

## ANEXO 5 - COMPLEMENTOS AMBIENTALES

Deterioro de la Calidad del Suelo:.....	2
Previo a la Etapa de Construcción.....	2
Durante la Etapa de Construcción .....	2
Al finalizar la Etapa de Construcción .....	3
Deterioro de la Calidad del Aire:.....	3
Durante la Etapa de Construcción .....	3
Durante la Etapa de Construcción .....	3
Gases de Combustión, Material Particulado y Ruido: .....	4
Previo a la Etapa de Construcción.....	4
Durante la Etapa de Construcción .....	4
Incremento del Nivel de Ruido: .....	4
Previo a la Etapa de Construcción.....	5
Durante la Etapa de Construcción .....	5
Alteración de la Calidad del Agua: .....	5
Previo a la Etapa de Construcción.....	5
Durante la Etapa de Construcción .....	5
Impactos Relacionados con la Vegetación:.....	7
Durante la Etapa de Construcción .....	7
Impactos Relacionados con la Fauna: .....	7
Durante la Etapa de Construcción .....	7
Impactos Relacionados con Arqueología. ....	8
Durante la Etapa de Construcción .....	8
Impactos Relacionados con Lodos Bentónicos: .....	8
Durante la Etapa de Construcción .....	8
Plan de Contingencia para Afloramiento de Lodos:.....	9

## Deterioro de la Calidad del Suelo:

### Previo a la Etapa de Construcción

La calidad del suelo se verá mayormente afecta en la fase de construcción y podría ser alterada por los trabajos de nivelación de tierras para la construcción de estructuras de transición y la perforación de túnel para la instalación de tubería y conducción de cableado, además por la fuga de combustibles y aceites del transporte y maquinaria utilizada en las labores de construcción.

Se aprovechará al máximo los caminos existentes para acceder a los diferentes frentes de trabajo, con el fin de evitar la apertura de nuevos accesos y se optará preferentemente por el acarreo de materiales a lomo de animales.

Previo el inicio de la Fase de Construcción, y en base al mapa de ubicación de caminos se planificará la forma y el lugar donde se efectuará la adecuación de los caminos de acceso ya existentes, así como las medidas relacionadas con su mantenimiento.

### Durante la Etapa de Construcción

Con el fin de evitar la contaminación del suelo, se considera una acción prioritaria la de establecer una gestión adecuada de la recolección, disposición temporal, transporte y disposición final de todos los residuos generados en la construcción de la línea de transmisión, sean líquidos y/o sólidos (residuos domésticos e industriales).

Cuando sea estrictamente necesario remover la vegetación presente, el descapote se realizará con el uso de herramientas manuales.

Si hubiere escape, pérdida o derrame de algún material de los vehículos, este será recogido inmediatamente, se deberá de contar con un Kit Ambiental

Para el transporte de materiales susceptibles de ser derramados se utilizarán vehículos incorporados con contenedores apropiados, aunque la dotación de combustibles líquidos a los diferentes vehículos se realizara de forma directa en las estaciones de servicio.

Se establecerán técnicas de armado y tendido de la línea con la mínima afección a la propiedad pública o privada.

La medida para controlar la erosión de la servidumbre de paso es la restauración rápida de la cubierta vegetal, a fin de favorecer la revegetación natural.

Mantener condiciones normales de movilidad en las vías que utilizará el proyecto y establecer pautas generales para adelantar las actividades de adecuación de puntos críticos en las vías de acceso a los sitios

Conformar zonas de uso temporal exclusivamente en los sitios autorizados.

Almacenar temporalmente de forma adecuada el 100% del suelo orgánico removido en las actividades de construcción del proyecto

#### Al finalizar la Etapa de Construcción

Restaurar adecuadamente el 100% de las zonas de uso temporal.

Reutilizar el 90% de la capa orgánica del suelo removida y almacenada temporalmente en las actividades de construcción del proyecto

Se restituirán los sectores agrícolas que hayan sido afectados (compactación de suelos, afectación a los sembradíos) por las obras, de forma inmediata; una vez terminada la actuación en los mismos.

### Deterioro de la Calidad del Aire:

#### Durante la Etapa de Construcción

Levantamiento de línea base de Partículas en Suspensión PM10 en las áreas de construcción del proyecto.

#### Durante la Etapa de Construcción

La calidad del aire puede verse afectada por la generación de gases derivado de la utilización de vehículos, equipo y maquinaria con motores de combustión interna. Además por material particulado generado por los movimientos de tierra, circulación de vehículos y acumulación de material estéril que pueda estar expuesto, por lo que se deberá de realizar monitoreos de Partículas en Suspensión PM10 una vez por semana estas actividades deberán de ser coordinadas con Personeros del área ambiental y los resultados también deberán ser presentados para su análisis, si los valores se encontraran fuera de los parámetros establecidos en las normativa nacional o internacional según aplique se deberá presentar las medidas de mitigación a adoptar y las mismas deberán ser previamente aprobadas.

Se deberá realizar el 100% de mantenimientos preventivos programados para el control de emisiones atmosféricas (ruido y aire).

Garantizar que todos los vehículos y maquinaria a utilizar cuenten con revisión técnico mecánica vigente Cumplir con todos los monitoreos de aire y ruido programados.

En caso de tiempo seco y fuerte viento la emisión de material particulado se prevendrá, manteniendo húmedas las áreas de trabajo durante las actividades de la fase de construcción (especialmente durante las excavaciones) y las vías de circulación principalmente aquellas de tráfico alto (se prohíbe regar con aceite usado el suelo).

## Gases de Combustión, Material Particulado y Ruido:

### Previo a la Etapa de Construcción

Se aplicará un programa de mantenimiento mecánico preventivo de los equipos y maquinaria antes y durante la fase de construcción, para minimizar la generación de ruido, emisión de partículas (hollín, partículas carbonosas, etc.) y emisión de gases (CO, NOx y SOX) por fuentes móviles (camiones y vehículos en general), el cual no es permitido realizarse dentro de las áreas de trabajo y deben realizarse con una empresa autorizada por las autoridades ambientales según competa para estas actividades.

### Durante la Etapa de Construcción

Para prevenir los daños a la salud, el personal usará protectores auditivos y se limitará las jornadas de trabajo a horarios diurnos.

Es obligatorio cubrir todo tipo de carga transportada con el fin de evitar la dispersión de la misma o emisiones fugitivas (evitar la emisión de partículas al aire).

Para reducir las emisiones sonoras simultáneas de vehículos y maquinaria en la obra, se adecuarán el tiempo de su funcionamiento y nivel de potencia(se evitará el funcionamiento simultáneo innecesario, así como el funcionamiento de maquinaria sin operar)

Se instalarán avisos y señales (señalización de circulación, accesos, peligro, precaución) en puntos de interés, y otros que prohíban el uso de bocinas y sirenas.

## Incremento del Nivel de Ruido:

#### Previo a la Etapa de Construcción

Se debe contemplar realizar la elaboración de una línea base de niveles de presión sonora por un periodo de 24 hrs continuas.

#### Durante la Etapa de Construcción

Se dará un incremento en el nivel de ruido durante la fase de construcción derivado del uso de equipo y maquinaria necesario para el movimiento de tierras, la perforación del túnel y la colocación de la tubería. Durante la fase de operación se prevé que este impacto no se dé. Se debe contemplar realizar medición de los niveles de presión sonora por un periodo de 24 hrs continuas el cual debe repetirse semanalmente estas actividades deberán de ser coordinadas con Personeros del área ambiental y los resultados también deberán ser presentados para su análisis, si los valores se encontraran fuera de los parámetros establecidos en las normativa nacional o internacional según aplique se deberá presentar las medidas de mitigación a adoptar y las mismas deberán ser previamente aprobadas

Realizar el mantenimiento adecuado de los equipos y la maquinaria utilizada en los trabajos de construcción, como medida de reducción de los niveles de ruido; así mismo, adecuar los horarios de trabajo para no interferir con las horas nocturnas de descanso.

Definir medidas de control de ruido en el tráfico vehicular para evitar ruidos producidos por bocinas, motores desajustados, frenos, entre otros.

Respetar las señales y normas de tránsito, a velocidades controladas con el fin de no causar daños a la propiedad privada o pública.

Capacitar al personal del proyecto y contratistas, en el manejo del ruido.

Establecer el uso obligatorio de equipos de protección personal que garanticen la menor exposición posible al ruido.

### Alteración de la Calidad del Agua:

#### Previo a la Etapa de Construcción

Se deberá realizar muestras de agua para determinar la calidad del agua previo al inicio de las actividades a todos los cuerpos de agua cercanos dentro del área del proyecto.

#### Durante la Etapa de Construcción

La calidad del agua puede verse afectada debido a una disposición inadecuada de aguas residuales tanto domésticas como el agua utilizada en el proceso de perforación y los lodos también producto de la perforación. La presencia de hidrocarburos también genera un potencial impacto a las fuentes de agua, tanto subterráneas como superficiales debido a la probabilidad de un derrame de estos.

No se dispondrá de un área de almacenamiento y abastecimiento de combustibles y lubricantes y tampoco se realizarán en estos lugares ningún tipo de mantenimiento, lavado etc., de maquinarias y equipos.

Está prohibido el lavado y trabajos de mantenimiento de vehículos y maquinaria en el área del proyecto y menos cerca de cursos naturales de agua.

Al definir la ubicación de las estructuras y otros apoyos, se evitará su cercanía a ríos y arroyos para minimizar la afección a los mismos (contaminación con grasas y aceites, SST, DBO y DQO).

Se protegerá todo cuerpo de agua natural, evitando su contaminación o degradación por escombros, materia fecal, u otros elementos, a través de la implementación de los procedimientos de gestión de residuos y la capacitación del personal involucrado, así como la colocación de diques de contención en las áreas cercanas a cuerpos de agua.

Se deberá Diseñar y construir obras de drenaje de escorrentía superficial así como la limpieza y mantenimiento de las obras de drenaje de escorrentía superficial construidas

Usar adecuadamente el agua bombeada de las excavaciones que presenten inundación y dar un correcto manejo a las aguas recolectadas, según el proceso de tratamiento de lodos bentónicos.

Monitoreo de características del lodo bentónico antes de su inyección en la perforación

Monitoreo permanente de las cotas de la broca de excavación

Monitoreo permanente del nivel de agua en las corrientes superficiales

Se deberá realizar muestras de agua para determinar la calidad del agua a todos los cuerpos de agua cercanos dentro del área del proyecto una vez a la semana una vez iniciadas las actividades de construcción, de excederse de los parámetros de la línea base se deberá de realizarse los planes de mitigación que correspondan para restaurar los valores al menos a los indicados por el muestreo inicial estas medidas de contingencia deberán ser consensuadas con LA EMPRESA. Debe existir efluentes líquidos procedentes de las actividades relacionadas al proyecto se deberá cumplir con la normativa 236-2006 "Reglamento de las Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos"

## Impactos Relacionados con la Vegetación:

### Durante la Etapa de Construcción

La remoción de la vegetación será manual, con herramientas apropiadas, Se realizará sobre el área estrictamente necesaria.

Se instruirá al personal involucrado directamente en la construcción y mantenimiento, sobre las medidas y recomendaciones para evitar la compactación, pérdida de vegetación y erosión del suelo. Así como las recomendaciones para favorecer una adecuada subsistencia con la fauna y flora del entorno.

## Impactos Relacionas con la Fauna:

### Durante la Etapa de Construcción

En los contratos con las empresas constructoras y contratistas en general, se estipulará la veda, indicando sanciones para los individuos y empresas infractoras, estableciendo responsables en la estructura jerárquica de las mismas.

Quedan terminantemente prohibidas las actividades de caza, captura, destrucción de nidos, de madrigueras, determinando responsabilidades sobre individuos y empresas, incluyendo subcontratistas, así como la compra a los lugareños o terceros de animales silvestres (vivos, embalsamados, pieles, u otro producto animal), cualquiera que sea su objetivo.

Las medidas mencionadas con anterioridad de remoción de vegetación de forma manual, contribuirán a disminuir el impacto causado sobre los sitios de nidificación, percha y escondite de los animales; así como la alteración que podrían sufrir en cuanto a la disponibilidad de recursos alimenticios.

El desplazamiento del hábitat natural de la fauna, se minimizará con el uso preferente de herramientas manuales.

Se prohibirá, la circulación de personal (trabajadores) fuera del área de influencia del Proyecto.

El personal que tiene la responsabilidad del transporte de materiales o personal tendrá los cuidados sobre todo en la noche, para evitar el atropellamiento de fauna y riesgos de accidentes.

Las aves se caracterizan por tener altamente desarrollado el sentido de la vista, por tanto se recomienda la instalación de balizas de colores a lo largo de la línea; a fin de evitar cualquier posible impacto de las aves en vuelo, con los conductores.

## Impactos Relacionado con Arqueología.

### Durante la Etapa de Construcción

De acuerdo a los protocolos establecidos ante hallazgos fortuitos en materia arqueológica, se considera que el paso sub acuático por río Dulce, no tendrá impacto a nivel arqueológico, debido a que la perforación se realizará bajo el lecho del río, no hay posibilidad alguna de identificar algún resto prehispánico. Sin embargo en el caso de identificar algún rasgo de éste tipo, se establecen los siguientes procedimientos:

- Suspender las obras de construcción y dar aviso a la Unidad de arqueología de TRECSA.
- Dar aviso a las autoridades de la Dirección del Patrimonio Cultural y Natural para establecer procedimientos.

En el caso del paso terrestre, la probabilidad de localizar evidencia arqueológica se incrementa, por lo que será necesario contar con las supervisiones previas y durante la ejecución de las obras de construcción. Aplicando los mismos procedimientos ya establecidos y el protocolo de rescate arqueológico que ya se encuentra aprobado por el Ministerio de Cultura y Deportes.

## Impactos Relacionados con Lodos Bentónicos:

### Durante la Etapa de Construcción

Para la etapa de construcción el manejo de desechos líquidos provenientes de la misma (lodos bentónicos) se debe contemplar el manejo de lodos provenientes de la perforación se basado en un sistema específico, por gravedad, que cuenta con tanques que permiten el tratamiento primario del agua utilizada durante el proceso de perforación. El primer tanque cuenta con una rejilla que permite filtrar o separar todos los sólidos a la cual se le hace una limpieza constante para garantizar su funcionalidad. Seguidamente, el agua pasa por medio de un tamiz, que es zarandeado por medio de un motor específico para esta función. Esto permitirá de igual forma que se retengan aún más sólidos. Ambos procesos se consideran parte del tratamiento primario, generalmente encargado de remover los sólidos de la roca de perforación.



Posteriormente, el agua de los lodos pasa por una trampa de grasas (tratamiento secundario) para garantizar su limpieza y luego es dirigida por medio de un proceso de decantación para remover el lodo de la parte de abajo del tanque por medio de una purga que cuenta con una llave. Dicha llave se abre y se saca el lodo que ya es más sólido y el agua que queda en la parte superior del tanque es la que se va a recircular e inyectar a la máquina de perforación. El agua excedente de los lodos será reutilizada en el proceso de perforación, y se almacenará temporalmente en tanques ubicados en las áreas de resguardo.

Después del tratamiento previo que se hace a los lodos en cada sitio de perforación, estos son transportados a un sitio adecuado fuera del área protegida para su deshidratación, donde se removerá el excedente de humedad. Una vez estén completamente deshidratados, los lodos se dirigen a sitios para su disposición final. Este material final será dispuesto como escombros (material inerte).

El agua utilizada dentro de la perforación provendrá de una empresa debidamente contratada para prestar el servicio. Esta será trasladada para los sitios en los cuales se realizará la perforación, por medio de pipas.

Estos sistemas se instalarán en cada uno de los sitios de perforación según los diseños. Tomando en cuenta que se realizarán diferentes perforaciones no simultáneas, se podrá trasladar el sistema de tratamiento de lodos de un área de perforación a otra, adecuándolo y organizándolo de la mejor manera para su funcionamiento eficiente, hasta completar toda la perforación de existir obras paralelas según el avance se colocaría este sistema en cada estación de trabajo simultánea.

En todo momento se estará succionando los fluidos que se encuentren en la entrada o salida de las áreas del sistema de perforación y los mismos deberán ser tratados con el sistema de recirculación o de disposición final según sea el caso.

Acopio temporal del material de excavación y escombros de demolición y reutilización de material de excavación.

En el desarrollo de la atención al retorno de fluidos de perforación producto de la PHD se generan residuos sólidos ordinarios los cuales se recogen por la cuadrilla destinada para la atención, y se transportarán a un lugar que cuente con las autorizaciones correspondientes y fuera del área protegida.

#### Plan de Contingencia para Afloramiento de Lodos:

Se deberán de contemplar:

- Sistema de detección de las fugas (Cuadrilla de perforación que vigilará permanentemente la superficie en la trayectoria de perforación, acceso al alineamiento de la perforación y áreas asociadas).

- Tener disponible en el área adecuado y abundante material de contención (cortinas de suelo, bolsas de arena o suelo, herramientas de manejo, tableros de madera).
- Construcción de barreras de contención paralelos a los bordes de los canales sobre la zona de trayectoria de perforación.
- Disposición permanente en obra de dos camiones de succión que recojan de manera oportuna los fluidos de perforación para llevarlos a la recicladora y ser reutilizados.
- Establecer las rutas de “ingreso – Egreso” y los métodos para la limpieza en las áreas de los canales para minimizar el impacto por el ingreso de equipos y personal.

El proceso implementado para la atención de sucesos de retorno a la superficie de fluidos utilizados en la PHD, consistirá en:

- Los vigías que están caminando en paralelo a la punta de perforación e informan sobre la ocurrencia de un evento de retorno a la superficie del fluido utilizado.
- En caso de presentarse un suceso, se informa a los directos responsables (según el flujo establecido en el Plan de Contingencia -PDC-) y se envían las cuadrillas de atención al evento, las cuales deberán ser capacitadas y entrenadas en la labor de recolección y adecuada disposición de fluidos.
- El contratista deberá de contar con una cuadrilla que cuente con los suficientes materiales necesarios para atender el suceso (bolsas, sacos, suelos, señalización, rastrillos, cepillos, baldes, palas, picas, carretillas, canecas plásticas) e instalan el dique de contención, conducen el fluido hacia el dique utilizando cepillos y palas.
- Se deberá tener a disposición al menos dos camiones tipo váctor, que succionará el fluido al momento de existir afloramientos en el área de influencia del proyecto. Los pequeños volúmenes que no son succionados se recogen por la cuadrilla con palas y se depositan en las canecas plásticas. Posteriormente la caneca se transporta hacia la zona de uso temporal y allí se pasa a la recicladora de fluido. El fluido que queda en el sitio se deja secar a temperatura ambiente y una vez seco, se patea en carretillas o bolsas y se lleva a la misma plaza de tendido, para su recirculación o desecho, según corresponda.
- Posteriormente el sitio es nuevamente barrido y lavado, para lo cual se cuenta con una hidrolavadora y se deja limpio.
- De presentarse estas fugas en el áreas cercanas a los cuerpos de agua o áreas de manglares se deberán realizar sistemas de diques que impidan su avance con sacos que ya deben de encontrarse como medida de contingencia llenos de arena únicamente para ser colocados de manera inmediata y para que los lodos posteriormente sean recolectados y trasladados donde corresponda.

- Los restos de bentonita utilizada serán recogidos en los sucesos de retorno a la superficie y serán llevados para su reuso en el proceso, una vez nuevamente se calibre la mezcla y aquellos que han perdido sus propiedades de soporte se transportan hacia el relleno sanitario correspondiente que cuente con las autorizaciones correspondientes, una vez hayan recibido los tratamientos descritos con anterioridad.