincuencia

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Atención a accidentes de trabajo

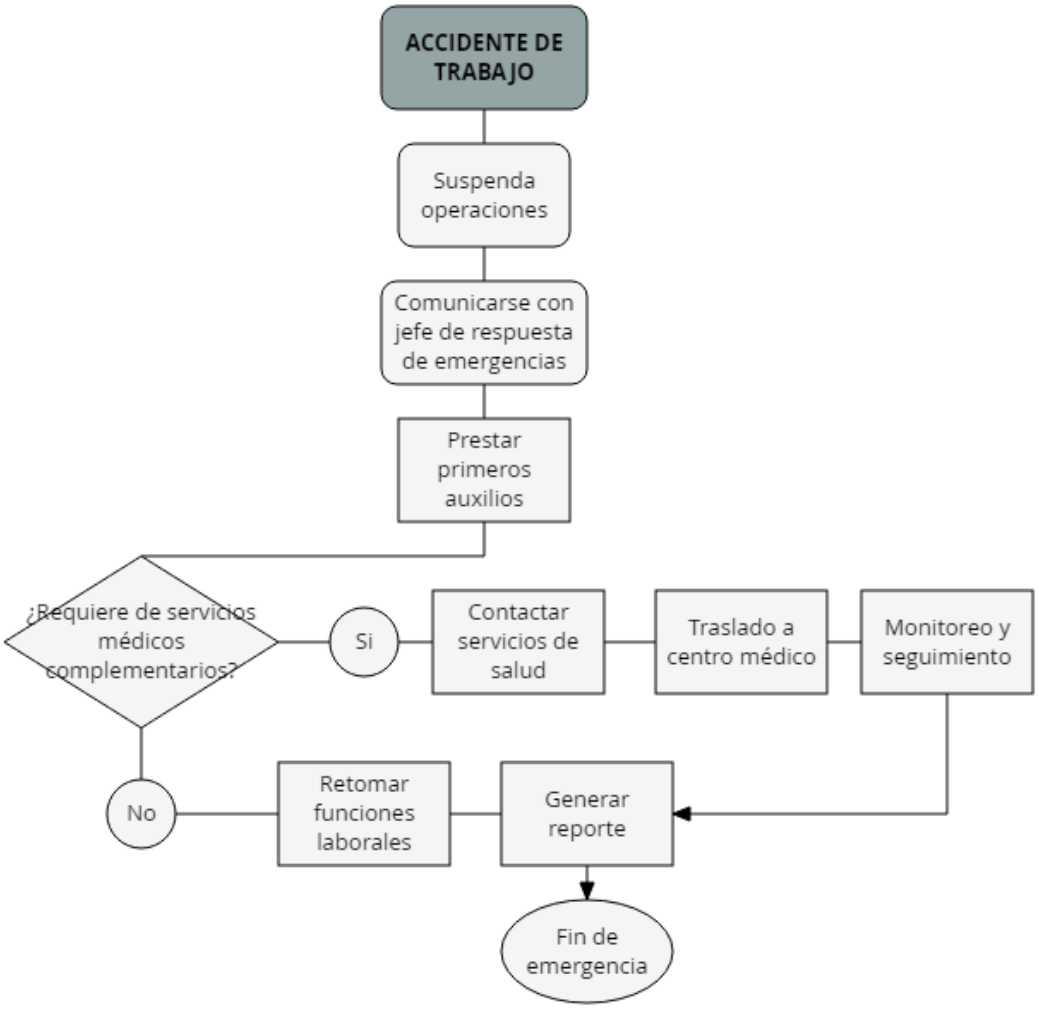



Figura 10.19 Diagrama de flujo respuesta ante accidentes de trabajo

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Atención a accidentes de transito

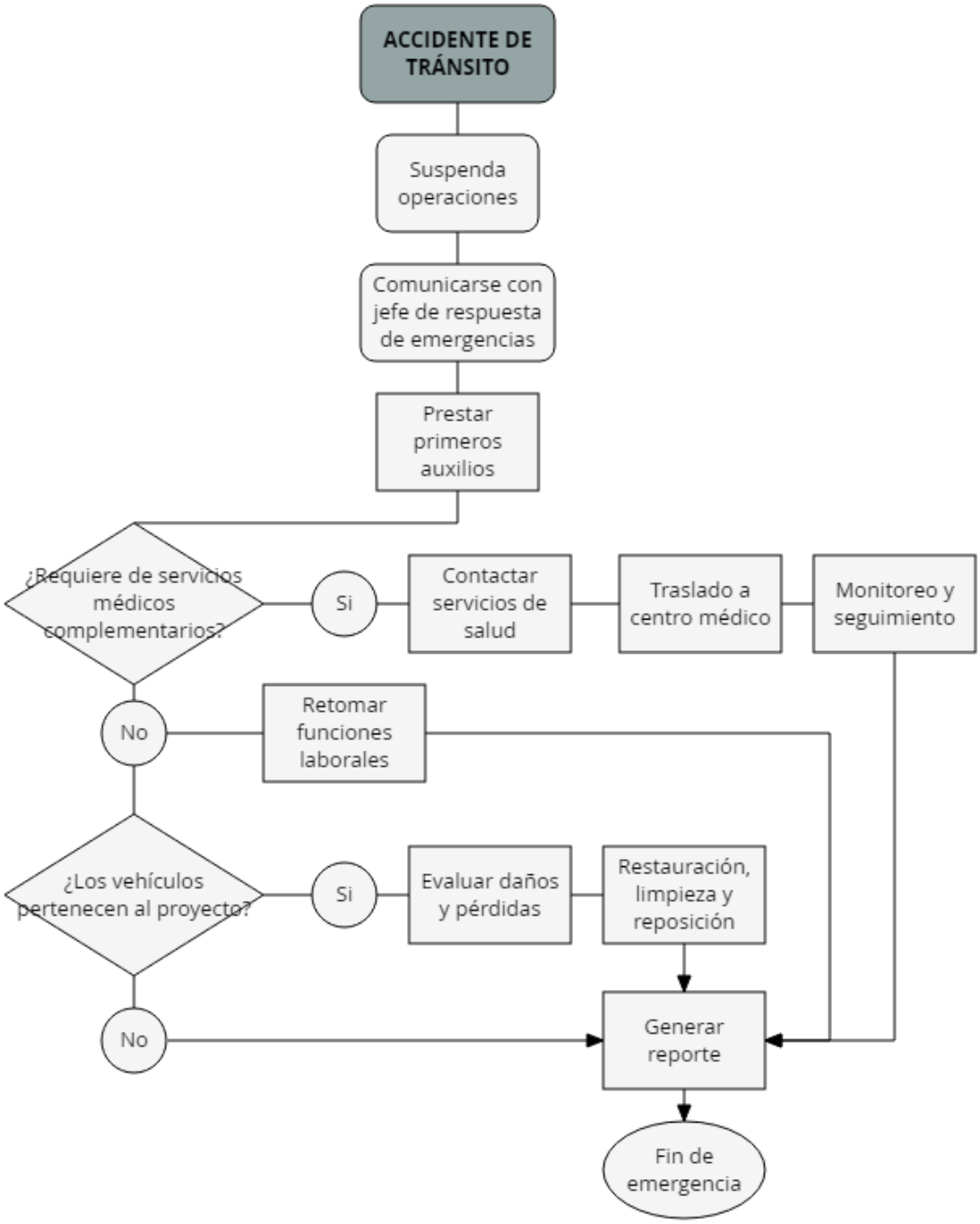



Figura 10.20 Diagrama de flujo respuesta ante accidentes de tránsito

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Atención a derrame de combustibles y líquidos industriales

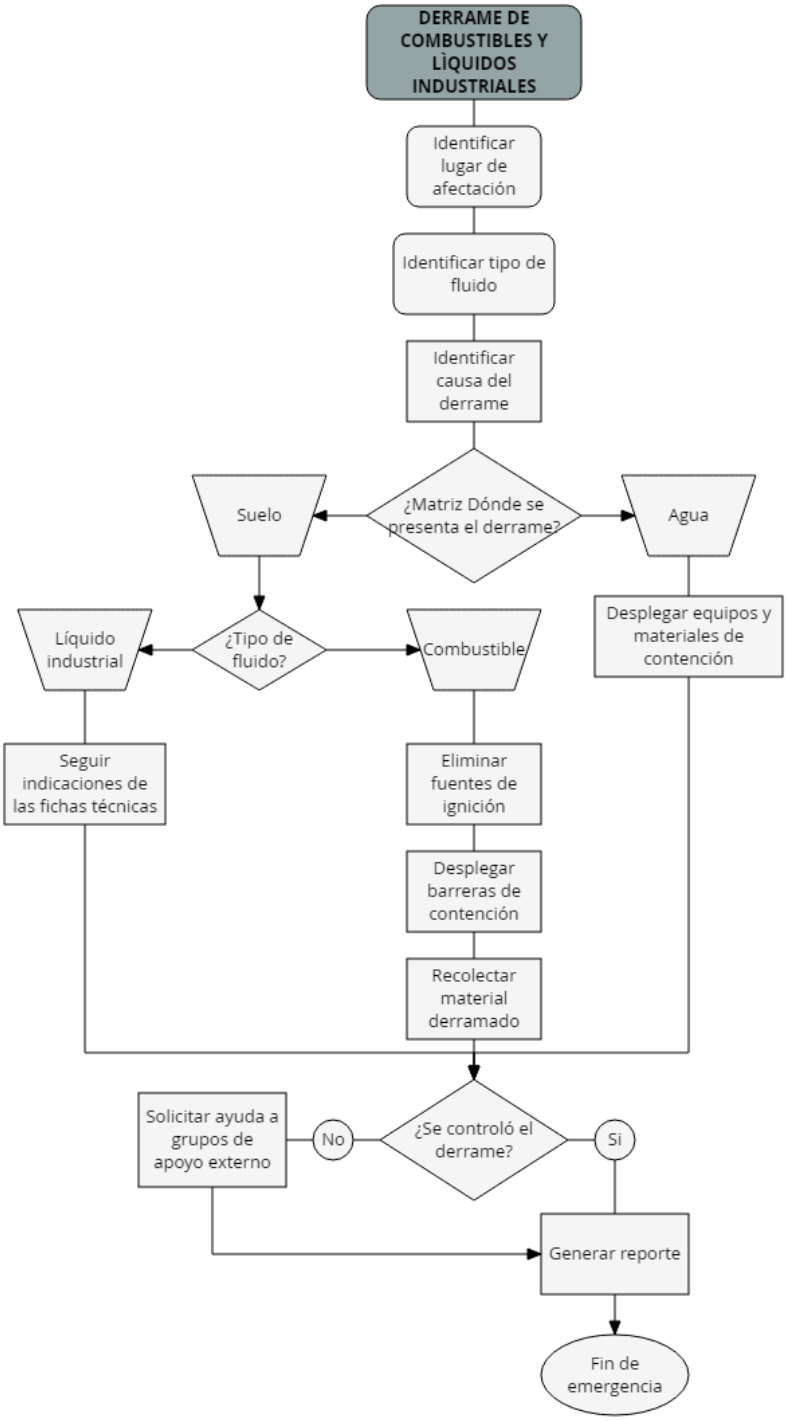



Figura 10.21 Diagrama de flujo respuesta ante derrame de combustible y líquidos industriales

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Atención a explosiones / incendios

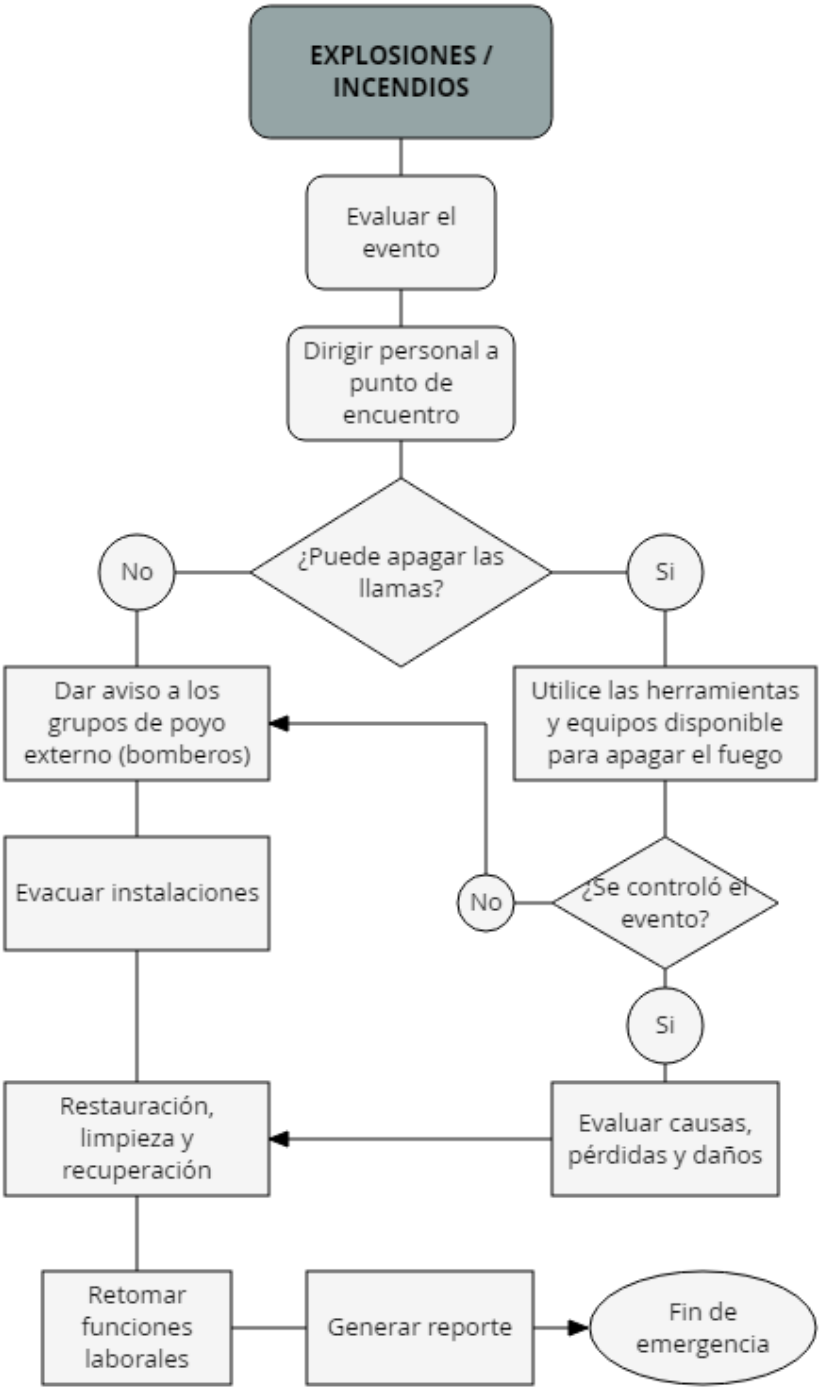



Figura 10.22 Diagrama de flujo respuesta ante explosiones / incendios

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Atención a interferencia en redes de servicios públicos

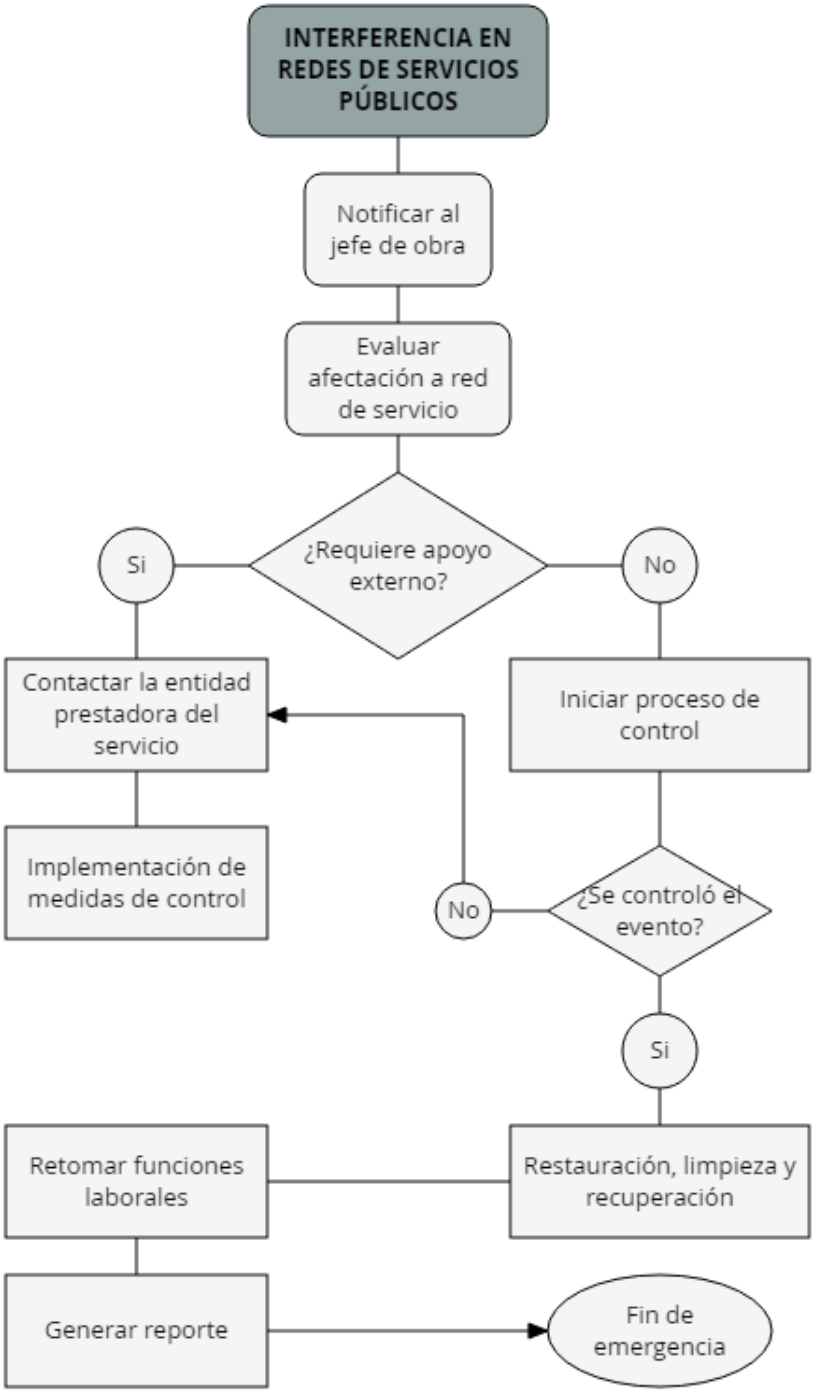



Figura 10.23 Diagrama de flujo respuesta ante interferencia en redes de servicios públicos

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Atención a caída de estructuras

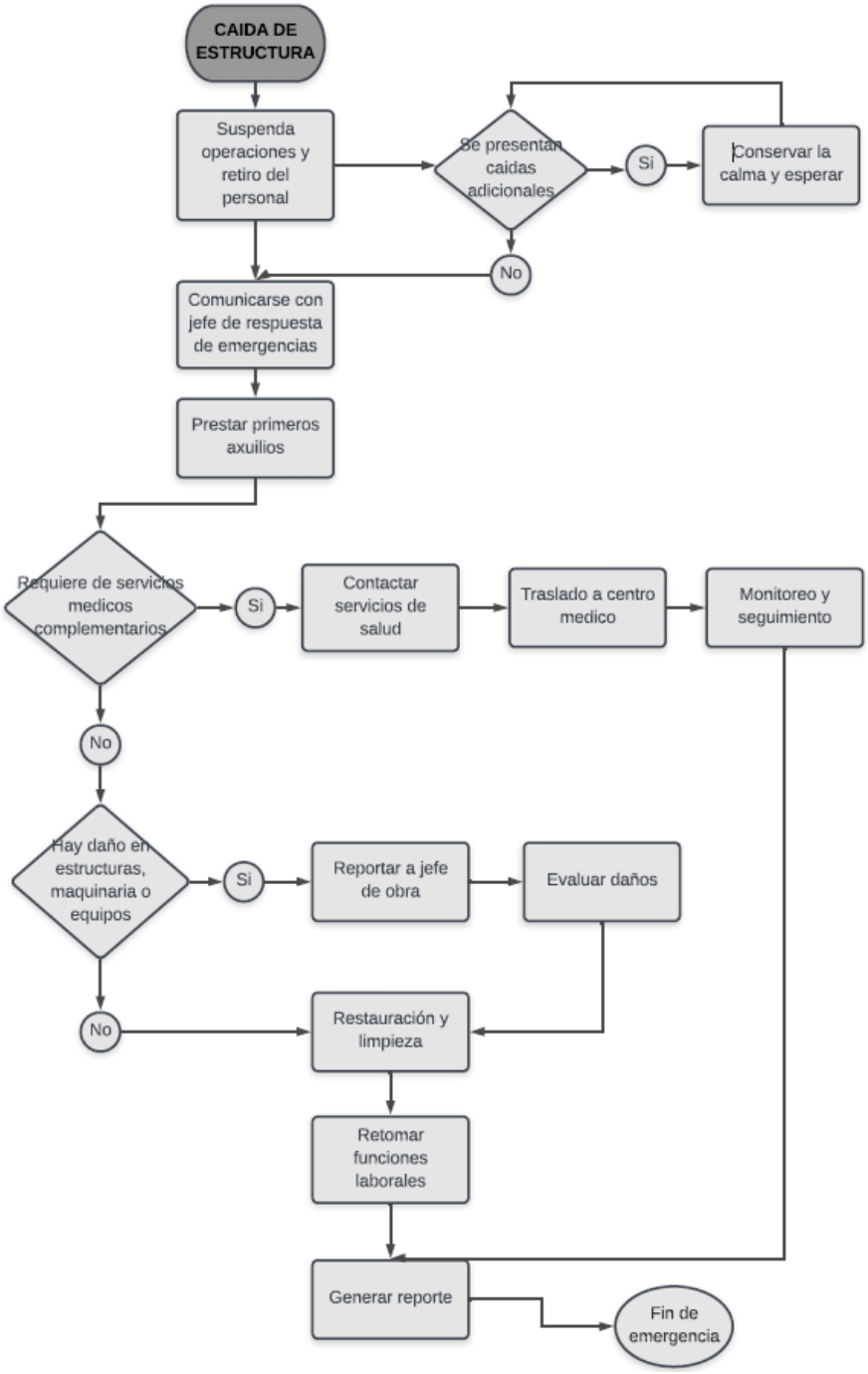



Figura 10.24 Diagrama de flujo respuesta ante caída de estructuras

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Atención a daño de maquinaria, equipos y herramientas

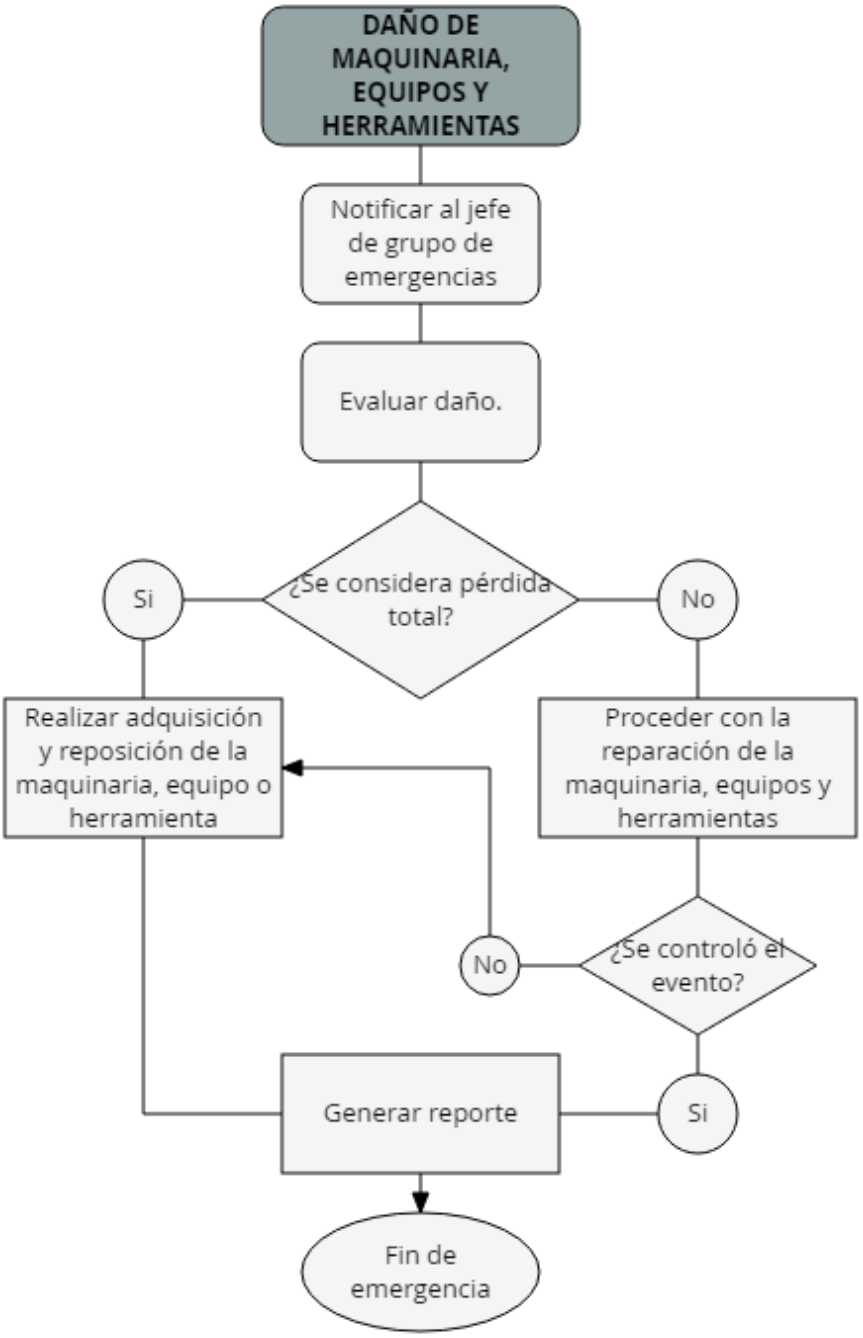



Figura 10.25 Diagrama de flujo respuesta ante daño de maquinaria, equipos y herramientas

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Prioridades de protección

Por encima de toda consideración se protegerá la vida del personal que se vea involucrado directa o indirectamente en una emergencia.

Es preciso estabilizar las condiciones que generaron la emergencia antes de intentar resolver los efectos; así las cosas, si no hay personas que deban ser atendidas, la siguiente prioridad será minimizar los daños generados por la materialización del evento en el medio ambiente.

Seguidamente la preservación de la propiedad, minimizando los daños resultantes de la emergencia presentada.

- Mecanismos de actualización

Siempre que se presente alguna emergencia, será de vital importancia revisar y analizar la situación ocurrida evaluando las causas que originaron el evento y las medidas de control y seguimiento implementadas. Esto con el fin de verificar la efectividad de los procesos establecidos para la atención de emergencias, y en caso de ser requerido, realizar los cambios pertinentes.

De igual forma se realizará la revisión del plan de gestión de riesgo anualmente, independientemente de que no se presenten situaciones de emergencia, con el propósito de actualizar la información contenida y mejorar los procedimientos establecidos.

Las revisiones estarán a cargo de los responsables de la ejecución del plan, y todos los cambios que den lugar, deben ser documentados, y relacionados a las autoridades competentes, empleados y comunidades del área de influencia.

- Formatos del plan de gestión del riesgo

- Reporte de un incidente

Para dar inicio a la activación del plan, se requiere que la información del reporte inicial del evento sea lo más concisa y exacta posible, y de esta manera proceder a evaluar y tomar las decisiones pertinentes.

Con referencia a lo anterior, en la  se presenta el formato de reporte inicial, el cual debe ser diligenciado por el observador del evento, de manera pausada, tranquila y aportando todos los datos posibles.

Tabla 10.27 Formato de reporte inicial.

| ÍTEM | ASPECTO | INFORMACIÓN |
|---|---|---|
| 1 | Nombre del observador | |
| 2 | Puesto de trabajo | |
| 3 | Fecha y hora en que ocurrió o se descubrió el incidente | |
| 4 | Ubicación específica del incidente: | |
| 5 | Tipo de evento:<br>- Vendaval<br>- Descarga eléctrica<br>- Inundación<br>- Terrorismo<br>- Delincuencia<br>- Accidente de trabajo<br>- Accidente de tránsito<br>- Derrame de combustible y líquidos industriales<br>- Explosiones / incendios<br>- Caída de estructura<br>- Interferencia en redes de servicios públicos | |
| 6 | Nombre y rol de las personas involucradas o afectadas por el incidente | |
| 7 | Estado de las personas involucradas en el incidente | |
| 8 | Afectación a terceros | |
| 9 | Sustancia o material derramado y (o) liberado:<br>- Nombre de la sustancia o material<br>- Establezca si es peligroso<br>- Tipo de recipiente<br>- Fuente del material derramado<br>- Causa de la liberación<br>- Cantidad total descargada<br>- Material liberado al aire, suelo, cuerpo de agua<br>- Cantidad derramada en el agua | |
| 10 | Condiciones climatológicas:<br>- Estado del tiempo<br>- Dirección e intensidad del viento<br>- Nubosidad<br>- Radiación solar | |
| 11 | Acciones de primera respuesta desarrolladas | |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

- Registro de actividades

Con el fin de seguir la trazabilidad de los protocolos y medidas estipuladas, en la Tabla 10.28 se presenta el formato para registrar las actividades desarrolladas frente a una emergencia.

Tabla 10.28 Hoja de registro de actividades

| Título de la emergencia:_____ Fecha: _____<br>Página ____ de ____ Páginas | |
|---|---|
| Hora | Resumen actividades |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Fuente: Aqua & Terra consultores asociado, 2019.

### 10.1.5 Plan de desmantelamiento y abandono

En concordancia con lo establecido en los términos de referencia de los Sistemas de Transmisión de energía eléctrica TdR-17, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, se presenta el plan de desmantelamiento y abandono del proyecto Línea de transmisión de doble circuito en 110kV de 5.1km de longitud entre la subestación Nueva Colonia (propiedad de Empresas Públicas de Medellín – EPM) y la subestación SE+00 del proyecto Puerto de Antioquia. Cuyo objetivo es proteger el entorno frente a los posibles impactos que pudieran presentarse cuando deje de operar el Proyecto para los fines que fue construido, ya sea cuando se haya cumplido el término de su vida útil o cuando el propietario del Proyecto.

#### *10.1.5.1 Propuesta de uso final del suelo*

El uso final del suelo en los sitios de torre, en el área de servidumbre de la línea de transmisión; una vez se lleve a cabo el desmantelamiento de la infraestructura y sus estructuras asociadas, deberá armonizar con el uso existente en las áreas circundantes; esto se entiende como el manejo y promoción de las coberturas forestales, para que la dinámica ecológica de los sitios intervenidos con la construcción y durante la operación, sea similar a la inicial antes de la puesta en marcha del proyecto, para lo cual se proponen las medidas generales que se relacionan a continuación. No obstante, previo a la implementación de estas medidas, deberán

ser revisadas y reevaluadas en el momento en que se ejecute el plan de desmantelamiento, de acuerdo con las condiciones que se presenten, una vez pasado el periodo de vida útil del proyecto:

**Restauración ecológica del suelo y protección**

Una vez se abandone el uso del suelo y las áreas circundantes:

Manejo y protección de las coberturas forestales, secundarias y/o herbáceas dentro del ecosistema; debe enmarcarse en función de una dinámica ecológica funcional inicial, antes de la puesta en marcha del proyecto.

Es importante que las actividades de recuperación de áreas, se fundamenten en la implementación de diseños de restauración ecológica. Se busca adelantar actividades de restauración teniendo en cuenta la dinámica y complejidad de los ecosistemas, con el objeto de minimizar la alteración en las especies y por ende el equilibrio ambiental. El fin de la restauración ecológica es evitar el uso de especies introducidas, invasoras y dominantes.

El objetivo para la protección será considerar e implementar prácticas adecuadas para prevenir y controlar áreas afectadas o potencialmente afectadas por inestabilidad geotécnica o procesos erosivos, durante el desmonte de estructuras, específicamente de sitios de torre. Las obras a implementar son de tipo mecánico-vegetativas como empradización, revegetalización.

### *10.1.5.2 Medidas de manejo y restauración*

De acuerdo con las actividades a desarrollar durante el desmantelamiento de la Línea de transmisión de doble circuito en 110kV de 5.1km de longitud entre la subestación Nueva Colonia y la subestación SE+00 del proyecto Puerto de Antioquia. Se establecen las medidas de manejo para garantizar la estabilidad del terreno en los sitios intervenidos y la reconformación paisajística.

**Línea de transmisión 110 kV**

- Desmonte del Conductor: Consiste en la desconexión, desenergización y retiro de conductores y cables.

- Desmantelamiento y Retiro de Estructuras: Consiste en retirar aisladores, herrajes y otros accesorios; incluye el desarme de las torres.

- Demolición de Cimentaciones: Consiste en realizar excavaciones para desmantelar y retirar las fundaciones, además del relleno, des compactación y empradización de las áreas recuperadas.

**Generalidades de manejo**

Durante el desmonte y retiro de los conductores, se deben recoger y retirar todos los residuos generados por esta actividad.

Para asegurar la reconformación paisajística, se deben demoler las cimentaciones de las torres, especialmente cuando estas sobresalen de la superficie. Esta actividad se debe realizar siguiendo buenas prácticas de construcción, de tal manera que no se causen daños.

Posterior a la demolición de las estructuras se deberán realizar medidas tendientes a restablecer las condiciones morfológicas iniciales (llenos), en pro de restaurar al suelo a sus condiciones iniciales así mismo su estabilidad geotécnica.

Los escombros y demás residuos resultantes de esta actividad, serán retirados en su totalidad y transportados para su disposición final, en sitios con autorización de la entidad competente.

Para el cierre ambiental el ente encargado debe realizar un acta de entrega a la Supervisión con él paz y salvo de recibo a satisfacción.

**Patios de tendido**

Para el caso de patios de almacenamiento de equipos, maquinaria e insumos requeridos durante la etapa de construcción se tiene contemplada la adecuación de veintidós patios de 100m$^2$, en cercanías al área de influencia del proyecto. Para el caso de los patios de almacenamiento, se buscará su adecuación al estado original, para esto se considerarán las coberturas iníciales y la matriz del paisaje con miras a evitar mayores afectaciones que sean originadoras de fragmentación, por esta razón.

Se realizara a cabo el retiro de todos los materiales, herramientas e insumos de las instalaciones temporales asociados a montajes logísticos limpieza general de las áreas de trabajo de tal forma que se preserve la calidad paisajística del área y se evite el arrastre de contaminantes a fuentes de agua por escorrentía. Se debe reforzar la cobertura vegetal presente.

**Información y atención**

Se debe realizar una reunión un mes antes de la finalización total de la obra en la cual se expongan el estado de la fase de culminación del proyecto y se declaren las gestiones sociales que se realizaron durante la construcción del mismo.

Aclarar en qué consiste el desmantelamiento y recuperación de la línea y los patios de almacenamiento. El cierre de todos los espacios de contacto con la comunidad, exponiendo la gestión realizada y el manejo de cada afectación. Se podrá dinamizar la distribución de la información por medio de plegables o volantes a la comunidad en general.

Se debe dar cierre a los compromisos pactados con los integrantes del comité de participación y generar un informe final de las iniciativas comunitarias que se desarrollaron en conjunto y fueron apoyadas por la gestión del proyecto.

Es de gran importancia verificar el acompañamiento social, sobre los actores que fueron afectados por los requerimientos prediales de la obra. Se debe realizar el levantamiento de actas de cierre en cada uno de los predios del área a intervenir, socializar dicha información con la comunidad, así mismo de las zonas temporales utilizadas por el proyecto. Generar un acta de satisfacción de cumplimiento de la socialización.

Finalmente la información suministrada y generada en dichos espacios de socialización, deberá ser presentada ante la autoridad competente.

## 10.2 OTROS PLANES Y PROGRAMAS

### 10.2.1 Plan de compensación por pérdida de biodiversidad

La medida de compensación por pérdida de biodiversidad fue planteada para asegurar que los impactos residuales del proyecto *Línea de conexión subestación Nueva Colonia – Puerto Antioquia*, puedan ser subsanados mediante la implementación de acciones de restauración y enriquecimiento de ecosistemas equivalentes a los intervenidos. Los costos de esta propuesta dependen de lo concertado con las autoridades ambientales correspondientes.

En la Tabla 10.29, se presenta la propuesta de compensación, donde se tuvo en cuenta la caracterización biótica realizada en el área del proyecto.

Tabla 10.29 Propuestas de compensación

| PROPUESTA DE COMPENSACIÓN ECOLÓGICA | |
|---|---|
| **Propuesta mediante enriquecimiento vegetal** | |
| **OBJETIVOS** | 1. Restaurar 28,87 hectáreas del Helobioma Darien-Tacarcuna de acuerdo a las especificaciones nacionales[44] en áreas altamente intervenidas debido a la construcción de la *Línea de conexión subestación Nueva Colonia – Puerto Antioquia.*<br>2. Realizar mediante el enriquecimiento o reforestación de especies forestales un aumento de la cobertura vegetal en áreas altamente intervenidas en las zonas de recuperación y/o conservación, garantizando una sostenibilidad del proceso por medio del desarrollo de actividades de mantenimiento y seguimiento de las áreas compensadas. |
| **METAS** | Meta 1: Compensar 28,87 ha del Helobioma Darien-Tacarcuna, correspondiente a la pérdida de biodiversidad por el aprovechamiento forestal de 5,5 hectareas de coberturas naturales en el área del proyecto *Línea de conexión subestación Nueva Colonia – Puerto Antioquia.*<br><br>Meta 2: realizar los seguimientos y mantenimientos de las actividades de enriquecimiento forestal |
| **ACCIONES A DESARROLLAR** | |
| A continuación, se detallan las estrategias de restauración propuestas que se llevaran a cabo para la compensación de las áreas objeto de sustracción.<br><br>**1. Identificación y selección del área objeto de restauración**<br><br>Para la identificación y selección de las áreas objeto de compensación se debe tener en cuenta aquellas áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas en lugares que representen la mejor oportunidad de conservación efectiva y que preferiblemente se encuentren dentro del área de influencia del proyecto, también pueden estar ubicadas al interior de reservas, corresponder a áreas prioritarias para la conservación o la restauración y localizarse en cuencas hídricas que puedan abastecer acueductos veredales o municipales o a predios privados destinados por sus propietarios ara la restauración.<br><br>Las áreas que se seleccionen para realizar las compensaciones serán visitadas por el equipo técnico, contando con la participación de los propietarios o tenedores de predios y/o líderes comunitarios de las comunidades involucradas, con el fin de realizar un diagnóstico del estado actual de los ecosistemas presentes allí y lograr puntualizar las áreas | |

[44] Manual de compensaciones del componente biótico. Ministerios del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2012

**PROPUESTA DE COMPENSACIÓN ECOLÓGICA**

**Propuesta mediante enriquecimiento vegetal**

objeto de restauración ecológica. Una vez elegidas estas áreas se concretará y socializará las acciones de restauración que corresponden al enriquecimiento parcial del área seleccionada si existen áreas boscosas en estados tempranos e intermedios de sucesión y enriquecimiento total en áreas completamente degradadas y despobladas, como potreros y terrenos valdíos**.**

**2. Reforestación**

En caso de seleccionarse áreas altamente degradas que requieran de una repoblación total de individuos arbóreos, se realizara una restauración activa. A continuación, se presentan las pautas para realizar esta labor.

- Especies a Utilizar

Para la selección de especies se utilizó la caracterización florística que se detalla en el capítulo 5 del presente documento, además después de seleccionado el ecosistema de referencia se seleccionaran especies nativas, endémicas, amenazadas, de importancia ecológica y cultural presentes allí. En la

Tabla 10.30 se presentan las especies recomendadas para el programa de compensación que incluyen especies de diferentes estados succiónales y especies con potencial de atraer fauna.

Tabla 10.30 Registro de especies arbóreas recomendadas para realizar la restauración

| Familia | Especie | Nombre Común |
|---|---|---|
| Arecaceae | *Elaeis oleifera* | Noli |
| | *Euterpe oleracea* | Murrapo |
| | *Raphia taedigera* | Pángana |
| Meliaceae | *Carapa guianensis* | Güino |
| Fabaceae | *Prioria copaifera* | Cativo |
| | *Pterocarpus officinalis* | Bambudo |
| Urticaceae | *Cecropia peltata* | Yarumo |
| Moraceae | *Ficus maxima* | Higuerón |

Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S., 2019

Sin embargo, es necesario realizar el levantamiento de información primaria en las áreas objeto de restauración, en miras de diagnosticar el estado actual, la caracterización florística y la estructura espacial de las especies que conforman el área donde se establecerá la restauración.

- Densidades y distancias de siembra

Para realizar el enriquecimiento de especies con alto valor ecológico en un área de 28,87 ha del Helobioma Darien-Tacarcuna, se recomienda implementar un sistema de enriquecimiento con una densidad de siembra de 1,111 árboles/hectárea mediante un diseño de 3 x 3 metros de distancia entre individuos. Además, se deberá de georreferenciar cada árbol con el fin de llevar control y monitoreo sobre estos.

- Labores de adecuación del terreno

✓ Delimitación y demarcación del área (aislamiento).
✓ Preparación del sitio o limpieza del terreno.
✓ Trazado y demarcación de la siembra.
✓ Ahoyado
✓ Abonado.
✓ Siembra.

**PROPUESTA DE COMPENSACIÓN ECOLÓGICA**

**Propuesta mediante enriquecimiento vegetal**

✓ Resiembra.

- Mantenimiento

Al inicio de cada periodo de lluvias, el primer año posterior al establecimiento, se deberán realizar nuevamente las labores de plateo y resiembra para compensar la mortalidad. El control fitosanitario y silvicultural debe hacerse cada vez que se requiera, fruto de la vigilancia rigurosa de la reforestación. Finalmente, al completar el quinto año las áreas compensadas serán entregadas a la autoridad ambiental competente para su debida protección y conservación.

- Inventario Forestal

Instalación de las parcelas permanentes de monitoreo (PPM), Para la evaluación de los atributos estructurales del bosque compensado, se instalarán parcelas permanentes de monitoreo para medir el crecimiento de los árboles plantados y evaluar los ecosistemas recuperados. Se empleará la metodología propuesta por Pinelo[45], donde se instalarán parcelas de 0,05 ha (10 m de largo x 50 m de ancho) las cuales serán georreferenciadas y en lo posible delimitadas a partir de la marcación de los árboles correspondientes a los vértices con pintura de aceite.

Allí se medirá cada 6 meses, durante los 5 años, el estado fitosanitario de cada árbol como también el diámetro y la altura total, esto con aras de determinar tasas de crecimiento y análisis estructural del bosque, igualmente estos resultados serán la base para tomar medidas correctivas en caso de encontrar deficiencias respecto a las áreas monitoreadas.

Personal requerido:
- Ingeniero Forestal
- Técnico o Tecnólogo forestal
- Auxiliares de campo (3)

**INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

La empresa, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental relacionadas con las acciones establecidas en el presente programa.

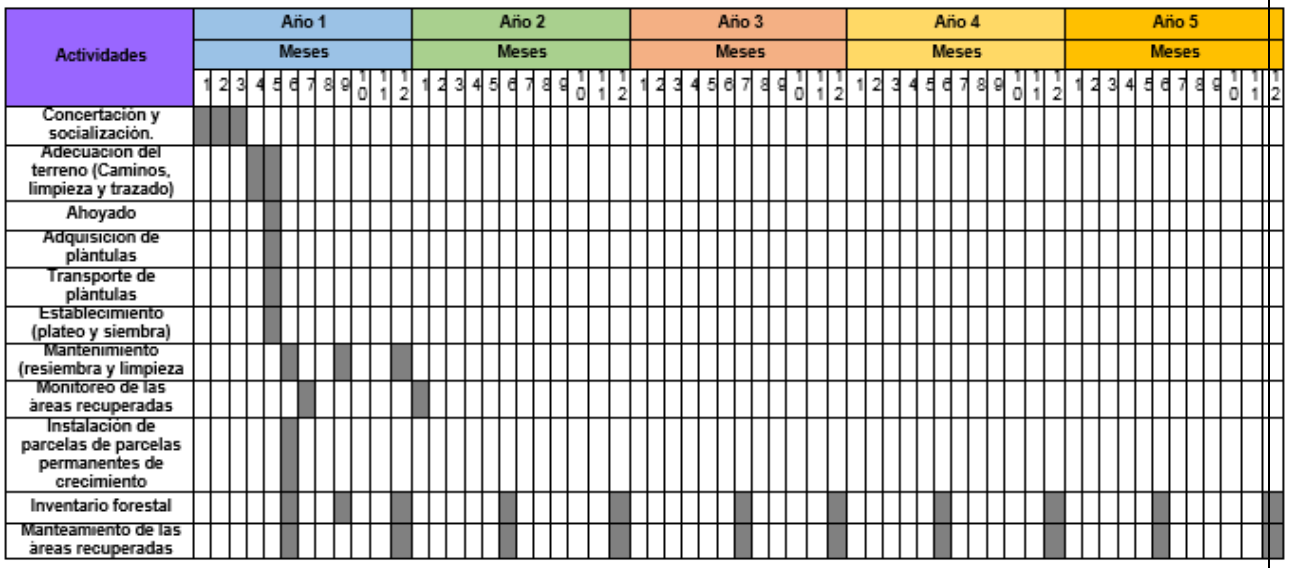
De acuerdo a lo anterior, el ingeniero forestal a cargo entregara un informe final de actividades, con el fin de garantizar el cumplimiento de las metas propuestas en el presente programa.

| METAS | VALOR | INDICADOR | RESPONSABLE | TIPO DE REGISTRO |
|---|---|---|---|---|
| Meta 1 | 100 % de las áreas a compensar | Tasa de compensación: (total de área reforestada / total de área a ser compensada por el proyecto) * 100. Tasa de Repoblación Forestal: (Nº de árboles vivos / Nº de árboles sembrados) *100. | PIO S.A.S | Control de la reforestación por medio de los inventarios forestales, Control de áreas reforestadas a través de imágenes satelitales y verificación en campo |
| Meta 2 | Seguimiento y mantenimiento en el 100% de las parcelas | Seguimiento a los Mantenimientos Forestales: (Nº de mantenimientos | | Instalación de las parcelas permanentes de monitoreo (PPM) |

[45] PINELO, Gustavo Israel. Manual de inventario forestal integrado para unidades de manejo. WWF Centroamérica. 2004. 49 p.

| PROPUESTA DE COMPENSACIÓN ECOLÓGICA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Propuesta mediante enriquecimiento vegetal** | | | | |
| | permanentes de monitoreo | realizados/Nº de mantenimientos propuestos) *100. | | |
| Meta 3 | Vf > Vi<br>Incremento medio anual del volumen<br><br>Dd ⩾ 80% | IMA: Vol/ T<br>IMA: Incremento Medio Anual<br>Vol: Volumen<br>T: tiempo en años<br><br>Dd: (Ac/At)*100<br>Dd:Densidad del bdosel<br>Ac: Área con Cobertura<br>At: Área total | | Parcelas Permanentes de Monitoreo –PPM<br><br>Fotografías hemisféricas |

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**




Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S. 2019.

| | |
|---|---|
| **Costos** | El costo de esta propuesta de compensación es de $722.269.961 anules. |