

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Desde hace varios años son motivo de preocupación e investigación los impactos ambientales generados por la construcción de carreteras, debido a su intensidad, magnitud y permanencia en los ecosistemas. Actualmente la situación de deterioro del ambiente ha motivado a las instituciones públicas y privadas realizar estudios cada vez más específicos acerca de los procesos, actividades, equipos y materiales utilizados en la realización de sus trabajos, para determinar el grado de afectación que conllevan y de esta manera, poder establecer las medidas de mitigación correspondientes, para minimizar o eliminar las posibles afectaciones ambientales.

La dimensión ambiental de los proyectos se encuentra presente durante todo el ciclo de vida de los mismos, no obstante, en la etapa de construcción de una obra, cobran importancia algunas actividades asociadas al proyecto que impactan de una manera negativa el medio ambiente. Algunas de estas son: instalación de faenas, movimiento de tierras y botaderos.

La mayor intervención al entorno se realiza durante la etapa de construcción y en menor medida durante la operación, es entonces durante esta etapa cuando se debe actuar para disminuir el impacto de las actividades asociadas a un proyecto.

Un estudio ambiental muestra que el desarrollo en el que el hombre está inmerso, como la construcción de grandes carreteras, puede terminar dejando una dolorosa huella en el medio ambiente, si no se toman a tiempo las medidas de fiscalización y control adecuadas; sabiendo que el medio ambiente es el conjunto de elementos abióticos (suelo, agua, aire), bióticos (flora, fauna) y antrópicos (el hombre como sujeto social, económico y cultural) que involucra a toda acción humana y a todos los recursos naturales, incluyendo al ser humano como tal.

Es por ello que la evaluación de impacto ambiental (EIA) en la actualidad es la principal herramienta de análisis con que cuentan los que toman decisiones, para alcanzar un desarrollo económico compatible con el cuidado del medio ambiente, así como, la

sociedad necesita más bienes y servicios de consumo para mejorar su calidad de vida, también necesita calidad y cantidad ambiental para vivir mejor.

Es a partir de la necesidad de tener medios que ayuden a un desarrollo social y económico de manera sostenible, que la evaluación de impacto ambiental (EIA) está siendo vista como un mecanismo clave para lograr que la sociedad civil participe, y así se involucre en el proceso de decisión. La misma, ha demostrado ser una herramienta fundamental para mejorar la viabilidad a largo plazo de muchos programas y proyectos.

La evaluación de impacto ambiental está destinada a identificar y predecir los impactos de un proyecto que pueda ocasionar sobre el medio ambiente, con el fin de establecer las medidas necesarias para evitar o mitigar aquellos que fuesen negativos e incentivar a aquellos positivos.

Con la finalidad, de disminuir y controlar los efectos adversos de las actividades asociadas a una determinada obra de infraestructura, se debe desarrollar e implementar un plan de manejo ambiental, el cual corresponde a un instrumento de gestión que define los procedimientos a seguir para estimar el impacto de la actividad, las medidas de mitigación y restauración, y el seguimiento de estas. Y así mantener la calidad ambiental del área de estudio.

La preservación del medio ambiente es una prioridad en las políticas de gobierno, ya que es sinónimo de salvaguardar la calidad de vida de la población, y a pesar que los proyectos civiles forjan el desarrollo económico de un país como en energía, minería, infraestructura y transporte, entre otros, generan impactos ambientales importantes, por lo tanto, las medidas de mitigación empleadas deben ser lo más efectivas posible para cumplir sus objetivos de preservar la calidad ambiental.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Situación problemática

Actualmente el crecimiento económico-social en nuestro departamento a originado que se realicen diversas construcciones acrecentando de sobremanera la ejecución de los distintos proyectos civiles y así mismo aumentando la afectación directa e indirecta al medio ambiente, es en este contexto que el desarrollo de nuestro departamento nos exige una protección ambiental más efectiva al momento de ejecutar cualquier obra que atente

en cualquier grado contra la estabilidad ambiental de los distintos aspectos naturales del área del proyecto.

Actualmente por la situación de deterioro del ambiente motiva a instituciones públicas o privadas para realizar estudios cada vez más específicos acerca de los impactos que producen las vías.

Ante la apertura de caminos o para la construcción de la misma o ya sea para el paso de la maquinaria y la implantación de otras infraestructuras obliga a tumbar más bosques cambiar el hábitat que se tenía. Tampoco se busca la reforestación en otros lugares con el fin de mitigar sus impactos. A su vez los pobladores desplazados a cercanías de la zona destruyen más bosques para su reasentamiento eliminando más biodiversidad.

En la actualidad la construcción de carreteras genera inestabilidad de taludes, debido a que se realizan cortes altos y empinados sin tener en cuenta las características del material de suelo predominante; asimismo, se deben a la ocurrencia de lluvias que se infiltran en los taludes y por la presencia de flujos de agua subterránea que humedecen el material provocando deslizamientos de masas de tierra que afectan a la plataforma de la carretera, a las obras de drenajes, interrumpiendo, el tránsito de vehículos y llegando a atentar contra la seguridad física de las personas que hacen uso de estas vías.

El impacto generado por la construcción de una carretera está principalmente relacionada a la estabilización de taludes, control de erosión, y una superficie de camino estabilizada.

Diferentes experiencias demuestran ampliamente que es fundamental desarrollar una herramienta de gestión preventiva, que tienda a proveer las capacidades para identificar y corregir anticipadamente problemas ambientales o situaciones conflictivas que tiendan a provocar niveles de insatisfacción o deterioro de en la calidad de vida de la población. Para lograr estas capacidades se necesita disponer de un sistema con metodologías, criterios, procedimientos que permita evaluar, prevenir, y corregir los impactos ambientales negativos que puedan derivarse de las actividades humanas.

1.2.2 Problema

¿De qué manera la implementación de un plan de manejo ambiental podrá prevenir la contaminación al medio ambiente durante la construcción de una carretera?

1.3 JUSTIFICACIÓN

Los planes de manejo ambiental en los proyectos de carreteras son uno de los elementos claves para conseguir la integración ambiental de estas infraestructuras, de ellas dependerá que los posibles impactos ambientales generados durante su construcción no supongan un deterioro inadmisibles de la calidad ambiental.

Es de suma importancia realizar los planes de manejo ambiental, ya que al no hacerlo puede generar una cadena de impactos ambientales negativos, que pueden durar varios años en algunos casos siglos, trayendo consigo consecuencias negativas, muchas veces incalculables al medio ambiente y a los recursos naturales que utiliza la humanidad misma.

La inversión de estos, en obras de gran impacto como lo son las carreteras tanto interdepartamentales como las interregionales se ha vuelto una de las principales opciones adoptadas por sus autoridades, siempre en busca del beneficio social de la población tarijeña, como es el caso de mejorar la integración de comunidades a partir del asfaltado de este tramo que acortará tiempos de transporte, seguridad vial y medios mejorados de transporte, para transacción y venta de productos de las comunidades, logrando el principal objetivo de optimizar la calidad de vida de los pobladores en el marco de sostenibilidad ambiental, para esto las medidas de control de impactos deben ser efectivas, es decir, deben cumplir con las metas de mantener estándares socialmente óptimos de calidad ambiental.

Una vez conocidos los impactos que generaran la construcción de una determinada carretera en el entorno, es necesario establecer cuantas medidas preventivas, correctoras y compensatorias son necesarias. Estas medidas serán las modificaciones o incorporaciones que se proponen en el proyecto para evitar reducir el efecto del proyecto en el medio ambiente y adecuar al proyecto a las oportunidades que ofrece el medio para asegurar el éxito del mismo.

El éxito de este proceso es la vigilancia ambiental, cuya finalidad ,es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas ambientales y poder realizar un análisis de cada una de estas, para así poder conseguir la mínima afección al medio afectado por la infraestructura.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Analizar la implementación de los planes de manejo ambiental elaborados para la construcción del tramo carretero Entre Ríos – Palos Blancos con el propósito de prevenir, mitigar, minimizar los impactos ambientales generados por dicho proyecto.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar una estructura del plan de manejo ambiental basado en normas y disposiciones de actual vigencia.
- Establecer un conjunto de medidas socios ambientales específicos que permitan potenciar los impactos positivos y minimizar los impactos ambientales adversos identificados sobre los componentes físico, biológico y social, como consecuencia de las actividades del proyecto, con el fin de conservar la calidad ambiental del entorno natural que será intervenido.
- Identificar los impactos que se puedan presentar en los diferentes factores ambientales por la realización de todas las actividades que se lleven durante la construcción de la carretera, en base a los factores aire, agua, flora, suelo y fauna.
- Proponer las medidas de mitigación para prevenir, minimizar, compensar los efectos adversos de cada uno de los impactos ambientales identificados resultantes de la ejecución del tramo carretero Entre Ríos - Palos Blancos.

1.5 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

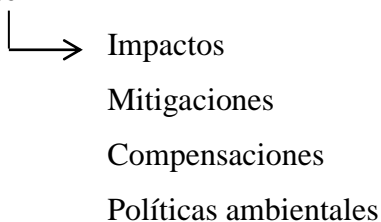
1.5.1 Hipótesis

Al implementar un plan de manejo ambiental para la construcción del tramo carretero Entre Ríos - Palos Blancos, podrá prevenir la contaminación excesiva y el deterioro a nuestro medio ambiente contribuyendo de esta manera al desarrollo sostenible en toda la zona de influencia.

1.6 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Variable dependiente

└──> Plan de manejo ambiental

Variable independiente**1.7 ALCANCE**

Se entiende que en un EIA se incluye entre los aspectos principales, una descripción de las características técnicas del proyecto; un diagnóstico del ambiente del área de influencia del proyecto que podría ser impactado por éste; la predicción de los impactos –positivos y negativos- que podrían ocurrir en el ambiente; así como un plan de manejo ambiental, que contiene un conjunto de medidas estructuradas en programas de manejo ambiental que permitirían mitigar, controlar o evitar los impactos ambientales negativos durante la ejecución de la obra.

Así mismo, en un EIA se tienen en cuenta las principales actividades del proyecto y su posible grado de afectación sobre los elementos o componentes del ambiente de su ámbito de influencia. Estos elementos son determinados luego de analizar la información existente acerca de los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos que tendrían interrelación con las actividades del proyecto.

El presente plan de manejo ambiental tiene como alcance establecer las estrategias, planes, programas y mecanismos que se requieran para prevenir, controlar y/o mitigar los impactos negativos que se generen durante la construcción de la carretera Entre Ríos – Palos Blancos y de esta manera evitar en lo mínimo la alteración de la calidad de los recursos agua, aire y suelo y afectar a la población que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

1.8 MEDIOS PARA LA APLICACIÓN

Herramienta documental para el estudio:

Normativa Boliviana referente a la regulación de impactos ambientales: Ley de medio ambiente ley N° 1333 y sus reglamentos.

Informes ambientales.

Ley forestal.

Reglamento de la ley N°1333 del medio ambiente.

1.9 DISEÑO METODOLÓGICO

1.9.1 Tipo de investigación

Descriptiva.

Sistemática.

Participativa.

1.9.2 Método de estudio aplicado

El proyecto de grado que se realizará es de tipo analítico y explicativo.

Analítico porque se realizará una observación de un hecho en particular para comprender su comportamiento, cómo lo es la identificación de impactos ambientales que puedan alterar la calidad de los recursos como agua, suelo, aire, flora y fauna debido a la construcción del tramo carretero Entre Ríos – Palos Blancos.

Por otro lado, es de tipo explicativo ya que se busca determinar la causa por las que ocurre un fenómeno o evento, estableciendo relaciones de causa y efecto; y de esa manera poder elaborar los planes y programas para poder mitigar o minimizar esos impactos ambientales negativos.

1.9.3 Técnicas

Observación Visual.

1.9.4 Instrumentos

Fotografías del lugar.

Identificación de impactos generados durante la ejecución de la obra.

Guías técnicas para elaboración de plan de manejo ambiental.

1.9.5 Descripción sistematizada del desarrollo

El desarrollo de la presente investigación se ha estructurado en tres fases:

1.9.5.1 Fase de gabinete

Que comprende las siguientes actividades:

Se realizara la recopilación de información acerca del aspecto físico natural de toda la zona de influencia del proyecto tomado en cuenta los recursos: Aire, agua, suelo, flora y fauna.

Se realizara el reconocimiento del lugar de influencia del proyecto para de esta manera poder predecir los posibles impactos ambientales que se podrían generar durante la construcción de la carretera.

1.9.5.2 Fase de campo

Se desarrollará las siguientes actividades:

Identificación de impactos

La identificación de impactos ambientales desarrollada en la siguiente parte consiste en caracterizar todos los cambios operados en los elementos o valores ambientales expuestos a los productos de un determinado conjunto de actividades. La tarea de identificación requirió que se determinen las relaciones causa - efecto entre las actividades y los valores o elementos ambientales.

De manera visual se identificarán impactos que afectan al medio ambiente tanto en los factores como aire, flora, fauna, suelo, agua, y se procederá a buscar soluciones de manera que se pueda mitigar esos impactos negativos.

1.9.5.3 Fase de postcampo

Elaboración del documento final

Una vez realizada la interpretación de la información acerca de los aspectos físicos de la zona de influencia e identificado los posibles impactos ambientales se procede a analizar y elaborar el plan de manejo ambiental el cual estará formado por una serie de acciones que nos permitirán mitigar y minimizar esos impactos ambientales negativos y de esa manera evitar en lo más mínimo el deterioro del medio ambiente.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS

La palabra carretera es un término que usamos frecuentemente en nuestro idioma para designar a la vía pública pavimentada que se encuentra especialmente destinada para que por ella transiten los vehículos.

La principal diferencia que presenta una carretera respecto de un camino es que la misma es generalmente ancha, permitiendo la circulación de importante caudal vehicular y se encuentra especialmente preparada para la circulación de vehículos, es decir, dispone de señalizaciones que indican velocidades máximas y mínimas, cruces de otras carreteras, salidas, delimitaciones de carriles en función de la velocidad permitida, entre las cuestiones más importantes.

Figura N° 2.1 Carretera



Fuente: Elaboración propia

Para la construcción de una carretera es necesario disponer de un trayecto continuo, que atravesase obstáculos geográficos y tome una pendiente suficiente para permitir a los vehículos o a los peatones circular. En buena parte de los casos la extensión de una carretera puede demandar la retirada de determinadas construcciones que estén a su paso o en su defecto de vegetación. En el caso de construcciones de tipo vivienda lo que suele hacerse es compensar a los dueños de la vivienda con otra para que abandonen la misma y así poder proceder con la construcción.

En tanto, para llevar a cabo tal trabajo será imprescindible disponer de maquinaria especializada para el movimiento de tierra que se ocupará de soltar, remover, elevar y hasta cargar la misma, entre ellas se destacan la pala excavadora, la topadora, la pala cargadora frontal, motoniveladora, volquete, compactadora, y draga.

Cabe destacar que las carreteras demandan un constante mantenimiento dado que el tránsito de los vehículos, en especial el de los pesados, implica un fuerte desgaste que termina por generar pozos y baches que no hacen más que complicar el paso y por supuesto pueden desembocar en serios accidentes viales. Asimismo, los factores climáticos inciden en el estado de las carreteras.

2.1.1 Etapas de construcción de una carretera

Las etapas relevantes que componen el proceso de construcción de una carretera y que son indispensables para la funcionalidad de una estructura de pavimento son las siguientes:

Movimiento de tierras.

Construcción de drenaje menor y drenaje mayor.

Construcción de sub-base y base.

Construcción de la superficie de pavimento o rodadura.

Construcción de estructuras de puentes.

Colocación de las señales y marcas de tráfico.

2.1.1.1 Movimiento de tierras

Es la operación de cortar y remover cualquier clase de material independiente de su naturaleza o de sus características, dentro o fuera de los límites de construcción, para incorporarlo en la construcción de rellenos, terraplenes y cualquier otro elemento que se relacione con la construcción de la carretera, así como también el corte y movimiento del material sobrante o que no se va a utilizar en otros trabajos de la carretera, catalogándolo como material de desperdicio.

Figura N° 2.2 Movimiento de tierras



Fuente: Elaboración propia

Excavación

Es la extracción de tierras realizada en zonas localizadas del terreno, para nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera incluyendo la plataforma, paseos, áreas de estacionamiento, intersecciones, y accesos; perfilado de taludes; cunetas, zanjas y otras canalizaciones; remoción y bote de material inadecuado de las áreas donde se construirán los rellenos. Incluye, además, excavación de material seleccionado encontrado en el lugar de la obra, cuando lo disponga el ingeniero con el objeto de mejorar la calidad del suelo.

Figura N° 2.3 Excavación para perfilado de taludes



Fuente: Elaboración propia

Acarreos

El acarreo consiste en el transporte de materiales desde los sitios de excavación o producción, hasta los sitios de disposición o aplicación.

En la construcción de carreteras es necesario ejecutar acarreos en los siguientes casos:

Transporte de materiales desde los sitios de excavación hasta los sitios de terraplenes o botaderos.

Transporte de materiales desde los préstamos hasta los terraplenes.

Transporte de materiales desde las fuentes de agregados hasta las plantas de procesamiento y almacenamiento.

Transporte de materiales desde las plazas de almacenamiento de agregados hasta los sitios de producción de mezclas o aplicación.

Figura N° 2.4 Transporte de material sobrante



Fuente: Elaboración propia

Rellenos

Se denomina relleno a la tierra que se coloca y compacta sobre la superficie de un terreno para levantar su nivel y formar un plano de apoyo adecuado para hacer una obra.

Generalmente les llamamos rellenos, pero técnicamente se nombra como terraplenes. En las áreas donde sea necesario construir un terraplén, se deben de ejecutar previamente los trabajos correspondientes a limpia, chapeo y destronque; también se deben de retirar todo tipo de estructuras existentes o materiales inapropiados y dejar instalados los sub-drenajes y drenajes que fueran requeridos de acuerdo al diseño.

Figura N° 2.5 Relleno para construcción de terraplén



Fuente: Elaboración propia

2.1.1.2 Construcción de drenaje

Son las estructuras comúnmente llamadas alcantarillas, que tienen por objetivo principal permitir el paso del agua al librar un determinado obstáculo.

Cuando se realiza el diseño geométrico de una carretera, el mismo normalmente se interpone en el movimiento natural de escurrimiento de las aguas de la zona de emplazamiento; en la ladera de una montaña, se interpone en el camino de escurrimiento de las aguas que viajan por la montaña; cuando atraviesa un riachuelo, un río o cualquier otro canal, y aún en los lugares planos, la topografía del terreno obliga al movimiento del agua en alguna dirección. Una carretera, en la mayoría de los casos constituye un verdadero obstáculo al paso del agua. Por lo tanto, las alcantarillas son los conductos que se construyen por debajo de la sub-rasante de una carretera u otras obras viales (vía férrea), con el objeto de evacuar las aguas superficiales y profundas.

Las alcantarillas pueden ser de tubos de concreto reforzado, tubos de material plástico o tubos de metal corrugado; estas últimas, por su forma pueden ser tubos de sección circular o elíptica, tubos abovedados (con arco y fondo metálico) o arcos metálicos (con cimentación de concreto); las alcantarillas de metal son fabricadas con planchas estructurales con corrugaciones en sentido perpendicular a su longitud.

Figura N° 2.6 Construcción de drenaje superficial



Fuente: Elaboración propia

2.1.1.3 Construcción de sub-base y base

Previo a la colocación de cualquier capa de sub-base, la sub-rasante debe de estar terminada. Cuando se llega al nivel de sub-rasante por medio de la construcción de un terraplén, los últimos 0.30 m se deben de compactar como mínimo, al 95 % de la densidad máxima determinada para el material en uso.

Cuando el nivel de sub-rasante coincida o se aproxime al nivel de una carretera previamente construida, será necesario reacondicionar dicha superficie escarificando a una profundidad de 0.20 m, eliminando las rocas mayores de 0.10 m y, si es necesario, agregar o cortar material para conformarlo hasta llegar a los niveles de la sub-rasante diseñada. La sub-rasante reacondicionada debe ser compactada con una tolerancia del contenido de humedad del 3 % de la humedad óptima y llegar a un 95 % de compactación respecto de la densidad máxima.

Si se llega al nivel de sub-rasante por medio del corte de material no clasificado, se debe revisar la superficie y verificar que no haya zonas que contengan materiales inapropiados y, si se diera el caso, éstos tendrán que ser removidos y sustituidos por materiales no clasificados o con material de base.

Figura N° 2.7 Compactación de capa sub – base



Fuente: Elaboración propia

Capa de sub-base

La capa sub-base es la capa de material seleccionado que se coloca, entre el suelo de fundación preparado y la capa base sirviendo como material de transición, en los pavimentos flexibles. Comúnmente consiste en una capa compactada de material granular, tratado o sin tratar, o de una capa de suelo tratado con un aditivo apropiado.

La capa sub-base está destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas a la superficie de rodadura de pavimento, de tal manera que la capa de la sub-rasante la puede soportar absorbiendo las variaciones inherentes a dicho suelo que puedan afectar a la sub-base.

La sub-base debe controlar los cambios de volumen y elasticidad que serían dañinos para el pavimento.

El material de sub-base deberá ser significativamente de mayor calidad que el suelo de fundación.

El espesor de la capa sub-base será variable por tramos, dependiendo de las condiciones y características de los suelos existentes en la sub-rasante.

Por razones de economía, la sub-base es frecuentemente omitida si los suelos de fundación son de alta calidad.

La sub-base es una capa de materiales pétreos, de buena graduación, construida sobre la sub-rasante.

La sub-base es la capa de material que se construye sobre la terracería y su función es:

Reducir el costo de pavimento disminuyendo el espesor de la base.

Proteger a la base aislándola de la terracería.

Prevenir la intrusión de los suelos de fundación de gradación fina, dentro de la capa base.

Minimizar los efectos dañinos de la acción de las heladas.

Proteger a la base impidiendo que el agua suba por capilaridad.

Transmitir y distribuir las cargas a las terracerías.

Proporcionar una plataforma de trabajo para el equipo de construcción importante cuando el suelo de fundación no puede proporcionar el soporte adecuado.

Capa base

La capa base es la porción de la estructura del pavimento inmediatamente después de la capa de superficie. Se construye sobre la sub-base o, si no se usa una sub-base, directamente sobre la sub-rasante. Es la capa de pavimento que tiene como función primordial, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito, a la sub-base y a través de esta a la sub-rasante, es decir el soporte estructural. Es la capa sobre la cual se coloca la capa de rodadura.

La capa base, está formada por material conformado por agregados pétreos o fragmentos rocosos; que por sus características naturales son sometidos a procesos físicos como la trituración, lo que produce efectos favorables en la resistencia y en la deformabilidad, pues da lugar a partículas de aristas vivas entre las que es importante el efecto de acomodo estructural. Puede usarse tratada o sin tratar con aditivos estabilizantes apropiados, tales como cemento portland, asfalto, cal cemento de cenizas volantes y cal de cenizas volantes, por ejemplo, en las bases puzolánicas estabilizadas.

Las bases pueden construirse de diferentes materiales como:

Piedra triturada o grava de depósito de aluvión (base hidráulica).

Materiales estabilizados con cemento, asfalto o cal.

Macadán (pavimento de piedra machacada aglomerada por un rodillo compresor).

La base está constituida por materiales de mejor calidad que los de la sub-base. La función de la base es:

Tener la resistencia estructural para soportar las presiones transmitidas por los vehículos.

Tener el espesor suficiente para que pueda resistir las presiones transmitidas a la sub-base.

Aunque exista humedad la base no debe de presentar cambios volumétricos perjudiciales.

Reducir las tensiones verticales que las cargas por eje ejercen sobre las capas sub-base y suelo natural.

Reducir las deformaciones de tracción que las cargas por eje ejercen a la capa de revestimiento asfáltico.

Permitir el drenaje del agua que se infiltra en el pavimento, a través de drenajes laterales longitudinales.

2.1.1.4 Construcción de la superficie de pavimento o rodadura

La capa de rodadura es una capa o un conjunto de capas que se colocan sobre la base y está constituida por el material pétreo mezclado con algún producto asfáltico (cemento asfáltico, asfalto líquido, emulsión asfáltica).

La naturaleza de esta capa debe ser tal que resista la acción de los agentes del intemperismo.

La exposición directa a las cargas del tránsito y la indeformabilidad necesaria para el buen servicio implican que la carpeta está formada por material que ofrezca suficiente resistencia bajo condiciones de presión normal exterior, es decir un material que posea cohesión.

Cuando la carpeta se construye con espesores mayores o iguales a 2.5 cm., se considera que contribuye al resto de capas a soportar las cargas y distribuir los esfuerzos.

Debido a que ésta es la parte que está mayormente expuesta al intemperismo y a la interacción directa con el tráfico, es la que se ve dañada más severamente y por lo que usualmente necesita con mayor frecuencia un cuidado especial y que generalmente cubren las distintas clases de mantenimiento.

La función principal de la carpeta, consiste en proporcionar al tránsito una superficie estable, uniforme, impermeable y de textura apropiada, capaz de resistir la aplicación directa de las cargas, la fricción de las llantas, los esfuerzos de drenaje, los impactos, este debe tener una textura necesaria para permitir un rodamiento seguro y cómodo.

La capa de rodadura o revestimiento asfáltico tiene además las siguientes funciones:

Impermeabilizar el pavimento, para que las capas subyacentes puedan mantener su capacidad de soporte.

Proveer una superficie resistente al deslizamiento, incluso en una pista húmeda.

Reducir las tensiones verticales que la carga por eje ejerce sobre la capa base, para poder controlar la acumulación de deformaciones plásticas en dicha capa.

Resistir la fuerza abrasiva del tráfico.

La superficie de rodamiento debe tener capacidad para resistir el desgaste y los efectos abrasivos de los vehículos en movimiento y poseer suficiente estabilidad para evitar daños por la carga de tránsito.

Figura N° 2.8 Capa de rodadura



Fuente: Elaboración propia

2.1.1.5 Construcción de estructuras de puentes

Se utiliza el término puente para designar a aquellas construcciones que sirven para conectar diferentes espacios a los que de otra manera no se podría acceder. A través de los tiempos, el diseño y la ingeniería de los puentes ha variado en gran manera, así como también el material con el que se construye y la utilidad, siendo algunos de ellos meramente decorativos.

El objetivo principal de la construcción de un puente ha sido sortear un tipo de elemento geográfico que impidiera (o dificultara) el tránsito por hallarse un curso de agua, un valle o un precipicio. Así, el puente se construye para conectar los puntos más extremos de ambos lados y se permite entonces continuar el traslado de diferentes tipos de medios

de transporte. Mientras algunos puentes se construyen para el paso de automóviles y camiones, otros son exclusivos para trenes y ferrocarriles y otros permiten además al ser humano transitarlos a pie. Finalmente, los famosos acueductos de la época romana son puentes diseñados y ejecutados simplemente para el traslado de agua.

Los puentes pueden variar significativamente en torno al material que se utiliza para realizarlos (encontrándose algunos hechos de madera, otros de piedra y muchos otros modernos de metales como hierro y acero). También pueden variar mucho en el tipo de construcción: mientras algunos son puentes que se establecen de manera firme sobre el terreno a sortear, otros son puentes suspendidos en el aire, quizás más inseguros pero igual de transitables.

Como se ha dicho, muchos puentes han sido construidos con fines ceremoniales o simbólicos. Si bien estos requieren el mismo esfuerzo de ingeniería y construcción, los mismos no suelen ser tan transitados como aquellos que se diseñan para el traslado de medios de transporte.

El trabajo de diseño, planeamiento y construcción de puentes es de gran importancia ya que la eficacia y la firmeza de un puente deben estar siempre aseguradas. Esto se relaciona con el peso que un puente puede soportar, así como también el desgaste que el mismo sufre a través del tiempo, todas cuestiones que sin duda deben ser tenidas en cuenta a la hora de ejecutar el diseño de un puente.

Figura N° 2.9 Puente



Fuente: Elaboración propia

2.1.1.6 Colocación de las señales y marcas de tráfico

Este tipo de trabajos abarca lo referente a lo que es señalización vertical, señalización horizontal, monumentos de kilometraje y otro tipo de complementos como postes delineadores, indicadores del derecho de vía y defensas para carreteras y puentes.

Señalización vertical

Las señales verticales son dispositivos de control de tránsito instaladas a nivel del camino o sobre él, destinados a transmitir un mensaje a los conductores y peatones, mediante palabras o símbolos, sobre la reglamentación de tránsito vigente, o para advertir sobre la existencia de algún peligro en la vía y su entorno, o para guiar e informar sobre rutas, nombres y ubicaciones de poblaciones, lugares de interés y servicios.

Las señales verticales deben usarse solamente donde se justifiquen según un análisis de necesidades y estudios de campo. Las señales son esenciales donde rigen regulaciones especiales, tanto en lugares específicos como durante períodos específicos, o donde los peligros no sean evidentes para los usuarios. Las señales también suministran información sobre rutas, direcciones, destinos, puntos de interés y otras informaciones que se consideren necesarias.

Algunas veces resulta difícil determinar si se debe instalar una señal o no, así como la elección de la señal más apropiada.

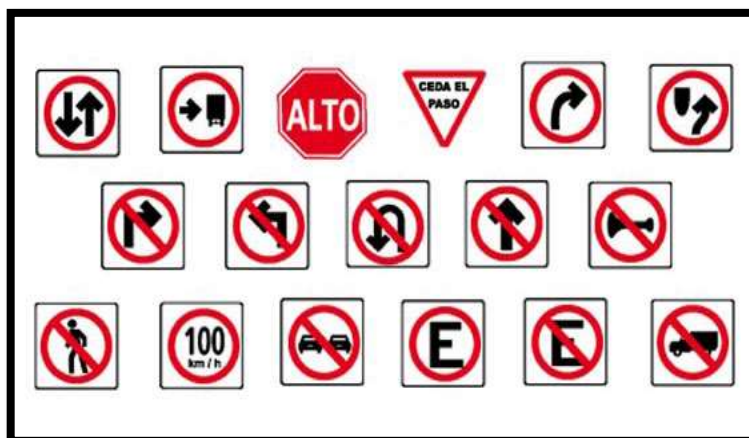
En tales casos, la instalación y escogencia de dicha señal depende exclusivamente del juicio y experiencia del ingeniero responsable.

Desde el punto de vista funcional, las señales verticales se clasifican en:

Señales restrictivas

Son las que indican al conductor sobre la prioridad de paso, la existencia de ciertas limitaciones, prohibiciones y restricciones en el uso de la vía, según las leyes y reglamentos en materia de tránsito de cada país. La violación de la regulación establecida en el mensaje de estas señales constituye una contravención, que es sancionada conforme con lo estableció en la ley o reglamento de tránsito.

Figura N° 2.10 Señales restrictivas



Fuente: <https://www.cuevadelcivil.com> (señalización y seguridad vial)

Señales preventivas

Son las que indican al conductor de las condiciones prevaletientes en una calle o carretera y su entorno, para advertir al conductor la existencia de un potencial peligro y su naturaleza. Las señales de prevención exigen precaución de parte del conductor ya sea para disminuir la velocidad o para que efectúe otras maniobras que redundan en su beneficio y en el de los otros conductores y peatones.

Las advertencias adecuadas de peligro son de gran ayuda para el conductor y muy valiosas en la prevención de accidentes y como medio de facilitar el tránsito.

Las señales de prevención, por regla general, deberán colocarse en sitios que aseguren su mayor eficiencia, tanto de día como de noche, teniendo en cuenta las condiciones particulares de la carretera, calle o camino.

Figura N° 2.11 Señales preventivas



Fuente: <https://www.cuevadelcivil.com> (señalización y seguridad vial)

Señales informativas

Son las que guían o informan al conductor sobre nombres y ubicación de poblaciones, kilometrajes, distancias, servicios, puntos de interés, y cualquier otra información geográfica, recreacional y cultural pertinente para facilitar las tareas de navegación y orientación de los usuarios.

Figura. N° 2.12 Señales informativas



Fuente: <https://www.cuevadelcivil.com> (señalización y seguridad vial)

Señalización horizontal

La demarcación está constituida por las líneas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordes y estructuras de las vías de circulación o adyacencia a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

Las marcas en el pavimento desempeñan funciones definidas e importantes en un adecuado esquema de control de tránsito. En algunos casos, son usadas como complemento de las órdenes de advertencias de otros dispositivos, tales como señales verticales y semáforos. En otros, transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo, siendo un modo muy efectivo de hacerlas claramente comprensibles.

Como sucede con otros dispositivos de control de tránsito, la demarcación en el pavimento debe ser uniforme en diseño, localización y aplicación, de manera que se simplifique la labor del usuario para reconocerla y entenderla instantáneamente.

Cada marca en el pavimento debe ser usada sólo para transmitir el mensaje prescrito en el Manual. Las marcas que no tengan aplicabilidad y puedan causar confusión a los usuarios deben ser removidas. De igual modo, si una marca indica alguna condición especial de la vía o alguna restricción, debería eliminarse cuando esta condición deje de existir.

Figura N° 2.13 Señalización horizontal



Fuente: Elaboración propia

Líneas longitudinales

Se deben tener en cuenta los siguientes conceptos básicos:

Las líneas longitudinales de traza discontinua tienen carácter permisivo, es decir pueden ser cruzadas siempre que ello se efectúe dentro de las condiciones normales de seguridad.

Las líneas longitudinales de trazo continuo tienen carácter restrictivo, no deben ser cruzadas, ni se puede circular sobre ellas.

De acuerdo con lo enunciado, los tipos de línea son los siguientes:

La línea blanca de trazo discontinuo se emplea como línea de carril en calzadas de varios carriles y como línea central en carreteras de dos carriles en el mismo sentido donde se permite el adelantamiento.

La línea blanca de trazo continuo se utiliza para demarcar el borde de un flujo de circulación donde se permite circular a ambos lados de la línea en el mismo sentido, en cuyo caso tiene la función de desalentar el cambio de carril. Además, se usa para demarcar el borde derecho de la calzada y frecuentemente para demarcar las líneas de

carril de las entradas a intersecciones y los carriles de giro hacia la izquierda o hacia la derecha.

La línea doble blanca de trazo continuo demarca el borde de un flujo de circulación donde se permite circular a ambos lados de la línea en el mismo sentido. Es frecuentemente usada como una línea de canalización para advertir la presencia de una obstrucción que puede ser pasada por ambos lados.

La línea amarilla de trazo continuo se utiliza para demarcar el borde izquierdo de la calzada, en una carretera dividida, en aproximación a una obstrucción y para definir isletas de tránsito.

La línea amarilla de trazo discontinuo es utilizada como línea de centro en carreteras de dos carriles en sentido contrario donde es permitido adelantar.

La isla doble formada por dos líneas amarillas de trazo continuo, demarca la separación de flujos de circulación con sentidos opuestos en carreteras con calzadas de múltiples carriles, donde no es permitido adelantar.

La línea doble formada por dos líneas amarillas de trazos discontinuos, demarca el borde de un carril cuyo sentido de circulación es variable. Se utiliza para indicar carriles reversibles.

Marcas transversales

Las líneas transversales incluyen marcas en el espaldón, palabras y símbolos, líneas de parada, líneas para sendas peatonales, marcas para reducir la velocidad, marcas para espacio de parqueos y otras. Las mismas deben ser blancas, excepto en los siguientes casos:

Marcas en islas que separan flujos en sentido opuesto, las cuales son de color amarillo.

Marcas en intersecciones, las cuales son de color amarillo.

Marcas que indiquen al tránsito que viaja contra vía, las cuales son de color rojo.

2.2 MEDIO AMBIENTE

El medio ambiente, es el área condicionada para la vida de diferentes seres vivos donde se incluyen elementos naturales, sociales, así como también componentes naturales; como lo es el suelo, el agua y el aire ubicados en un lugar y en un momento específico.

Como parte de los seres vivos, se incluyen todas aquellas especies que llevan consigo acciones que demuestran vida; así como también las plantas; animales y seres humanos que llevan a su vez, los elementos simbólicos que hacen parte de su estructura completa y que se integran dentro del medio ambiente.

Es la conservación del medio ambiente, lo que lleva a la vida prolongada y sostenida de todas las generaciones incluidas dentro de este entorno; permitiendo así mismo la aparición de generaciones próximas con las mismas o mejores cualidades.

En su forma integral, el medio ambiente también se constituye por factores físicos como son el clima y la geología, mientras que en sus elementos biológicos; se encuentra la población de seres humanos, la fauna, la flora y el componente clave, el agua; el cual es el líquido vital para todas y cada una de las especies que hacen parte de este medio.

Aparte de componentes vivos en el medio ambiente; los factores socioeconómicos y culturales también van conformando la estructura completa del hábitat y, dentro de ellos permanece la actividad laboral; la urbanización, los conflictos y soluciones sociales que se dan en todos los lugares donde los integrantes vivos se establecen.

2.2.1 Conservación

Es aprovechar en forma racional y sostenida los recursos naturales, sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras. Comprende el conjunto de prácticas orientadas a proteger el medio ambiente de la degradación y la contaminación. Conservación y desarrollo constituyen las dos caras de una misma moneda. No hay conservación sin desarrollo ni desarrollo sin conservación

2.2.2 Efectos ambientales

Son alteraciones del ambiente resultante de la acción del hombre, se puede definir convencionalmente como el cambio parcial en la salud del hombre, en su bienestar o en su entorno, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales.

2.3 IMPACTO AMBIENTAL

Un impacto ambiental son aquellas consecuencias o efectos, ya sean positivos o negativos, de la modificación natural o del hombre sobre el medio ambiente; es decir,

todos aquellos cambios que por lo general el hombre provoca sobre el lugar que habita desde el aspecto natural en la flora y fauna así como del medio que el mismo construye, sus calles, su cultura, la forma en que vive a diario, el paisaje urbano, etc.

Las acciones del hombre sobre el medio ambiente en orden a conseguir determinadas finalidades provocan siempre efectos colaterales sobre el medio natural o social en el cual actúan. Aunque bien los efectos que se persigan sean positivos, al menos para quien protagoniza la actuación en cuestión, los efectos pueden resultar ser positivos también, pero, y aquí viene lo complicado, también pueden tener una consecuencia altamente negativa para el medio natural.

Cuando hablamos de impacto ambiental estamos hablando principalmente de los daños o transformaciones que las acciones del ser humano pueden generar en la naturaleza. Con el crecimiento de las sociedades industrializadas y de los centros urbanos que se expanden cada vez más, el impacto ambiental es cada vez más notorio ya que son más los recursos naturales que deben ser utilizados, así como también es mayor la cantidad de espacio que debe ser reacondicionado para poder ser habitado por el ser humano, raza en permanente crecimiento.

2.3.1 Clasificación de impactos ambientales

Los impactos ambientales, pueden ser clasificados según se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla N° 2.1 Clasificación de impactos ambientales

Criterios de clasificación	Clases
Por el carácter	<ul style="list-style-type: none"> • Positivos: son aquellos que significan beneficios ambientales, tales como accidentes de saneamiento o recuperación de áreas degradadas. • Negativos: son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
	<ul style="list-style-type: none"> • Primarios: son aquellos efectos que causa la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella; a menudo éstos se encuentran asociados a fases de

<p>Por la relación causa-efecto</p>	<p>construcción, mantención de una instalación o actividad y generalmente son obvios y cuantificables.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secundarios: son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente. Es decir, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción
<p>Por el momento en que se manifiesta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Latente: aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca. • Inmediato: aquel que en el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo. • Momento crítico: aquel en que tiene lugar el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de manifestación.
<p>Por la interrelación de acciones y/o alteraciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto simple: aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un sólo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. • Impactos acumulativos: son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro.
<p>Por la extensión</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Puntual: cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada. • Parcial: aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el área estudiada. • Extremo: aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado. • Total: aquél que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.
	<ul style="list-style-type: none"> • Temporal: aquel que supone una alteración no permanente en el

Por la persistencia	<p>tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permanente: aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo.
Por la calidad de recuperación del ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Irrecuperable: cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar. • Irreversible: aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medio naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce. • Reversible: aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales. • Fugaz: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.

Fuente: Evaluación ambiental estratégica (Domingo Gómez Orea)

2.3.2 Impactos ambientales de proyectos viales

Las obras de infraestructura de transporte y vías terrestres como son por ejemplo: caminos, carreteras, autovías o autopistas, y vías férreas, y sus obras de cruce y empalmes utilizan áreas importantes en el territorio creando en el entorno impactos ambientales sobresalientes.

Los posibles beneficios socioeconómicos proporcionados por las vías terrestres, incluyen la confiabilidad bajo todas las condiciones climáticas, la reducción de los costos de transporte, el mayor acceso a los mercados para los cultivos y productos locales, el acceso a nuevos centros de empleo, la contratación de trabajadores locales en obras en sí, el mayor acceso a la atención médica y otros servicios sociales y el fortalecimiento de las economías locales. Sin embargo, las vías terrestres pueden producir también complejos impactos negativos directos e indirectos.

2.3.2.1 Impactos directos

El impacto ambiental directo se refiere a todo aquel, tanto positivo como negativo, el cual sus consecuencias o cambios se pueden apreciar de inmediato o al muy poco tiempo de que sucedan.

Los impactos más importantes relacionados con la construcción son aquellos que corresponden a la limpieza, nivelación o construcción del piso: pérdida de la capa vegetal, exclusión de otros usos para la tierra; modificación de patrones naturales de drenaje; cambios en la elevación de las aguas subterráneas; deslaves, erosión y sedimentación de ríos y lagos; degradación del paisaje o destrucción de sitios culturales; e interferencia con la movilización de animales silvestres, ganado y residentes locales. Muchos de estos impactos pueden surgir no sólo en el sitio de construcción sino también en las pedreras, canteras apropiadas y áreas de almacenamiento de materiales que sirven al proyecto. Adicionalmente, pueden darse impactos ambientales y socioculturales adversos en proyectos tanto de construcción como de mantenimiento, como resultado de la contaminación del aire y del suelo, proveniente de las plantas de asfalto, el polvo y el ruido del equipo de construcción y la dinamita; el uso de pesticidas, derrame de combustibles y aceites; la basura; y, en proyectos grandes, la presencia de mano de obra no residente.

2.3.2.2 Impactos indirectos

El impacto ambiental indirecto es aquel en el cual el ecosistema es afectado de forma colateral, por lo tanto toma un tiempo bastante largo antes de divisar cambios.

Una amplia gama de impactos indirectos negativos han sido atribuidos a la construcción o mejoramiento de las vías terrestres. Muchas de éstos son principalmente socio culturales. Éstos incluyen: la degradación visual debido a la colocación de carteles a los lados del camino; los impactos de la urbanización no planificada, inducida por el proyecto; la alteración de la tenencia local de tierras debido a la especulación; la construcción de nuevos caminos secundarios, primarios y terciarios; el mayor acceso humano a las tierras silvestres y otras áreas naturales; y la migración de mano de obra y desplazamiento de las economías de subsistencia.

2.4 ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EEIA)

Según la definición establecida en el reglamento de prevención y control ambiental – RPCA (Art. 7), el EEIA es un estudio destinado a identificar y evaluar los potenciales impactos positivos y negativos que pueda causar la implementación de un proyecto, obra o actividad, con el fin de establecer las medidas para evitar, mitigar o controlar aquellos que sean negativos e incentivar los positivos.

Bajo esta definición, el objetivo general del EEIA, es contar con una herramienta de prevención ambiental en cumplimiento de la regulación ambiental vigente en Bolivia, que permita identificar, prevenir, mitigar y monitorear los posibles impactos ambientales negativos y positivos que podrán generarse durante las diferentes etapas del proyecto vial.

El estudio de impacto ambiental es un proceso destinado a mejorar las decisiones tomadas y prevenir que los proyectos a ejecutarse ocasionen impactos irreversibles que afecten la sustentabilidad social y ambiental. Sirve para identificar, predecir e interpretar los impactos que cada actividad producirá.

Esta actividad, brinda soporte para las acciones de supervisión, fiscalización y sanción ambiental, en tanto que permite conocer el nivel de afectación ambiental que puede ser atribuido a un potencial responsable.

El estudio de impacto ambiental investiga, evalúa y documenta la información que permite a los involucrados en el sistema, especialmente a la ciudadanía, a los servicios públicos u otras instituciones responsables y al proponente, tener un conocimiento acabado sobre los riesgos y beneficios de una acción propuesta. Esta información se dispone en un documento formal, que incluye los antecedentes relevantes sobre la naturaleza de la acción propuesta y sus implicancias ambientales. Aquí se describen, por ejemplo, las características de la acción y del ambiente donde se propone su implementación, se discuten los impactos ambientales que se anticipan y se establecen las formas para evitar disminuir, rectificar, reducir o compensar aquellos de carácter negativo y realzar los beneficiosos.

La evaluación del impacto ambiental, concebida como un instrumento de política ambiental, analítico y de alcance preventivo, permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de

ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en economías en las inversiones y en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión.

2.4.1 Métodos para realizar el estudio de evaluación de impacto ambiental

Existe un amplio abanico de metodologías de evaluación, que van desde las más simples, donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos, a aquellas más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto. La selección de la metodología a emplear depende básicamente de las características del proyecto y de los objetivos que se requieran alcanzar.

Las características deseables en los métodos que se adopten comprenden los siguientes aspectos:

Deben ser adecuados a las tareas que hay que realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones.

Ser lo suficientemente independientes de los puntos de vista personales del equipo evaluador y sus sesgos.

Ser económicos en términos de costes y requerimiento de datos, tiempo de aplicación, cantidad y tiempo de personal, equipo e instalaciones.

Las metodologías no proporcionan respuestas completas a todas las preguntas sobre los impactos de un posible proyecto o conjunto de alternativas ni son libros de cocina que conduzcan a un fin con solo seguir las indicaciones. Además, que deben seleccionarse a partir de una valoración apropiada producto de la experiencia profesional y con la aplicación continuada de juicio crítico sobre los insumos de datos y el análisis de interpretación de resultados. Uno de esos propósitos es asegurar que se han incluido en el estudio todos los factores ambientales pertinentes.

A continuación, se presentan de manera general las metodologías más frecuentemente utilizadas:

2.4.1.1 Listas de verificación

Son listas unidimensionales asociadas a los impactos de un proyecto particular, presentan los impactos de manera sistemática y resumida; estas listas por muy completas que sean, pueden tener omisiones, por lo que conviene tener en cuenta que cada estudio es un caso concreto y que se pueden producir impactos no incluidos en estas listas.

Una ventaja es que se puede incluir un número muy grande de variables.

Existen diferentes tipos de listados y cada uno de ellos tiene sus puntos de interés, se tienen listados simples, listados descriptivos, listados de escala y peso.

2.4.1.2 Analógicos

Básicamente se remite a la información de proyectos existentes de un tipo similar al que está siendo analizado por un estudio de impacto. La información obtenida en la medición y seguimiento de los impactos ambientales actuales puede ser usada como una analogía a los impactos anticipados del proyecto propuesto. Además de que, clases similares de proyectos se pueden utilizar para un programa de seguimiento que desarrolle información sobre la huella del impacto de un proyecto propuesto.

2.4.1.3 Listas de chequeo

Hay muchas variedades de listas de chequeo, este tipo de metodología es la más frecuentemente utilizada en los procesos de EIA. Típicamente, la lista de chequeo contiene una serie de puntos, asuntos de impacto o cuestiones que el usuario atenderá o contestará como parte del estudio de impacto. Tales listas de chequeo representan recordatorios útiles para identificar impactos y proporcionar una base sistemática y reproducible para el proceso de EIA.

Las listas de chequeo, representan un grupo de métodos los cuales están inicialmente referidas a comparar alternativas y conducir a un análisis de equilibrio. En este considerando, tales métodos son inicialmente útiles para la síntesis de información de estudios de impacto. El proceso de EIA consistiría de una fase de análisis y una fase de síntesis, las listas de chequeo pueden ser útiles para ambas fases, con particular valor asociado a la fase de síntesis.

Hay varios tipos de listas:

Listas simples: Se analizan factores o parámetros sin valorarlos ni interpretarlos.

Listas descriptivas: Se analizan factores o parámetros y se presenta la información referida de los efectos sobre el medio ambiente.

Listas de verificación y escala: Se lleva a cabo el mismo trabajo que con la lista descriptiva y se incluye, además, una escala subjetiva de valoración de los efectos ambientales.

Listas de verificación, escala y ponderación: Se opera con el procedimiento de las listas de verificación y escala, pero se introducen unas relaciones de ponderación de factores en las escalas de valoración.

2.4.1.4 Análisis ambiental coste-beneficio

Este método complementa el tradicional análisis de coste-beneficio con una atención adicional a los recursos naturales y su valor económico. Su aplicación a la evaluación económica de impactos específicos de un proyecto propuesto y alternativo tiene considerables limitaciones. Las técnicas de estimación varían en complejidad y alcance, pero han tenido una considerable demanda entre los profesionales y usuarios de tales estudios.

2.4.1.5 Evaluación de paisajes

Son inicialmente útiles para la valoración de recursos estéticos o visuales. Tales métodos están basados típicamente en el desarrollo de información derivada de una serie de indicadores y la subsiguiente adición de dicha información sobre una puntuación global o índice para el escenario ambiental. Esta información puede ser usada como representativa de las condiciones de partida. El potencial impacto estético o visual de un proyecto propuesto puede entonces ser estimado otra vez sobre los registros base o índices, por ejemplo, la comparación con y sin proyecto.

2.4.1.6 Cálculos de balance de materia

Están basados inicialmente en inventarios de condiciones existentes para compararlas con los cambios que resultan de una acción propuesta. Tales inventarios son frecuentemente utilizados en los procesos de EIA en el contexto de las emisiones de

contaminantes al aire, al agua, y a la generación de residuos sólidos y peligrosos. Los cálculos de balance de materia requieren la descripción del área de estudio para establecer las condiciones iniciales. Una manera de expresar el impacto es considerar los cambios absolutos y porcentuales en el inventario (o balance de materia) como resultado de una acción propuesta.

2.4.1.7 Matriz de interacción Leopold

Es un método cuantitativo de evaluación de impacto ambiental creado en 1971, se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. El sistema consiste en una matriz de información donde las columnas representan varias actividades que se hacen durante el proyecto (ej.: desbroce, extracción de tierras, incremento del tráfico, ruido, polvo...), y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados (aire, agua, geología...). Las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental. En su forma original, se listan cien posibles acciones de un proyecto sobre una abscisa versus 88 elementos naturales y sociales en la otra abscisa. Se define magnitud como el grado, extensión o escala del impacto; importancia como la significación humana del impacto. El puntaje asignado a "importancia" es un proceso normativo o subjetivo, mientras que el puntaje asignado a "magnitud" puede ser relativamente objetivo o empírico.

2.4.1.8 Método Batelle Coulombus

Este método es un listado con escala y peso, es un sistema que maneja cuatro niveles de información jerarquizados: categorías ambientales, componentes ambientales, parámetros ambientales y medidas.

El método asume que la calidad ambiental es la suma de la calidad de los 78 parámetros ambientales considerados, con un valor asignado de calidad ambiental.

En general un método debe de ser:

Total (incluir todos los impactos).

Flexible, aplicable a diferentes escalas o tamaños de proyecto, diferentes tipos de proyectos y diferentes tipos de ambiente.

Capaz de detectar los impactos verdaderos del proyecto.

Competitivo, utilizar juicio experto.

Actualizado, utilizar el estado del arte y los mejores recursos disponibles.

Global, identificar todos los impactos.

Así como:

Resumir e integrar todos los impactos.

Emplear criterios y procedimientos explícitos para estimar la magnitud e importancia.

Tener reproducibilidad, capaz de eliminar ambigüedades y prejuicios.

Usar razonablemente la mano de obra, tiempo, información, tecnología.

Tener un costo razonable.

2.4.1.9 Sobre posición de mapas

Propuesto por McHarg (1969) ha servido de base a otros métodos utilizados en la actualidad cuando se trata de localizar un pasillo o trazo lineal para vías de acceso, gasoductos o líneas de transmisión de energía eléctrica. Fue usado desde que comenzaron a requerirse las EIA, inicialmente consistió en un ensamble físico de mapas que desplegaban diferentes características ambientales, ahora se hace digital mente. La tecnología de los sistemas de información geográfica (GIS) es una herramienta inspirada en este tipo de método bastante útil en los procesos de EIA. La sobreposición cartográfica de transparencias, físicamente o digital izada, se usa para describir condiciones existentes y desplegar cambios potenciales resultantes de una acción propuesta.

2.4.1.10 Evaluación de riesgo

Es una herramienta emergente para la práctica del EIA. Inicialmente fue usada para establecer estándares ambientales basados en temas de salud humana. La evaluación de riesgos típicamente abarca la identificación de los riesgos, consideraciones sobre la relación dosis-respuesta, conducción de una evaluación a la exposición, y evaluación del riesgo asociado. Esta aplicación puede ser usada tanto para riesgo a la salud humana como para riesgo ecológico.

2.4.1.11 Metodología “Ad hoc”

Los métodos “Ad Hoc”, como la propia denominación indica, son basados en el conocimiento empírico de expertos en el asunto y/o del área en cuestión y son elaborados para un proyecto específico. Éstos identifican los impactos mediante un “brainstorming”, los caracterizan y los organizan en listas o matrices.

Estas metodologías, utilizadas aisladamente, deberán desarrollar la evaluación de impactos ambientales de forma sencilla, objetiva y de manera disertativa. Son adecuadas para casos con escasez de datos, dando orientación para otras evaluaciones. La ventaja es que se trata de una estimativa rápida de evaluación de impactos de forma organizada, fácilmente comprensible por el público. Sin embargo, no realizan un examen más detallado de las intervenciones y variables ambientales incluidas en el proceso, siendo evaluaciones bastante subjetivas que privilegian los aspectos cualitativos sobre los cuantitativos.

2.5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Se denomina plan de manejo ambiental, al plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia. El contenido del plan puede estar reglamentado de forma diferente en cada país.

Es aquello con lo que podemos mitigar a dar solución a un problema hecho en la evaluación de impacto ambiental.

Es el plan operativo que contempla la ejecución de prácticas ambientales, elaboración de medidas de mitigación, prevención de riesgos, de contingencias y la implementación de sistemas de información ambiental para el desarrollo de las unidades operativas o proyectos, a fin de cumplir con la legislación ambiental y garantizar que se alcancen estándares que se establezcan.

En la propuesta del plan de manejo ambiental (PMA) se identifican las prioridades tanto ambientales como sociales, ya que, es de acuerdo a la conformidad y satisfacción de la gente, que los proyectos terminan siendo exitosos.

2.5.1 Programas del plan de manejo ambiental

Para ejecutar un plan de manejo ambiental se diseñan los siguientes programas los cuales tienen que ser cumplidas:

Programas de la etapa de construcción:

Programa de prevención y mitigación de impactos.

Programa de monitoreo ambiental.

Programa de higiene y seguridad ocupacional.

Programa de contingencias.

2.5.1.1 Programa de prevención y mitigación de impactos

El programa de mitigación y prevención de impactos, está orientado a reducir los impactos negativos y favorecer los impactos positivos, identificados durante la etapa de construcción del proyecto, a fin de lograr el normal desarrollo de las actividades de obras de ingeniería previstas en conformidad con la conservación del ecosistema que será intervenido.

Dependiendo del tipo de proyecto que se ha analizado en el EIA así serán las medidas de mitigación ambiental a proponer. Además, la necesidad de una acción de mitigación puede surgir desde su etapa de diseño hasta su etapa de operación o mantenimiento.

Es preciso, por tanto, reseñar que dichas medidas se agruparán en función de su naturaleza con respecto a las citadas etapas, de acuerdo a la siguiente tipología:

- Medidas preventivas, también denominadas protectoras, y que están definidas para evitar, en la medida de lo posible, o minimizar los daños ocasionados por el proyecto, antes de que se lleguen a producir tales deterioros sobre el medio circundante.
- Medidas mitigadoras o correctoras, son aquellas que se definen para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto, de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado.

La medida de mitigación ambiental en carreteras es importante que sean analizadas y determinadas desde el momento del trazado de diseño, para así minimizar de gran

manera las posibles afectaciones al medio ambiente, tomando en cuenta sobre todo las medidas de mitigación preventivas.

2.5.1.1.1 Objetivos de las medidas de mitigación sobre impactos negativos

- Evitar proyectos o actividades que pueden resultar en impactos adversos y ciertos tipos de recursos o áreas consideradas como ambientalmente sensibles. Este enfoque, que es el más apropiado en las fases iniciales de la plantación del proyecto, es considerado en general como el más importante de las medidas de mitigación. El éxito de este enfoque depende de la disponibilidad de la información y datos ambientales, como del consenso en relación a la significancia de los temas ambientales.
- Preservar: para preservar se debe prevenir cualquier acción que puede afectar adversamente un recurso o atributo ambiental. Esta meta se logra extendiendo la jurisdicción legal más allá de las necesidades del proyecto en la selección de recursos. Sin embargo, a muchas agencias de gobierno se le está prohibido tomar tierras que no son requeridas específicamente para el desarrollo del proyecto.
- Minimizar: implica limitar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto adverso. Este enfoque es probablemente el más común y requiere consideraciones cuidadosas de una amplia gama de técnicas y métodos de ingeniería y administración del proyecto.
- Rehabilitar: rectificar los impactos adversos a través de la reparación o mejoramiento del recurso afectado. Muchos ecosistemas pueden ser rehabilitados para mejorar atributos selectos, como son productividad biológica y hábitat de la vida silvestre. Este enfoque es apropiado cuando desarrollos y contaminación previos han resultado en una disminución significativa de funciones y atributos ambientales de un recurso en particular.
- Restaurar: esta medida de mitigación considera rectificar los impactos adversos a través de la restauración de los recursos afectados a su estado inicial, posiblemente más estable y productivo. Restauración es en esencia el extremo de rehabilitación. Este método requiere extensas e intensas acciones sobre un recurso seleccionado para lograr lo que podría considerarse condiciones prístinas.

- Reemplazar: esto se realiza compensando la pérdida de un recurso ambiental en un lugar con la creación o protección de este mismo tipo de recurso en otro lugar. Practicado ampliamente, este enfoque se acopla con el objetivo de preservación, en estos casos involucra la transferencia de la propiedad legal del recurso reemplazado, a una agencia u organización para el propósito expreso de preservarlo de cualquier desarrollo futuro.

2.5.1.1.2 Objetivos de las medidas de mitigación sobre impactos positivos

En relación a los impactos benéficos tenemos las siguientes acciones positivas que se pueden realizar para mejorar, el cual es incrementar la capacidad de un recurso existente con respecto a sus funciones ambientales. Al igual que minimizar, mejorar requiere consideraciones de una amplia gama de acciones técnicas para el diseño y la administración que pueden ser implementados para aumentar una función o atributo ambiental particular.

También es el de incrementar el área o tamaño de un recurso ambiental existente. Aumentar como una forma de mejorar, se centra en el atributo geográfico (área) o morfológico (profundidad, configuración) de recurso acuático, terrestre o humedales.

Y por último, es el de desarrollar es decir crear recursos ambientales específicos en un área donde actualmente están ausentes, ampliamente ejemplificado por el desarrollo de excavaciones como nuevos recursos de humedales, este enfoque se incrementó en aplicación a ecosistemas terrestres y acuáticos. Sin embargo, la creación de un nuevo recurso requiere consideraciones cuidadosas de la interacción del nuevo recurso y su ambiente para asegurar que el recurso sea autosustentable.

2.5.1.2 Programa de monitoreo ambiental

El programa de monitoreo ambiental, es diseñado con la finalidad de establecer medidas de control y seguimiento a los impactos identificados en el estudio de impacto ambiental del proyecto, en especial en su etapa de construcción. Estas medidas, permitirán la evaluación periódica e integrada, de la dinámica de las variables ambientales, que han sido afectadas por el proyecto, con el fin, de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones orientadas a la conservación del medio ambiente durante la etapa de construcción del proyecto.

Este programa, debe comprobar que las medidas propuestas en los distintos programas del plan de manejo ambiental, sean ejecutadas proporcionando advertencias inmediatas acerca de los problemas ambientales que se presenten, a fin de definir las soluciones adecuadas para la conservación del medio ambiente. En caso de detectar impactos no previstos en el estudio, se propondrán las medidas correctivas adecuadas y se velará por su ejecución y eficacia.

El programa de monitoreo ambiental, permitirá emitir periódicamente información, acerca de los principales logros alcanzados en el cumplimiento de las medidas ambientales de mitigación, o en su defecto de las dificultades encontradas para analizar y evaluar las medidas correctivas correspondientes.

Los principales objetivos del programa de monitoreo ambiental están orientados a:

- Comprobar que las medidas de mitigación propuestas en el estudio de impacto ambiental, sean debidamente ejecutadas y realizadas, así como la evaluación de la eficiencia de dichas medidas correctivas.
- Constatar la ocurrencia de los principales impactos ambientales identificados, en el estudio de impacto ambiental, detectando problemas ambientales que no pudieron ser previamente identificados, a fin de adoptar las soluciones adecuadas para la conservación del medio ambiente.
- Proporcionar información fidedigna a ser usada en la verificación de los impactos ambientales, mejorando así las técnicas de predicción de impactos y la calidad y oportunidad de aplicación de las medidas correctivas.

2.5.1.3 Programa de higiene y seguridad ocupacional

El programa de seguridad e higiene ocupacional, está orientado a desarrollar los aspectos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales, asegurando el correcto desarrollo de las actividades previstas en obra. Además, el programa contempla el desarrollo de medidas relacionadas al tema del correcto manejo en emergencias, derrames de sustancias peligrosas, incendios y otros episodios de criticidad. El personal de obra (supervisores, operarios y trabajadores en general) debe cumplir estrictamente con los lineamientos citados por este programa. Si el contratista, tuviese un plan integral

de seguridad y prevención de riesgos, la presente sección se complementará con aquel, aplicándose el que sea más exigente en beneficio del proyecto.

Antes de iniciada la obra, todo el personal de manera obligatoria deberá haber recibido y aprobado las respectivas charlas de inducción (capacitación y sensibilización). Estas charlas, contendrán información sobre los principales riesgos de obra, aspectos de seguridad para prevenir accidentes, higiene ocupacional, advertencias para evitar enfermedades ocupacionales, socorro básico, conocimientos de los reglamentos aplicables sobre seguridad ocupacional y manejo de episodios críticos, entre otros relacionados al tema.

2.5.1.4 Programa de contingencias

Este programa, está dirigido a reducir y responder adecuadamente a los daños que pudieran ocasionar situaciones de emergencia relacionadas con accidentes, riesgos ambientales y/o desastres naturales, que se podrían producir durante la etapa de construcción de las obras, e interferir con el normal desarrollo del proyecto. Así mismo, este programa definirá acciones concretas para minimizar el daño a trabajadores, vecinos, instalaciones y medio ambiente circundante en el caso de accidentes.

Los objetivos concretos de este programa, siempre y cuando no contravengan a las políticas de prevención de riesgos del contratista serán los siguientes:

- Establecer las medidas y/o acciones inmediatas a seguirse en el caso de ocurrencia de desastres y/o siniestros, provocados por la naturaleza tales como deslizamientos, sismos, inundaciones y por las acciones del hombre, tales como accidentes laborales.
- Minimizar o evitar los daños causados por los desastres y siniestros, haciendo cumplir estrictamente los procedimientos técnicos y controles de seguridad.
- Ejecutar las acciones de control y rescate durante y después de la ocurrencia de desastres.

CAPÍTULO III

ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

3.1 MARCO LEGAL

Bolivia tiene un marco legal que regula la realización de actividades, construcción de obras públicas de transporte, así como la protección del medio ambiente, aprovechamiento de recursos naturales, afectaciones a terceros, regulaciones sobre la red fundamental y otras aplicables a la construcción del tramo carretero Entre Ríos – Palos Blancos.

A continuación se describe las normas aplicables y su relación con el proyecto:

Marco jurídico político fundamental

Leyes referidas a medio ambiente

3.1.1 Marco jurídico político fundamental

Se describe a continuación la normativa relacionada con el medio ambiente y la prospección de proyectos y obras viales, dentro de estos se tiene: La Constitución Política del Estado, la Ley Organizativa del Poder Ejecutivo (LOPE), la Ley de Participación Popular, la Ley de Municipalidades.

3.1.1.1 Constitución Política del Estado

Este apartado presenta un análisis de la norma central del nuevo Estado Plurinacional de Bolivia como es la Nueva Constitución Política del Estado (NCPE) promulgada en el año 2008. Los artículos analizados corresponden a aquellos que están relacionados con temas ambientales y temas de construcción vial, bajo los cuales un estudio de evaluación de impacto ambiental de proyectos viales carreteros debe fundamentarse en cuanto a normativa legal.

En términos generales la NCPE incluye lineamientos en materia ambiental estableciendo los derechos y las obligaciones de la población y el estado para con el medio ambiente, considerando a este como un entorno saludable, equilibrado donde la sociedad pueda vivir, considerando además un desarrollo sustentable que permita gozar de este ambiente a las futuras generaciones.

A través de una estructura organizacional del estado la NCPE enfoca la conservación, preservación del medio ambiente, recursos naturales, biodiversidad, patrimonio natural y cultural, como aspectos primordiales en las diferentes competencias (Estado, Gobierno Departamental, Gobierno Municipal y Autonomías Indígenas Originarias Campesinas), desde la generación de políticas hasta las responsabilidades de conservación del medio ambiente en la jurisdicción territorial.

En este mismo contexto, los diferentes niveles o instancias organizacionales territoriales presentan competencias exclusivas en cuanto a la planificación, diseño, construcción y conservación de las redes de comunicación vial, correspondiendo la red vial fundamental al estado, la red departamental al gobierno departamental y los caminos vecinales y comunales a los gobiernos municipales y a las autonomías indígenas.

Asimismo todas estas instancias organizacionales territoriales puntualizan aspectos sobre la expropiación, la cual se regulariza con legislación específica que permite establecer el bien común como aspecto fundamental de una carretera.

Finalmente un aspecto que tiene mucho peso es la participación ciudadana, mediante la cual la población, como responsable de la protección y conservación del medio ambiente, pueda participar y ser oportunamente informada sobre aspectos ambientales relacionados con proyectos, en este caso de construcción de carreteras. En proyectos lineales son varias comunidades, pueblos, municipios y en ciertos casos departamentos que deben ser informados de las acciones a seguir para mitigar efectos negativos para el entorno; para lo cual se cuenta como requisito para la aprobación de un EEIA, la consulta pública donde la población manifieste su parecer con las actividades programadas en el proyecto tanto en aspectos técnicos como ambientales.

Un tema que resalta en la CPE es la inclusión de la competencia municipal respecto a los áridos y agregados, lo cual involucra a las comunidades aledañas a sitios de explotación en ríos o quebradas y a los gobiernos municipales, cambiando la competencia sectorial que correspondía a la superintendencia de minas que era la instancia que otorgaba concesiones mineras. Ahora los gobiernos municipales son los que autorizan la explotación de estos sitios de explotación de áridos en bancos de préstamo aluviales, y que además administran los recursos monetarios fruto de las tasas de explotación establecidas (excluyendo a proyectos carreteros de la red vial fundamental). Las

carreteras para su construcción requieren cantidades considerables de agregados, lo cual hace que este aspecto cobre importancia.

En el artículo 347 Título II establece que quienes realicen actividades que produzcan impactos al medio ambiente tienen el deber de evitar, minimizar, mitigar, remediar estos IA, en todas las etapas de producción. Toda actividad productiva genera un impacto, y por supuesto la construcción de carreteras genera una gama de impactos ambientales (IA) los cuales deben evitarse o en defecto mitigarlos o remediarlos, para lo cual se establece la esencia del EEIA donde se identifican estos IA y se establecen medidas de prevención y mitigación.

La nueva CPE establece que los recursos hídricos y forestales como recursos estratégicos para el estado, por lo que su protección y conservación se hace más estricta. La biodiversidad también es considerada de mucho valor al conformar el patrimonio natural de la nación.

A continuación se presenta un cuadro que resume y considera cada artículo, su idea principal y la relación con EEIA.

Tabla N° 3.1 Artículos de la Constitución Política del Estado relacionados con el medio ambiente

Artículos	Idea central del artículo	Relación con EEIA
33 – 34	Derecho constitucional a un medio ambiente equilibrado (entorno saludable) para todos los bolivianos	<p>En una obra de construcción vial carretera se debe respetar los derechos de los ciudadanos bolivianos.</p> <p>En el EEIA se debe garantizar que las empresas deben considerar los derechos de goce de un medio ambiente saludable para con los demás ciudadanos.</p>
311 – 312	Organización económica del estado en relación a los recursos naturales (RRNN)	Toda organización económica está obligada a proteger el medio ambiente.
342, 347	Derechos y obligaciones de ciudadanos y obligaciones del estado	<p>Estado y ciudadanos deben proteger el medio ambiente. (DIA instrumento técnico legal que emite el estado a través de las instancias correspondientes).</p> <p>La participación ciudadana es fundamental (consulta pública e interacción con comunidades en EEIA).</p>
343	Regulación para con sustancias que puedan afectar al entorno	Licencias para el uso de: Sustancias peligrosas, explosivos y equipo con tecnología nuclear utilizados en la construcción civil.

345	Políticas de gestión ambiental	<p>El EEIA como sistema transversal para actividades de construcción vial (como para cualquier AOP).</p> <p>Consulta pública como parte del EEIA, asegura la gestión participativa y el control social.</p>
350, 352, 358	Participación ciudadana, control periódico de cumplimiento de la ley en materia ambiental	<p>Consulta pública como requisito indispensable para la aprobación de un EEIA.</p>
373, 374, 376	Recursos hídricos	<p>En EEIA se debe considerar en el contexto de la CPE y las leyes ambientales la protección, conservación de cuerpos de agua, en el entendido que los proyectos viales atraviesan cuencas y para la consecución de una carretera se deben utilizar agua (para uso humano así como para la construcción en sí) así como manejar caudales (en cuanto a obras de drenaje se refiere).</p> <p>Un análisis del medio físico en la descripción de la línea base, que defina y detalle las cuencas presentes en el proyecto que permita e principio poder definir las obras de drenaje necesarias para el proyecto, así también definir estrategias ambientales para la ubicación de campamentos, áreas industriales y otras instalaciones que puedan afectar cuerpos de agua y finalmente definir usos y estimar volúmenes de</p>

		utilización de este recurso de modo que una planificación adecuada e integral este inserta en la correcta ejecución de un proyecto vial.
386, 387, 389	Recursos forestales	Como se trata de un proyecto lineal, la construcción de una carretera implica el desbroce o destronque de áreas con cobertura vegetal considerable, en este caso estos artículos deben ser considerados dentro de la concepción de un EEIA, de modo que se pueda acceder a licencias forestales sujetas a planes de extracción.

Fuente: Elaboración propia

La importancia y necesidad de la protección y conservación del medio ambiente se reflejan en los diferentes artículos de la nueva Constitución Política del Estado (NCPE). Las competencias establecidas para cada organismo territorial establece que es responsabilidad de todas estas instancias; controlar, monitorear y generar las políticas en pro de la conservación y protección del entorno, de modo que la sociedad en su conjunto pueda también cumplir en este objetivo común que es un ambiente saludable y equilibrado en el que se pueda vivir adecuadamente y las próximas generaciones también lo puedan hacer.

La construcción de carreteras constituye un conjunto de actividades que pueden generar una serie de impactos ambientales, ya que su característica lineal significa la afectación en toda su longitud, considerando el derecho de vía, expropiaciones, afectaciones, desbroce, cambio de uso de suelo, cambio al paisaje entre algunos aspectos. En este entender se trata de una de las actividades a las que se debe prestar mayor atención a la hora de elaborar estudios de evaluación de impacto ambiental, de modo que los procesos constructivos incluyan medidas mitigatorias o medidas que puedan evitar acciones que generen impactos ambientales negativos; para que de esta manera se pueda alcanzar el objetivo de bienestar común el cual se enmarca en las disposiciones constitucionales.

3.1.1.2 Ley de Organización del Poder Ejecutivo (LOPE)

La Ley de Organización del Poder Ejecutivo (LOPE) y su Decreto Reglamentario (Estructura Organizativa del Poder Ejecutivo del Estado Plurinacional -07-02-09) establece la estructura interna y las atribuciones de los diferentes actores que puedan estar involucrados en el desarrollo de proyectos, considerando los niveles administrativos nacionales y departamentales.

La administración nacional establece las funciones de los ministros así como sus atribuciones, siendo los ministerios relacionados con la actividad carretera.

El Ministro de Planificación del Desarrollo, como el actor que articula el desarrollo integral del país mediante planificación, formulación, coordinación y seguimiento de estrategias de desarrollo económico, social y cultural en coordinación con los ministerios correspondientes, donde el Ministro de Obras Públicas, Servicios y Vivienda, es el encargado de viabilizar las políticas de desarrollo referidas al urbanismo,

vivienda, transporte, telecomunicaciones y energía. Dentro la estructura jerárquica del Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda, se encuentra el Viceministerio de Transportes que es el organismo directamente relacionado con obras de infraestructura caminera.

El Ministro de Medio Ambiente y Agua, cuyas principales atribuciones y obligaciones, relacionadas con la actividad carretera, están orientadas a establecer políticas para el uso sostenible e incremento de los recursos naturales renovables y la conservación del medio ambiente, se cuenta además con un viceministro de medio ambiente, biodiversidad y cambio climático quien ejecuta actividades operativas a través de la Dirección General de Medio Ambiente.

3.1.1.3 Ley de Participación Popular

La Ley de Participación Popular (Ley N° 1551 – 20/04/94, D.S. 23813 – del 30 de junio de 1994) reconoce, promueve y consolida el proceso de participación popular articulando a las comunidades indígenas, pueblos indígenas, comunidades campesinas y juntas vecinales, en la vida jurídica, política y económica del país” (Art.1), incorporando la participación ciudadana en un proceso de democracia participativa. Con estos objetivos reconoce personalidad jurídica a las organizaciones comunitarias e indígenas, que se constituyen en Organizaciones Territoriales de Base (OTB’s), y las relaciona con los órganos públicos.

Esta participación ciudadana se hace tangible gracias a la creación de las Organizaciones Territoriales de Base (OTB’s) que son unidades territoriales o agrupaciones organizadas, que comparten un territorio común. En cuanto a gestión ambiental, mediante las OTB’s, la Ley 1551 promueve la participación ciudadana en la preservación de recursos naturales y al medio ambiente, de forma que, en representación de su unidad territorial, puedan solicitar informes, promover iniciativas, formular peticiones, efectuar denuncias, sobre proyectos, planes, obras y actividades que puedan afectar su entorno y los recursos naturales, a través de gestiones ante la AAC, según lo que se ha establecido en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental, así está estipulado en el Artículo 7 (Incisos a, b y c de la Ley de Participación Popular).

3.1.1.4 Ley de Municipalidades

La Ley de Municipalidades (Ley N° 2028 – 28/10/99), tiene por objeto regular el régimen municipal establecido en la CPE, establece el ámbito de su aplicación, la jurisdicción y competencias del gobierno municipal y la conformación y funciones de sus órganos. Determina además lo relativo a los bienes municipales y al régimen financiero municipal.

Conforme a esta ley, el Gobierno Municipal debe, entre otros fines, promover la participación ciudadana y el desarrollo humano sostenible, equitativo y participativo, preservar y conservar el medioambiente, los ecosistemas y el patrimonio paisajístico del municipio. Con este fin el Gobierno Municipal tiene entre sus competencias: planificar y promover el desarrollo humano sostenible en el ámbito urbano y rural; aprobar, regular, fiscalizar y coordinar la ejecución de los planes de ordenamiento territorial del municipio; preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y los recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos; ejercer y mantener el equilibrio ecológico y el control de la contaminación de conformidad con las leyes de la materia; cumplir y hacer cumplir las normas especiales nacionales y municipales de uso de suelo, subsuelo, sobresuelo, agua y recursos naturales; sancionar los daños a la salud pública y al medioambiente ocasionados por actividades industriales, comerciales o económicas; promover y fomentar la participación en la formulación de las políticas, planes, programas y proyectos a favor del desarrollo integral y los derechos de los pueblos indígenas y comunidades originarias y de la mujer.

Además, se otorgan otras facultades en materias de infraestructura, administración, finanzas, defensa del consumidor y servicios. Por disposición de esta ley el Gobierno Municipal se encuentra conformado por un concejo municipal y un alcalde municipal. El concejo municipal, es el órgano representativo, deliberante, normativo y fiscalizador que lidera el ejecutivo municipal. La oficialía mayor de desarrollo y medio ambiente, de la que depende la dirección general de medio ambiente y recursos naturales, es la unidad responsable de preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y los recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos, ejercer y mantener el

equilibrio ecológico y el control de la contaminación de conformidad con las leyes de la materia.

3.1.2 Leyes referidas a medio ambiente

La legislación boliviana rige su política ambiental mediante una serie de leyes y reglamentos que tienen el objetivo común de controlar la calidad ambiental en el país. Su objetivo fundamental es proteger y conservar el medio ambiente sin afectar el desarrollo que requiere el país, procurando mejorar la calidad de vida de la población.

3.1.2.1 Ley del medio ambiente y sus reglamentos

La Ley del Medio Ambiente N° 1333 fue promulgada el 27 de abril de 1992 y publicada el 15 de Junio 1992, consta de 118 artículos distribuidos en 12 títulos y 34 capítulos en total, que abarcan desde las disposiciones generales, la gestión ambiental y diversos aspectos ambientales, hasta temas de población y salud relacionados con el medio ambiente.

Los recursos naturales, renovables, y no renovables, la educación ambiental, la participación ciudadana, así como las medidas de seguridad, así como las infracciones administrativas y ambientales que están tratadas en los diversos títulos de la Ley.

3.1.2.1.1 Reglamento General de Gestión Ambiental

El objetivo fundamental es regular el conjunto de actividades y decisiones concomitantes, orientadas al desarrollo sostenible. Define además el marco institucional, funciones, atribuciones, competencias y responsabilidades de los diferentes niveles jerárquicos de la administración pública involucrados en: Gestión ambiental, Aspectos relativos a la formulación y establecimiento de políticas ambientales, Procesos e instrumentos de planificación, normas, procedimientos y regulaciones jurídico-administrativas (DIA, DAA, etc.) e instancias de participación ciudadana. Además de la administración de recursos económicos y establece instrumentos e incentivos ambientales.

3.1.2.1.2 El Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

Establece los procedimientos dentro del marco técnico-jurídico regulatorio, de las disposiciones en materia de evaluación de impacto ambiental (EIA) y control de la

calidad ambiental, dando lineamientos para la elaboración de instrumentos preventivos como la ficha ambiental (FA), estudios de evaluación de impacto ambiental (EEIA), declaratorias de impacto ambiental (DIA).

Las disposiciones de este reglamento se aplican, según el Artículo 2 del mismo, a todas las obras, actividades y proyectos (AOPs) públicos o privados, que se encuentren en fase previa a la implementación o ampliación, o bien AOPs que estén en pleno proceso de implementación, operación, mantenimiento u abandono, para tales casos de deben considerar EIA y CCA respectivamente.

Uno de los componentes del RCPA es la identificación de la categoría de EEIA, según se este proceso se especifica que todos los proyectos de desarrollo requieren una FA, instrumento que contiene información que permite categorizar a la AOP en una de las cuatro categorías establecidas en el reglamento, que indica si se requiere un estudio adicional o si está en condiciones aceptables. Estas categorías se describen brevemente a continuación.

Categoría 1. Requiere la elaboración de un EEIA analítico integral, que incluye un análisis detallado de los factores del sistema ambiental y la evaluación de los componentes ambientales respectivos.

Categoría 2. Requiere un EEIA Analítico Específico e incluye el análisis detallado y la evaluación de uno o más de los factores del sistema ambiental, complementado con el análisis general del resto de los factores del sistema.

En ambas categorías se tiene un plazo de presentación de 12 meses a partir de la notificación de la categoría.

Categoría 3. Requiere solamente el planteamiento de medidas de mitigación (PMM) y la elaboración del plan de aplicación y seguimiento ambiental (PASA). El plazo en este caso es de 6 meses desde la fecha de notificación.

Categoría 4. No requieren estudios adicionales.

3.1.2.1.3 El Reglamento de Contaminación Atmosférica

Constituye el marco regulatorio técnico jurídico a la ley del medio ambiente, en lo referente a la calidad y la prevención de la contaminación atmosférica, estableciendo los

sistemas y medios de control de las diferentes fuentes (móviles y fijas) de contaminación de la atmósfera, y fijando además los límites permisibles de las sustancias generalmente presentes en los diferentes procesos de emisión.

3.1.2.1.4 El Reglamento de Contaminación Hídrica

Regula la prevención de la contaminación y control de la calidad de los recursos hídricos, definiendo el sistema de control de la contaminación hídrica y los límites permisibles de los potenciales elementos contaminantes, así como de las condiciones físico químicas que debe cumplir un efluente para ser vertido.

Este reglamento estipula sanciones administrativas en caso de contaminación hídrica a algún cuerpo de agua, por otro lado establece procedimientos de inspección, supervisión, monitoreo, evaluación, prevención, protección y conservación de la calidad hídrica y además regula los permisos para descargas de aguas residuales.

3.1.2.1.5 El Reglamento Actividades con Sustancias Peligrosas

Establece procedimientos de manejo, control y reducción de riesgos, en la utilización de sustancias peligrosas en actividades típicas, a través de análisis, validación y reducción de riesgos, dentro del marco del desarrollo sostenible y medio ambiente.

En el RASP se describen las sanciones administrativas para infracciones relacionadas con el mal uso de estas sustancias, también se determinan los procedimientos de registro de actividades con sustancias peligrosas a fin de poder llevar un seguimiento y control de las mismas, exigiendo el cumplimiento de la normatividad básica a fin de evitar daños al medio ambiente por inadecuado manejo de dichas sustancias, además se regulan las actividades considerando la generación, optimización, reciclaje, selección, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y confinamiento de las sustancias peligrosas.

Dentro del reglamento se considera que una sustancia es peligrosa cuando presenta características de: corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad o riesgo biológico, radioactividad o toxicidad, de acuerdo con las pruebas estándar, o bien sean productos químicos, biológicos y otros que tengan fechas de vencimiento y no hayan sido sometidos a procesos de rehabilitación o regeneración.

3.1.2.1.6 El Reglamento de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos

Establece el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la gestión de los residuos sólidos, manejo de los mismos, regulaciones y disposición final definiendo la normativa que debe seguir mencionada gestión, con el fin de garantizar un adecuado acondicionamiento y evitar la contaminación del suelo y cuerpos de agua, fomentando su aprovechamiento mediante la adecuada recuperación, reutilización y reciclaje de los recursos contenidos en ellos.

El RGRS establece procedimientos para actividades que tienen relación con la generación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, para esto se considera un sistema de clasificación de estos, según la procedencia y naturaleza, sistema denominado clasificación básica de residuos sólidos.

De acuerdo a esta clasificación, los residuos provenientes de actividades, obras o proyectos carreteros contemplarían las siguientes clases con sus respectivos incisos:

Residuos comerciales de servicios e institucionales.

Residuos procedentes de áreas públicas.

Residuos especiales.

Residuos industriales.

Lodos.

Residuos mineros.

Residuos peligrosos.

3.1.2.2 Ley de Vida Silvestre, Parques Nacionales, Caza y Pesca

El Decreto de Ley N° 12301 de vida silvestre, parques nacionales, caza y pesca, se ocupa de la conservación, fomento y aprovechamiento racional de recursos faunísticos y otros relacionados en el territorio boliviano, esta ley establece normas para el manejo, aprovechamiento, transporte y comercialización de fauna silvestre, así como sus productos y la protección de animales en peligro de extinción, la conservación del hábitat de la fauna y flora, la declaratoria de parques nacionales, reservas biológicas, refugios y santuarios de vida silvestre.

Esta ley establece que la fauna silvestre en su conjunto es propiedad del estado, asimismo instituye que las áreas protegidas son declaradas patrimonio nacional,

haciendo referencia a parques nacionales, reservas, refugios y santuarios de vida silvestre.

Establece que la dirección nacional de conservación de la biodiversidad es responsable de la fiscalización y autorización de apropiación y aprovechamiento de especies animales. La ley establece sanciones a delitos relacionados con el incumplimiento o realización de actividades delictuosas que vayan en contra a la tendencia de conservación y fomento de la vida silvestre.

Entre los delitos se considera: La caza de animales en peligro de extinción o animales prohibidos, o el hecho de hacerlo en zonas prohibidas o áreas protegidas, o con fines comerciales, tampoco es permitido cazar hembras de ciertas especies en periodo de veda ni pichones y menos aun la destrucción de huevos de aves o reptiles. Se sancionan también: El uso de métodos de caza y pesca que no vayan acorde a la ley, incluyendo la provocación de incendios con fines de caza.

3.1.2.3 Ley Forestal (N° 1700 del 12 de julio de 1996)

Establece que los bosques y tierras forestales son bienes del dominio originario del Estado sometidos a competencia del gobierno nacional. El manejo sostenible y protección de los bosques y tierras forestales son de utilidad pública e interés general de la nación. Sus normas son de orden público, de cumplimiento universal, imperativo e inexcusable.

De acuerdo al Art. 35 de esta Ley, se debe obtener un permiso de la instancia local de la superintendencia forestal, con comunicación a las prefecturas y municipalidades de la jurisdicción, para poder proceder al desmonte de bosques, que será posible, bajo las condiciones específicas que se establezcan de conformidad con las regulaciones de la materia, en los siguientes casos:

Desmontes de tierras aptas para usos diversos.

Construcción de fajas cortafuegos o de vías de transporte, instalación de líneas de comunicación, de energía eléctrica, realización de obras públicas, o para la erradicación de plagas, enfermedades y endemias.

3.1.2.4 Ley No. 3425 de áridos o agregados de fecha 20 de junio de 2006

Las concesiones mineras otorgadas a las personas individuales y jurídicas para la explotación de áridos y agregados han tenido como resultado la explotación irracional con impactos negativos para el medio ambiente, modificando el régimen hidráulico, la calidad de aguas con el consiguiente riesgo de erosión, inestabilidad de suelos, inundaciones que afectan la seguridad de poblaciones que viven cerca a las playas.

Ante esta realidad, y tratando de remediar el daño producido, producto de consensos y nuevas visiones con respecto a los recursos naturales se promulgó la Ley N° 3425 de fecha 20 de junio de 2006, entre sus objetivos más importantes se encuentran las siguientes:

- Se determina la competencia de los gobiernos municipales en coordinación con las organizaciones campesinas respecto al manejo de los áridos o agregados, por lo que dispone la modificación y complementación del código de minería (Ley N°1777) en su artículo 14, estableciendo la exclusión de los áridos, consecuentemente la superintendencia de minas deja de tener competencia en la regulación de áridos y agregados.
- Las normas de manejo, conservación de ríos, manejo de cuencas y las normas de explotación de áridos y agregados de la jurisdicción municipal deben estarenmarcadas en la ley de medio ambiente y sus reglamentos.
- La administración y regulación de los áridos y agregados, estará a cargo de los Gobiernos Municipales, en coordinación con las organizaciones campesinas y las comunidades colindantes con los ríos.
- Las tasas para la explotación de los áridos y agregados estarán a cargo de los gobiernos municipales, con destino al plan de manejo de ríos y cuencas, construcción de defensivos y obras en beneficio de comunidades colindantes.
- Control social del cumplimiento de las normas de manejo de ríos y cuencas a cargo de las comunidades colindantes con los ríos o donde se encuentren los agregados.

La Ley de Áridos N° 3425, y el Decreto Supremo N° 091 de fecha 22 de abril de 2009, que aprueba el reglamento de aprovechamiento y explotación de áridos y agregados y el

reglamento ambiental de aprovechamiento de áridos y agregados (RAAA), establecen la adecuación de las concesiones que realizan actividades de explotación y aprovechamiento de áridos y agregados a las autorizaciones municipales anuales; y establece el procedimiento para la otorgación de autorizaciones anuales para la explotación de áridos y agregados en base a un plan de manejo de ríos y cuencas, creando al mismo tiempo una nueva institucionalidad, que tiene como cabeza de sector al ministerio de medio ambiente y agua.

3.1.2.5 Decreto Supremo No. 0091 de 22 de abril de 2009 (Reglamento de la ley No 3425 de 20 de junio de 2006)

Disposición final tercera.- (Uso de áridos y agregados para obras públicas)

I. Con relación al uso de áridos y/o agregados para obras públicas, especialmente del sistema nacional de carreteras, los gobiernos municipales deberán dar cumplimiento a lo establecido en la Ley N° 3507 de 27 de octubre de 2006 y el Capítulo II del Decreto Supremo N° 28946 de 25 de noviembre de 2006. La utilización libre que establece el mencionado Decreto Supremo se entenderá con relación a la necesidad y cantidad de las obras bajo control de la entidad estatal respectiva.

II. Asimismo los gobiernos municipales deberán establecer un derecho preferente y prioritario a las entidades públicas que requieran la extracción de áridos y agregados destinados al manejo de cuencas para obras de regulación hidráulica y obras de saneamiento básico.

3.1.2.6 Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional y Bienestar

En el marco de la seguridad e higiene en el trabajo, la ley establece que los contratantes deben adoptar todas las precauciones para: Prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales, Asegurar la comodidad en los locales de trabajo; Instalar servicios sanitarios, y en términos generales se debe cumplir con las prescripciones establecidas en el reglamento específico (Decreto Ley N° 16998 del 2/08/79) y en reglamento interno determinado por cada empresa industrial.

Establece además los costos de indemnización que debe cubrir la empresa en caso de accidentes o enfermedades profesionales de los empleados, obreros o aprendices que

estén involucrados con la actividad de la empresa. Esta obligación rige, aunque el trabajador sirva bajo dependencia de contratista de que se valga el patrono para la explotación de su industria, salvo estipulación en contrario.

En este entendido la empresa debe contar con un plan de salud y seguridad ocupacional que se enmarque a los reglamentos de la ley.

3.2 INTRODUCCIÓN

El presente plan de manejo ambiental (PMA) propuesto, es un instrumento de gestión ambiental que permite diseñar y facilitar la aplicación de las medidas destinadas a prevenir, mitigar o controlar los impactos ambientales negativos que se podrían generar de las actividades relacionadas a la construcción de una carretera.

Las medidas que se proponen del plan de manejo ambiental (PMA), deberán de considerarse en el campo y con el conocimiento de todos los trabajadores desde la gerencia, administradores, supervisores y personal en general para su cumplimiento y de esta manera evitar cualquier incidente o daño ambiental.

Reducir los daños causados al ambiente, implica una política de desarrollo sostenible que debe enfocarse en el uso adecuado del ambiente y los recursos naturales al mismo tiempo que se mejora la calidad de vida de la población afectada por la ejecución del proyecto.

Esto significa utilizar el ambiente y los recursos naturales como bienes de capital, que como tal no pueden ser despreciados.

3.3 OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

- Proporcionar un instructivo para el manejo en condiciones ambientalmente eficientes, para las actividades de construcción del proyecto, que permitan preservar el entorno, a fin de cumplir con lo establecido en las leyes y reglamentos vigentes.
- Minimizar los impactos sobre el entorno derivados de las actividades del proyecto, durante su construcción.

- Minimizar los daños a la salud de los trabajadores y habitantes del sector circundante de la obra, mediante la aplicación de medidas preventivas en la construcción del proyecto.
- Proponer acciones para afrontar situaciones de riesgos y accidentes durante la ejecución de las obras programadas.
- Evitar la contaminación de los recursos suelo, agua y aire dentro y fuera del área donde se desarrolla el proyecto.

3.4 POLÍTICA AMBIENTAL

La política ambiental del proyecto está basada en la aplicación de los compromisos ambientales que buscan armonizar las labores constructivas con los componentes ambientales del área del proyecto y el área de influencia del proyecto.

En estos componentes están incluidos tanto las características biofísicas del entorno como las de tipo social y cultural.

Dicha política es sustentable en el tanto en que el proyecto mismo tiene a cargo la implementación de medidas correctivas, preventivas, de mitigación. Es dinámica puesto que la gestión ambiental se retroalimenta con la detección de impactos residuales que son identificados en el proceso y requieren de la aplicación de medidas ambientales inmediatas.

3.4.1 Objetivos de la política ambiental

- Establecer los compromisos principales sobre los que se basa la definición de las políticas ambientales específicas y la política ambiental general, así como sintetizar los beneficios que conlleva su ejecución.
- Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes, en temas de gestión de residuos, que buscan minimizar el impacto de estos en el medio ambiente.
- Implantar una cultura en la organización de reducción, reciclaje y reutilización de desechos, desde el inicio hasta el final de la construcción.
- Identificar las fuentes de los residuos generados desde el inicio hasta el final del proyecto.

- Establecer los lineamientos en la gestión de residuos desde el inicio hasta el final del proyecto con el fin de clasificar los residuos según sus características y así gestionar de manera correcta su disposición final.
- Definir los almacenamientos temporales de residuos, desde el inicio del proyecto, de manera que estos no afecten el medio ambiente, estudiantes, colaboradores del proyecto y vecinos.

3.5 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El tramo carretero “Entre Ríos – Palos Blancos”, se encuentra ubicada íntegramente en la provincia O’Connor del departamento de Tarija, y corresponde en su totalidad a la jurisdicción del municipio de Entre Ríos, en su desarrollo involucra a los distritos 1, 5 y 6 que comprenden los cantones de Entre Ríos, Suaruro, Tarupayo y Chimeo.

El inicio de la vía en la ciudad de Entre Ríos tiene una altura de promedio 1230 msnm, mientras que al final del tramo en la población de Palos Blancos, la altura media es de aproximadamente 600 msnm.

Las características que actualmente presenta la vía, es de topografía quebrada a ondulada, su desarrollo se inicia en la ciudad de Entre Ríos a altura de 1230 msnm, siguiendo una zona plana a semiplana hasta la serranía o cuesta de San Simón, donde la topografía es quebrada a empinada hasta llegar prácticamente al final del tramo, en todo el trayecto la vía pasa por serranías y cuestas entre los más importantes son las de San Simón, Tacuarandi, Tapehua y Caipipendi.

Casi todo el tramo a excepción de la parte inicial y la final presenta un alineamiento horizontal y vertical muy heterogéneo, lo que no permite un tránsito vehicular rápido y seguro ni siquiera en la época seca, mientras que en la época lluviosa se presentan limitaciones de todo tipo como derrumbes, avenidas, lavados o erosión de la plataforma e inundación de algunos tramos.

La plataforma que posee esta carretera esta construida con material de préstamo lateral y una capa de rodadura de ripio.

La carretera atraviesa el río Pajonal en Entre Ríos, San Simón en San Simón, Sereré en Sereré Norte, Berety O’Connor en Berety y Cañadas en Cañadas, además de otros cursos menores como Tacuarandi, Suaruro y Chimeo.

departamento de Tarija debido a que el tramo es parte de la ruta nacional, que atraviesa de oeste a este el departamento.

La carretera a construir se ha diseñado para una longitud de 65.85 km consta de 2 calzadas de 3.65 m de ancho y dos bermas laterales de 1.50 mts, dando un ancho total de 10.30 m, involucra directa e indirectamente a 10 comunidades, de las cuales 9 comunidades tienen una colindancia directa con la vía y una comunidad se encuentra a 4 km de la vía actual como es el caso de la comunidad de Alto Los Zarzos.

Todo el tramo de los 65.85 km. que comprende la vía en estudio, se encuentra íntegramente en el municipio de Entre Ríos y se relaciona con las comunidades como El Pajonal, San Simón, Sereré Norte, Berety O'Connor, Tacuarandy, Cañadas, Lagunitas y Chimeo, todas estas comunidades tienen sus jurisdicciones territoriales que abarca ambas márgenes de la vía a excepción de Alto Los Zarzos que sólo tiene acceso.

Otras comunidades que tienen acceso directo a la vía, pero que se encuentran un poco alejadas de la vía actual y el diseño de la vía a asfaltarse, son las comunidades de Taquillos, Acherál, Tarupayo, Suaruro y Alto Ipaguazu.

La ciudad de Entre Ríos no figura como centro de incidencia directa, porque la vía pasa por la periferia de la ciudad y solo tiene relación con la zona periurbana de la ciudad.

Las 8 comunidades las cuales tienen influencia directa por parte de la carretera, corresponde a comunidades conformadas por agricultores, ganaderos y obreros que se dedican a la explotación de yeso y cal, así como sal en roca, existen también algunos comunarios que se dedican a la extracción de madera, y caza de animales silvestres.

Los propietarios de haciendas o propiedades individuales, en un 75 % normalmente residen todo el año en la finca o propiedad, a excepción de salidas esporádicas. Algunos propietarios residen en las ciudades de Entre Ríos, Tarija u otra ciudad, donde desarrollan actividades económicas, en estos casos los que residen con permanencia en la propiedad son los cuidantes o encargados que cuentan con una reducida familia de 4 a 5 miembros cuyas condiciones socioeconómicas son de naturaleza pobre o vulnerables:

La mayor parte de las propiedades individuales, se encuentran en vías de implementación, para establecimientos ganaderos, frutales, centros turísticos y otros.

Las familias de los comunarios que se han asentadas en los predios comunales de las diferentes comunidades que tiene colindancia con la vía son los que viven y residen

permanentemente en las viviendas y desarrollan las actividades económicas aunque no en los mismos predios, ya que sus chacos o parcelas de cultivos y sitios de extracción de castaña, pesca y caza se encuentran normalmente alejados del eje de la vía.

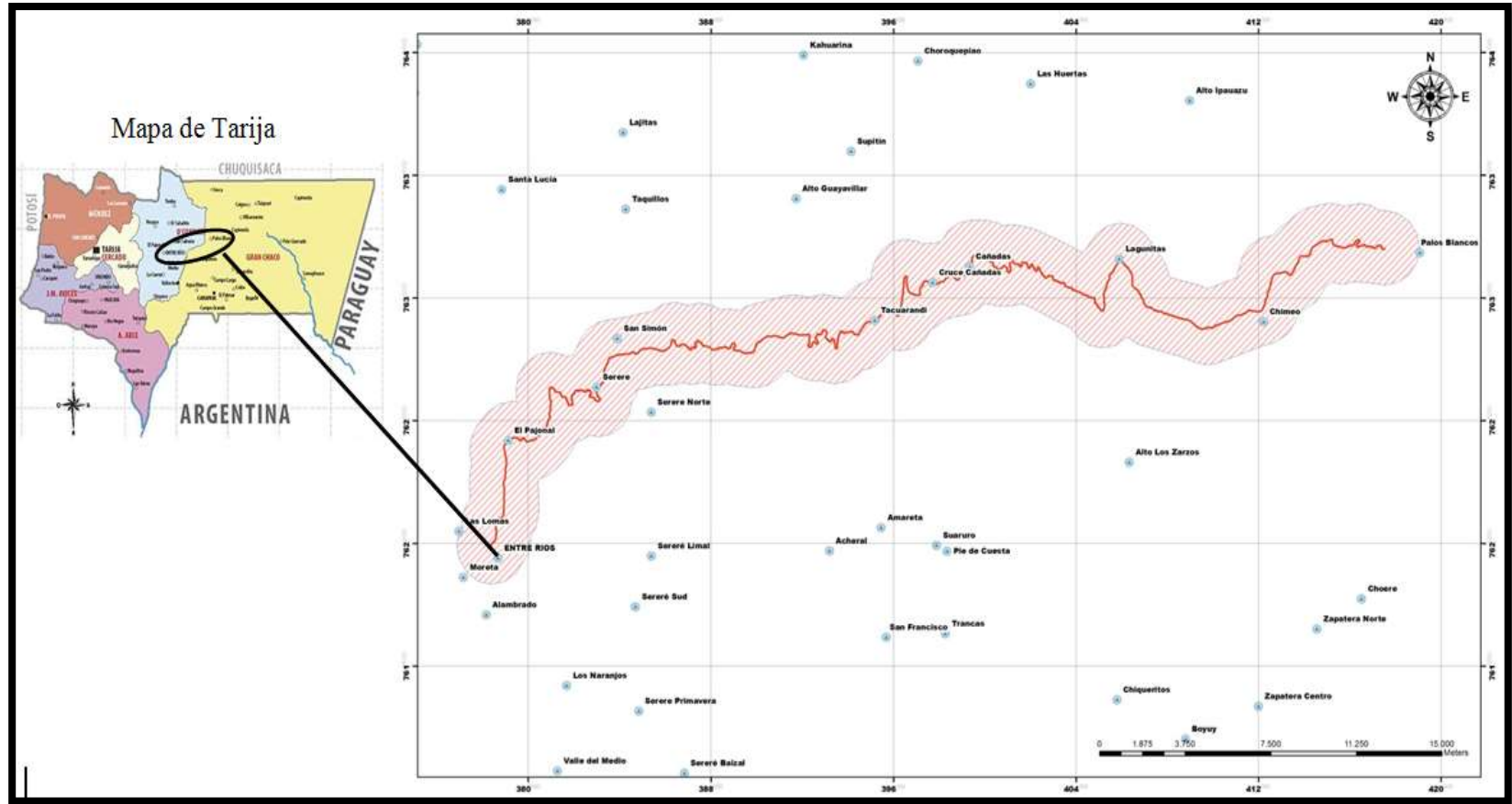
Según el Diagnóstico Municipal de Entre Ríos, el INE y los censos comunales la población de las comunidades presentes en el área de estudio se refleja en el siguiente cuadro.

Tabla N° 3.2 Población directamente afectada por comunidades

Comunidades	Población presente en el área de estudio				Población directamente afectada			
	Hombres	Mujeres	Total	N° familias	Hombres	Mujeres	Total	N° familias
Cañadas	28	24	52	10	14	13	27	6
Lagunitas	84	49	133	27	29	27	56	11
San Simón	134	112	246	47	17	16	33	7
Serere,Norte	82	82	164	34	49	49	98	19
Berety O'Connor	98	61	159	29	40	38	78	16
Chimeo	71	59	130	26	20	17	37	7
Acheral	84	68	152	31	24	19	43	9
Tacuarandy	16	19	35	9	15	13	28	6
Pajonal	282	274	556	107	65	60	125	26
Palos Blancos	532	153	685	123	--	--	--	--
Entre Ríos	1163	1255	2418	480	--	--	--	--
Total	2574	2156	4730	923	233	211	525	107

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y encuestas socioeconómicas.

Figura N° 3.2 Área de influencia directa “Proyecto carretero Entre Ríos – Palos Blancos”



Fuente: Elaboración propia

3.6.1 Recurso aire

3.6.1.1 Calidad del aire

Según las características naturales y de alteración del territorio del área de influencia del proyecto y su entorno, el nivel de contaminantes en el aire es mínimo a prácticamente nulo, no se tienen problemas de ningún tipo a causa de contaminación del aire, más por el contrario, el área de influencia del proyecto, goza de una calidad muy buena, sin contaminantes, pues los niveles de antropización en la mayor parte del área de influencia del camino son bajos. Una situación un tanto mayor de contaminación se presenta en la población de Entre Ríos, pero los niveles se pueden considerar muy bajos. Las fuentes principales son de origen humano, pues prácticamente, el flujo vehicular es el único causante de molestias por el polvo y por ruido, los gases de combustión generados por los vehículos no resultan significantes, a excepción de casos puntuales de vehículos en mal estado.

3.6.1.2 Polvos, humos, partículas en suspensión

La emisión de partículas de polvo, humo y otras en suspensión, en el área de influencia del proyecto tiene las siguientes causas:

El flujo de vehículos de transporte pesado y liviano, levanta polvo a lo largo de la vía en estudio y vías secundarias, pues la superficie de rodadura es de ripio, determinando la presencia de pequeñas partículas en suspensión en la atmósfera aledaña a la zona de mayor densidad poblacional. Otra fuente de emisión de partículas de polvo se constituye en la superficie de la vía que, emiten polvo que por influencia del viento especialmente durante los meses de agosto y septiembre.

No existen estudios que cuantifiquen los daños a la salud por parte de este tipo de contaminación, pero la vegetación aledaña a la vía en estudio presenta mal aspecto y se encuentra deteriorada por el polvo que se adhiere al follaje.

Una actividad un tanto preocupante es el denominado chaqueo, que cada año, especialmente en la zona del subandino, genera emisión de humo a la atmósfera por la quema de la vegetación que se realiza en pequeñas áreas dispersas a partir del mes de julio (mes seco y con presencia de vientos de dirección norte y cambiantes).

3.6.1.3 Confort sonoro diurno y nocturno

Para el análisis del confort sonoro en el área de influencia del proyecto se tienen que diferenciar inicialmente dos situaciones: En los puntos sobre la ruta que corresponden a las poblaciones de Entre Ríos y Palos Blancos, donde el tráfico vehicular normal, y especialmente el tráfico temporal emergente de la actividad petrolera, realizan actividades de prospección, transitan durante toda la noche atravesando estas poblaciones determinando ruidos molestos. El resto de la ruta y el área de influencia del proyecto pueden calificarse como bueno, pues no se tiene un tráfico elevado ni se encuentran en la zona industrias o focos de generación de ruidos. El ruido afecta sobre todo en la noche, pero de acuerdo al estudio de tráfico elaborado para el proyecto vemos que la frecuencia de paso de vehículos en horas nocturnas es reducida para la mayor parte de la ruta.

3.6.1.4 Clima

De manera general el municipio de Entre Ríos presenta un clima templado cálido-húmedo en primavera y verano en tanto que en otoño e invierno templado-seco.

Temperaturas máximas y mínimas

La temperatura media anual es de 19 °C, en verano 22,5 °C y en invierno de 14,7 °C.

Con máximas que superan los 40,9 °C y mínimas extremas que bajan hasta -7,2 °C.

Tabla N° 3.3 Temperatura media histórica en °C, municipio Entre Ríos

Meses	Promedio de temperaturas (°C) extremas mensuales									Promedio de temperaturas (°C) mensuales								
	El Pajonal			Salinas			Promedio			El Pajonal			Salinas			Promedio		
	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media
Enero	34.8	11.8	23.3	37.0	5.0	21.0	35.9	8.4	22.2	28.1	17.5	22.8	28.9	17.2	23.1	28.5	17.4	22.9
Febrero	34.2	10.5	22.4	35.0	10.0	22.5	34.6	10.3	22.4	28.1	17.0	22.6	28.7	17.7	23.2	28.4	17.4	22.9
Marzo	33.2	11.0	22.1	35.0	9.8	22.4	34.1	10.4	22.3	26.7	16.6	21.7	27.3	17.7	22.5	27.0	17.2	22.1
Abril	30.7	5.7	18.2	39.0	7.5	23.3	34.9	6.6	20.7	23.9	14.2	19.1	24.4	14.7	19.6	24.2	14.5	19.3
Mayo	29.3	3.2	16.3	33.0	4.1	18.6	31.2	3.7	17.4	19.8	10.1	15.0	21.4	11.5	16.5	20.6	10.8	15.7
Junio	30.1	-2.8	13.7	34.0	-3.5	15.3	32.1	-3.2	14.5	20.5	6.5	13.5	21.4	7.7	14.6	21.0	7.1	14.0
Julio	32.5	-4.3	14.1	35.1	-7.2	14.0	33.8	-5.8	14.0	22.3	5.3	13.8	20.3	4.5	12.4	21.3	4.9	13.1
Agosto	36.5	-2.7	16.9	40.0	-5.5	17.3	38.3	-4.1	17.1	25.3	7.1	16.2	24.9	6.6	15.8	25.1	6.9	16.0
Septiem	36.7	-1.3	17.7	40.9	1.1	21.0	38.8	-0.1	19.4	23.3	8.6	16.0	27.4	9.0	18.2	25.4	8.8	17.1
Octubre	36.8	6.8	21.8	40.0	4.1	22.1	38.4	5.5	21.9	28.4	14.3	21.4	28.6	13.8	21.2	28.5	14.1	21.3
Noviem	37.2	8.5	22.9	36.0	5.4	20.7	36.6	7.0	21.8	27.4	15.1	21.3	27.3	14.5	20.9	27.4	14.8	21.1
Diciemb	34.8	10.8	22.8	37.0	10.6	23.8	35.9	10.7	23.3	27.5	16.9	22.2	27.0	16.8	21.9	27.3	16.9	22.1
Prom.	33.9	4.8	19.3	36.8	3.5	20.1	35.4	4.1	19.7	25.1	12.4	18.8	25.6	12.6	19.1	25.4	12.5	19.0

Fuente: SENAMHI. Estación. Salinas y Pajonal

La tabla anterior muestran que existe diferencia entre la estación de Salinas y el Pajonal, las temperaturas máximas tienen una diferencia de 0.8 °C, en tanto que las temperaturas promedio tienen una diferencia de 0.3°C. Es importante resaltar que la diferencia de temperatura entre la zona de Salinas que comprendería el D-3 y D-4 respecto al Pajonal (D-1) es de 0.3°C, con seguridad hacia el D-2 la diferencia se acentúa.

Por otra parte podemos afirmar que la temperatura máxima promedio se presenta en los meses de septiembre 38,8 y octubre 38,4, las temperaturas más bajas en promedio se alcanzó en el mes de julio -5,8 °C y agosto -4.1; la temperatura promedio se registró con 19 °C.

Precipitación pluvial

La precipitación anual alcanza a 1.314 mm en Salinas y baja hasta 674.8 mm en Palos Blancos. Se puede observar una marcada estacionalidad en la precipitación pluvial, de noviembre a abril se acumula el 82% de la precipitación total.

La precipitación pluvial histórico alcanzó a 1.066 mm; y la humedad relativa en promedio registra un promedio de 69.5%, llegando a un máximo promedio de 77% en época de lluvia y 62% en época seca.

La precipitación varía enormemente por distritos: en el D-3 y D-4 se produce la mayor precipitación anual con 1.314 mm, le sigue el D-2 con 1.150 mm, luego el D-1 con 1.125 mm, posteriormente el D-5 con 912.4 mm y finalmente el D-6 con tan sólo 674.8 mm. Las lluvias predominan del Sur y Sureste, por consiguiente la humedad varía también por distritos. El número de días con lluvia alcanza a un promedio de 102, la máxima precipitación pluvial en 24 horas se da en el mes de enero con 131 mm.

Vientos

En la provincia O' Connor los vientos tienen mayor presencia durante los meses de agosto a noviembre con un rango de 7,6 a 10,3 km/hora, el resto del año las velocidades tan sólo alcanzan a 4.4 a 6.6 km/hora. El promedio es de 6.3 km/hora. Estos vientos corren hacia el norte, en cambio los surazos tienen una dirección de Sureste a Noreste. Los vientos que se presentan durante los meses de enero y febrero pueden tener efectos negativos sobre los cultivos, pueden llegar a ocasionar el acame de los cultivos, con la consiguiente disminución de sus rendimientos.

Heladas

Fenómeno negativo que afecta a la producción agrícola. Se presenta con mayor intensidad en los meses de mayo a septiembre, afectando a los cultivos que se encuentran en pleno desarrollo. Son como promedio 7 días de helada en un año.

A mayor altitud y distancia respecto de la llanura y en dirección noreste se incrementa el número de días con helada con un promedio de 23 a 35 por año. El riesgo de helada es de 10 a 20 en Entre Ríos, en Narvárez de 30 a 80 y en Tentapiau de 5 a 10 días. La ocurrencia de las heladas de acuerdo a los productores se da cada 10 a 12 años.

Granizadas

La importancia reside en los daños considerables que ocasionan a la agricultura, debido al daño físico efectuado. Ocurre con mayor frecuencia en los meses de noviembre a febrero con un rango de 5 a 10 granizos por año. El D-2 es el más afectado por este fenómeno.

Sequías

La zona más afectada es el D-2 y la parte oeste del D-5, que afecta negativamente a la producción agrícola, por la escasa precipitación en etapas críticas del desarrollo de los cultivos.

Inundaciones

Principalmente la zona más afectada es la parte sur del municipio que comprende parte del D-3 y D-4. El incremento de la precipitación pluvial de enero a marzo ocasiona la crecida de los ríos que afecta a los cultivos que se realizan en las terrazas aluviales, al igual que los caminos que bordean a los ríos.

Tipos climáticos

De acuerdo al (ZONISIG 2000) en base al modelo propuesto por Caldas – Lang, tenemos los siguientes tipos climáticos:

- **Frío semihumedo:** Este tipo climático caracteriza el sector noroeste del municipio de Entre Ríos conformada generalmente por paisajes de serranías altas

con pendientes elevadas, niveles altitudinales que varían entre 1.000 a 2.500 msnm, alcanza a 281.75 km² (4.40% del total de superficie del municipio).

- **Templado húmedo:** Se localiza al extremo sur del municipio de Entre Ríos, concretamente al norte del río Tarija, con 175.7 km² de superficie (2,74 % del territorio municipal), caracterizando paisajes de serranías medias y parte de valles coluvio aluvial, alcanzando alturas de 501 a 1.500 msnm.
- **Templado semihumedo:** Esta unidad climática caracteriza una amplia faja del municipio de Entre Ríos, desde el oeste hacia el sud y sudeste, representa más de la tercera parte del municipio, aproximadamente 2244.25 km² (35,03% de la superficie total), caracterizando una serie de paisajes de montañas y serranías altas, colinas medias a bajas, además se encuentra paisajes de valles, las altitudes oscilan entre los 500 – 2.500 msnm.
- **Templado semiárido:** Este clima caracteriza una extensión de 1503.58 km² (23.47% del área total) en el extremo oeste y centro este extendiéndose hacia el noreste, constituida por paisajes de montañas altas, serranías y colinas medias a bajas, y llanuras de piedemonte; los rangos altitudinales varían desde los 501 a 3500 msnm.
- **Calido semihumedo:** Esta unidad climática caracteriza principalmente al extremo sud del municipio de Entre Ríos con una superficie de 1200.44 km² (18,74% de la superficie total), caracteriza generalmente paisajes de colinas medias y valles coluvio aluvial, con altitudes que oscilan entre los 501 – 1000 msnm.
- **Calido semiárido.:** Extendiéndose por el sector este hacia el noreste del municipio formado generalmente por paisajes de serranías, colinas medias y llanuras de piedemonte, con niveles altitudinales que varían entre 500 a 1.500 msnm, se extiende en 1000.28 km² de superficie (15.61% del área total).

3.6.2 Recurso suelo

El suelo es vital en el medio físico de un ecosistema, cumple las siguientes funciones: soporte de la vegetación, lugar para la vida del hombre, agricultura, ganadería,

agroforestería, siendo la interfase entre los componentes bióticos y abióticos del ecosistema.

3.6.2.1 Características físicas de los suelos

Las características físicas de los suelos varían de acuerdo a la posición fisiográfica en que se encuentran, no obstante los suelos ubicados en las montañas son poco profundos, con presencia de afloramientos rocosos, siendo de textura pesada a mediana.

En tanto que los suelos ubicados en la zona de pie de monte y terrazas aluviales varían de moderadamente profundos a profundos, la textura es de media a liviana en los horizontes superiores y más pesada en los horizontes profundos.

3.6.2.2 Zonas y grados de erosión

El municipio de Entre Ríos se encuentra cubierto por bosques y material vegetal, los cuales atenúan los procesos erosivos tanto hídricos como eólicos. No obstante debido al avance de la frontera agrícola en terrenos con pendientes, quema, chaqueo y explotación forestal sin planificación, además de lluvias intensas, los cuales ocasionan un acelerado deterioro del recurso suelo, erosión de tipo surcos y cárcavas. Por otra parte la crecida de los ríos por efecto de las fuertes precipitaciones va disminuyendo la capa arable y la fertilidad de los suelos.

La ampliación de la frontera de los suelos por actividades agrícolas y ganaderas reducen los bosques y al no tener un nivel tecnológico que permita un uso óptimo de los mismos va en detrimento del recurso suelo. Por otra parte la explotación maderera contribuye a un deterioro gradual del ecosistema.

El ministerio de desarrollo sostenible clasifica la erosión en cuatro grados de incidencia:

Erosión leve:	5 a 10 Tn/ha/año (A 42-EHB)
Erosión moderada:	10 a 50 Tn/ha/año (A 42/2-HEA)
Erosión mediana:	51 a 100 Tn/ha/año (V II/5-HEA)
Erosión mayor:	101 a 200 Tn/ha/año (A 5.2/6-EA)

Tabla N° 3.4 Porcentaje de erosión por distritos

Distritos	Grados de erosión			
	Leve	Moderada	Mediana	Mayor
D1	22	46	32	0
D2	20	30	40	10
D3	35	65	0	0
D4	37	63	0	0
D5	15	26	37	22
D6	12	24	39	25
Promedio	23.5	42.3	24.7	9.5

Fuente: Diagnostico PDM - CCDSE

En el D-1 se presenta en un 46% la erosión moderada, en tanto que en el D-2 se presenta la erosión mediana en un 40%, mediana, en el D-3 y D-4 presentan erosión moderada en un 65 y 63% respectivamente, en el D-5 la mediana en un 37%. En tanto que en el D-6 se presenta el 39% como erosión mediana.

En las zonas altas, la erosión hídrica se presenta por dos factores: El primero, por acción de los ríos, que en la época de mayor intensidad de lluvias, van arrastrando porciones de tierra y arena; Y el segundo, es más grave y menos perceptible, ocasionado por el escurrimiento del agua de las lluvias favorecida por la pendiente del terreno. Las estructuras poco permeables, menor cobertura vegetal. La incidencia de la erosión eólica también es importante por la menor densidad de barreras naturales que presentan principalmente las zonas más altas.

En la llanura, la erosión hídrica se manifiesta principalmente por el desborde de los ríos, ocasionando erosión laminar (pérdida de la capa arable). En esta zona la erosión eólica tiene mayor incidencia por presentar terrenos con mediana planicie, y el inadecuado pastoreo de animales.

Entonces se puede afirmar, que la erosión es un factor limitante para la explotación ganadera y agrícola (influyendo negativamente en la fertilidad de los suelos).

3.6.2.3 Prácticas y superficies recuperadas

El tipo de prácticas de conservación de suelos se presenta en lo siguiente siguiente:

El 12% de los pobladores realiza rotación de cultivos, el 19% realiza prácticas de agroforestería, el 0.7% ha trabajado principalmente en zanjas de infiltración y en terrazas de formación lenta 0.9% principalmente en las zonas altas. Sin embargo con excepción de la agroforestería y la rotación de cultivos las demás prácticas son sólo experiencias comunales sin mayor impacto en el municipio.

3.6.2.4 Topografía y relieve

El municipio cuenta con colinas, que en sus depresiones van formando valles, estas colinas medias limitan en muchos casos la accesibilidad a las comunidades, según el Zonosig el 55% del territorio municipal tiene pendientes mayores al 45%.

Tabla N° 3.5 Condiciones de topografía en el municipio

Pendiente	0-2	2,1-10	10,1-15	15,1-30	30,1-45	45,1-60	mayor a 60	Total
Area (km2)	44.84	800.75	384.36	768.72	896.84	960.9	2549.59	6406
% del territorio	0.7	12.5	6.0	12.0	14.0	15.0	39.8	100.0

Fuente: Diagnóstico PDM - CCEDSE 2007

De la superficie total del municipio tan sólo el 19.2% presenta pendiente menor al 15%, el cual permite realizar labores agrícolas sin afectar mucho el medio ambiente. No obstante el 68.8% de superficie municipal presenta pendiente superior al 30%, que compromete seriamente las labores agrícolas.

Respecto al relieve en el municipio de Entre Ríos se tiene:

Tabla N° 3.6 Relieve principal por distritos

		Distritos del municipio/relieve					
Relieve	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	
		Montañas altas	Serranias altas	Serranias medias	Colinas medias	Colinas altas	Colinas medias

Fuente: Diagnóstico PDM - CCEDSE 2007

Hacia la parte oeste extendiéndose hacia el noroeste y sud oeste se encuentran las montañas más altas, en cambio hacia el sud se tienen colinas medias a bajas y llanuras

pie de monte, hacia la parte este se encuentran colinas medias y llanuras pie de monte, en cambio hacia el norte se encuentran serranías y colinas medias.

El sistema montañoso y sub montañoso presentan ocasionales bancos de yeso y grandes cuerpos de sal roca. Las cimas de estas montañas son redondeadas y alargadas, en sus laderas forman valles cortos y profundos.

3.6.3 Recurso agua

3.6.3.1 Recursos hídricos y microcuencas

La superficie que comprende el municipio de Entre Ríos forma parte del gran sistema hidrográfico de la Cuenca del Río de la Plata. En el comprenden los sistemas hidrográficos del Pilcomayo y Bermejo.

La Cuenca del Río de la Plata en Bolivia con una extensión de 224918 km², puede ser subdividida en tres grandes subcuencas. La Cuenca del Río Paraguay en el sudeste, al sudoeste de Bolivia se encuentra la Cuenca del Río Pilcomayo y la Cuenca del Río Bermejo; está última con un afluente muy importante que es el río Grande de Tarija.

Sub cuencas

Cuenca Pilcomayo	113080 km ²
Cuenca Bermejo	12390 km ²
Cuenca Paraguay	99448 km ²

Los ríos que fluyen en sentido norte a la Cuenca del Río Pilcomayo comprenden un área de cuenca aproximada de 3970 Km², representando aproximadamente el 62 % del total de la superficie de la provincia y los ríos que fluyen en sentido sur a la Cuenca del Río Bermejo con un área de 2438 Km², constituyendo el 38 %.

La división de los sistemas, subsistemas, cuencas y subcuencas hidrográficas del municipio de Entre Ríos tiene la siguiente forma y definición:

3.6.3.2 Sistemas hídricos principales sistemas del río Pilcomayo, río Bermejo

Subsistemas hídricos Subsistemas de los afluentes importantes de los sistemas de los ríos Pilcomayo y Bermejo.

Cuencas hidrográficas unidad hidrológica de los cursos de agua de 6to orden; unidades hidrológicas de manejo regional; rango referencial 20.000 - 100.000 ha.

Subcuencas hidrográficas unidad hidrológica de los cursos de agua de 4to y 5to orden; unidades hidrológicas de manejo local; rango referencial 5.000 - 20.000 ha.

Tabla N° 3.7 Sistema hidrográfico en el municipio de Entre Ríos

Cuenca	Cuenca menor	Influencia	Área (km ²)	Subcuenca	
Pilcomayo	Río Camblaya-Pilaya	Agua Buena	134	Quebrada Añarenda y otras menores.	
		Cajas	52	Quebrada Cajas y Hoyadas	
		Pescado	107	Huelta y Peñas, Papachacras	
		San Josecito	116	Mojón, Capilla, Larrea, Negrillos, Yesal	
		Naranjos	69	Naranjos	
		Afluentes menores	127	---	
	Sub total		605		
	Pilcomayo	Pilcomayo	Saladito	1.200	Ñaurenda, Tomatirenda, Caldera, Timboy, Agua Salada, Portillo, Sivingal, Baisal, Naranjos, Huayco, El Potrero
			Suaruro	460	Itiroro, Los Noques, Capiazuti, Tapehua, Sunchal, Amareta, San Francisco
			Palos Blancos	578	Chimeo, Mandiyuti, Yacariapi, Chiqueritos, Colorada, Algodonal
			Ivoca	309	Cañón Gringo, Hucaya
			Afluentes menores	818	---
	Subtotal		3.365		
	Río Bermejo	Río Grande de Tarija	Nogal	156	Lacajes
			Salinas	1073	Santa Ana, Pajonal, Cuesta Vieja, Villa, Pinos, Quellu Mayu, La Sal
Chiquiacá			935	Las Huacas, Uru Huacas, Honduras, Vallecito, Soledad, Saikan, San Miguel, Santa Rosa, Zapallar, San Lucas, Choro, Zambo, Grande, Las Cañas, Los Pozos, Barrial, Blanco, San Bartola	
Total		6406			

Fuente: Plan de desarrollo municipal Entre Ríos

3.6.3.2.1 Sistema del río Pilcomayo

Dentro del área del proyecto, este sistema está formado por 5 cuencas, de las cuales, la cuenca del río Saladito es la que tiene una mayor red drenaje formada por 11 cursos entre ríos, quebradas y afluentes menores; las 4 restantes, están formadas en su mayoría por un río principal, los cuales discurren por un paisaje del chaco serrano con clima semiárido, donde los suelos presentan procesos de erosión hídrica ligera a moderada condicionada al régimen climático y acelerada por el pastoreo y ramoneo extensivo de vacunos, caprinos y ovinos y el chaqueo del bosque natural.

El río Pilcomayo atraviesa la serranía del Aguaragüe, mientras sus afluentes siguen el rumbo general norte-sur. Por otro lado, los valles son más amplios y los gradientes más suaves, como el de los ríos Potrerillos-Timboy, Suaruro-Tarupayo, Palos Blancos-Puerto Margarita, con gradientes menores al 2%.

Subsistema del río Camblaya – Pilaya

El río Pilaya nace de la confluencia del río Camblaya con el río Melón Pugio hasta su unión con el río Pilcomayo en la serranía Machigua. El río Pilaya es límite entre el municipio de Entre Ríos y el departamento de Chuquisaca.

Los principales afluentes del río Pilaya son: Quebrada Añarenda, Cajas, Pescado, San Josecito, Naranjos, y otros.

Subsistema del río Pilcomayo (propriadamente dicho)

El río Pilcomayo nace de la confluencia de los ríos Aguas Calientes y Pampa Rancho, a una altitud de 5.200 msnm en la provincia Eduardo Avaroa del departamento de Oruro; llega hasta la población de Esmeralda (Hito tripartito Bolivia - Paraguay - Argentina) a una altitud de 265 msnm. El río atraviesa el Municipio de Entre Ríos de Noroeste a Sureste, tiene una longitud de 695 km en el territorio boliviano, en el departamento su longitud es de 298 km y en el Municipio de Entre Ríos es de 109 km.

También se tienen afluentes que nacen en territorio chuquisaqueño, lo que significa que no toda la influencia de la cuenca está en el Departamento de Tarija y en el territorio del municipio de Entre Ríos; los principales afluentes de la margen izquierda son: Ivoca en

la quebrada Irendita y Zanja Honda, por la margen derecho se encuentran: Salado, Suaruro y Palos Blancos.

3.6.3.2.2 Sistema del río Bermejo

El sistema hídrico del río Bermejo, está representado en el municipio de Entre Ríos por una parte del subsistema del río Grande de Tarija, el que presenta valles amplios como lo revelan los ríos de Entre Ríos, Salinas, Santana, Pajonal y Chiquiacá; con gradientes menores al 2%.

Subsistema del río Grande de Tarija

El río Grande de Tarija nace en la serranía de Sama, en la cuenca alta del río Guadalquivir, al extremo noroeste de la misma. Sus principales afluentes en el territorio municipal son: Lacajes, Salinas y Chiquiacá. Este río, circula hasta las Juntas de San Antonio donde se une con el río Bermejo.

Caudales

El aporte del caudal de los ríos está directamente relacionado con la variación de la precipitación pluvial, área de recarga de la cuenca, el mismo que se halla condicionado por la composición geológica del terreno. Los ríos de la provincia presentan crecidas máximas durante los meses de enero y febrero, con una leve disminución progresiva hasta los meses de abril y mayo, a partir de donde se inicia la curva de agotamiento hasta los meses de septiembre a octubre punto crítico o de mínima.

3.6.3.3 Calidad y contaminación de las aguas superficiales

Las fuentes de agua del municipio en su generalidad presentan bajos índices de absorción de sodio, por lo que el uso del agua para riego contempla bajos riesgos de salinización; el 77% del área de influencia de los ríos se encuentran dentro de la aptitud normal a excepción de la cuenca menor del río Saladito cuyo curso principal es el río salado, el que presenta altas concentraciones de sales de sodio, calcio y magnesio, con un EC cercano a los 19.0 (s/cm).

Por otro lado los niveles de flúor en todas las corrientes de agua especialmente en los cursos de agua que fluyen al río Tarija, son bajos lo cual tiene relación con los

problemas dentales endémicos en comunidades campesinas correspondientes a esta cuenca.

La calidad y contaminación de las aguas superficiales está relacionada con factores como la presencia de poblaciones, actividad minera y uso agrícola de la tierra.

Según el Diagnóstico del Plan Departamental de Ordenamiento Territorial Tarija (DHV, 2003), los ríos con mayor contaminación pertenecen a la cuenca del río Pilcomayo por la actividad minera de las numerosas plantas de concentración de minerales (ingenios) en la parte alta de la cuenca en el departamento de Potosí, cuyos vertidos van a parar en los ríos Tumusla y San Juan del Oro.

De acuerdo a un muestreo en las aguas del río Pilcomayo San Juan del Oro, Camblaya, Pilaya, Pilcomayo en la cercanía de Puerto Margarita, confirman la presencia de elementos metálicos pesados (manganeso, cadmio, plomo, zinc y cianuros), disminuyendo su concentración a la altura del puente Ustárez.

Otro contaminante corresponde al grupo de las sustancias orgánicas derivadas del petróleo, constituyéndose en una nueva amenaza sobre la calidad hídrica.

La contaminación por las actividades agrícolas, en general es leve. Respecto a la calidad del agua para riego, casi la totalidad de las muestras analizadas presenta un riesgo bajo de alcalinización y un riesgo medio a alto de salinización.

3.6.4 Componente biótico

El componente biótico de un espacio físico se refiere al conjunto de organismos vivos, particularmente flora y fauna y los espacios físicos que ocupan y con los que interactúan. El tramo ocupa una región correspondiente a la de los valles xéricos interandinos, al este de la provincia biogeográfica Boliviano-Tucumana, en su región subandina, hasta tomar contacto con las llanuras del Chaco. La fisonomía de esta zona presenta serranías bajas de las últimas estribaciones de la Cordillera Oriental de los Andes.

Figura N° 3.3 Vista panorámica



Fuente: Elaboración propia

3.6.4.1 Unidades de vegetación

Este tipo de formación se conforma de bosque y matorrales xéricos dispuestos a lo largo de serranías que tienen efecto de sombra de lluvia orográfica. La vegetación característica de esta zona tiene una altura menor que la zona subhúmeda adyacente. Estos bosques abarcan las serranías del subandino, cubriendo laderas y cimas de cerros bajos.

El tramo atraviesa este tipo de formación, donde la vegetación tiene un aspecto homogéneo, ralo, en su mayoría conformado por especies espinosas. Fisionómicamente puede describirse como un matorral denso con elementos emergentes que pueden estar entre los 8 y 12 metros de altura. En términos generales se caracteriza por presentar una vegetación de transición, compuesta por bosques densos a ralos, semidecíduos, xerófilos, reconociéndose hasta tres estratos en la misma. El estrato superior está compuesto por especies arbóreas semidecíduas, en donde predominan el quebracho (*Schinopsis* cf. *lorentzii*), garrancho (*Acacia* sp.), chañar (*Geoffroea decorticans*), cebil (*Anadenanthera colubrina*), huancar (*Boungainvillea* cf. *praecox*), toborochi (*Chorisia speciosa*), este último muy abundante a lo largo del tramo, además de la presencia de una palmera (*Trithrinax schizophylla*), presente a lo largo del tramo incluso en poblaciones numerosas cerca a quebradas y riachuelos, seguido por un estrato arbóreo-arbustivo compuesto por el duraznillo (*Ruprechtia apetala*), coca de cabra (*Capparis*

speciosa), sacha rosa (*Pereskia sacha-rosa*), tala (*Celtis* sp.), *Cercidium praecox*, entre otras, mientras que el inferior es más denso, conformado por especies arbustivas y herbáceas, entre las que se destaca la fuerte presencia de caraguata (*Deuterocohnia* cf. *meziana* y *Bromelia* sp.), en muchos casos formando alfombras densas y *Gymnocalycium* cf. *Pflanzii* en la cima de las serranías.

Figura N° 3.4 Vista de la vegetación característica del tramo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3.5 Toborocho (*Chorisia speciosa*)



Fuente: Elaboración propia

A continuación se detalla un listado de las especies de flora más importantes correspondientes al tipo de vegetación característico del tramo.

Tabla N° 3.8 Listado de flora

Nombre común	Nombre científico
Algarrobilla o Guayacan	Caesalpinia paraguariensis
Calapierna	Cocholpermun tetrasporum
Carandá, Palma Real	Trithrinax schizophylla
Caraparí	Neocardenasia herzogiana
Carawata	Bromelia serra
	Deuterocohnia cf. meziana
Catabi	Cercidium praecox
Cebil	Anadenanthera colubrina
Chañar	Geoffroea decorticans
Coca de cabra	Capparis speciosa
Duraznillo	Ruprechtia apetala
Echeron	Sapium saltense
Escallante	Castela coccinea
Garrancho	Acacia sp.
Huancar	Boungainvillea cf. Praecox
Lanza	Patagulnula americana
Mistol	Zyzyphus mistol
Perilla	Phyllostylon rhamnoides
Quebracho	Schinopsis cf. lorenzetti
Quina	Myroxylon peruiferum
Roble	Amburana cearensis
Sacharosa	Pereskia sacha-rosa
Tarco	Jacaranda mimosifolia
Toborocho	Chorisia insignis
Ulala (cactus)	Cereus sp.

Fuente: <https://www.educa.com.bo/content/flora-de-tarija>

3.6.4.2 Flora

El tramo atraviesa bosques deciduos característicos de Chaco Serrano, con matorrales de especies vegetales espinosas como ser el chañar (*Geoffroea decorticans*), la tusca (*Acacia aroma*), el churqui (*Acacia caven*). Estos matorrales están asociados con árboles como el cebil (*Anadenanthera colubrina*), el quebracho colorado (*Schinopsis quebracho-colorado*), el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*), el algarrobo (*Prosopis alba*), el soto (*Astronium urundeuva*), el atamisqui (*Capparis atamisquea*), el lapacho rosado (*Tabebuia impetiginosa*), el toborochi (*Chorisia speciosa*), el mistol (*Ziziphus mistol*), el soto molle (*Schinopsis haenkeana*), el palo brea (*Cercidium praecox*), el espinillo (*Castela coccinea*), el choroque (*Ruprechtia triflora*), y un cactus columnar (*Stetsonia coryne*).

Figura N° 3.6 Vegetación observada a lo largo del tramo de la carretera.



Fuente: Elaboración propia

La vegetación natural dominante del área de influencia del proyecto corresponde a los dos grandes ecosistemas de importancia continental como son los Dominios fitogeográficos Chaqueño y Andino.

Por las características florísticas, fisonómicas y climáticas, domina la vegetación del Dominio Chaqueño, localizado en las serranías del subandino con clima semiárido, está representado por los bosques que forman parte de la Formación conocida como Chaco

Serrano; cuyos elementos florísticos característicos son palo borracho (*Chorizia insignis*), sotillo (*Athyana wenmannifolia*), algarrobo blanco (*Prosopis alba*), tusca (*Acacia aroma*) mezclados con especies transicionales como cebil (*Anadenanthe colubrina*) y otros del dominio amazónico además de varias especies arbustivas y hierbáceas (Cabrera & Willink 1973).

El Dominio Andino caracteriza el área del proyecto que corresponde a las montañas, serranías y valles de la Cordillera Oriental, comprende desde la comunidad de San Diego hacia el extremo Oeste del área del Proyecto, este dominio se caracteriza principalmente por pastizales, arbustales y matorrales típicos de las Cordillera Oriental y Valles mesotérmicos, como pajonales, tholares, churquiales y pequeños bosques andinos formados especialmente de pino del cerro (*Podocarpus parlatorei*) y queñoa (*Polylepis* sp).

3.6.4.3 Fauna

La fauna presente en el tramo es también característica y particular de la zona, comprendida principalmente para este caso en mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Para obtener información sobre la fauna presente en esta zona se realizaron encuestas a pobladores del lugar, además de la observación de algunos animales a lo largo del tramo.

3.6.4.3.1 Mamíferos

En los hábitats que atraviesa el tramo se pueden mencionar varias especies de mamíferos como el puma (*Felis concolor*), chanchos de monte (*Tayassu pecari*, *T. tajacu*), el oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*), tejón (*Nasua nasua*), Zorro (*Cerdocyon thous*) y la corzuela (*Mazama gouazoubira*). Entre las aves destacan: pavas de monte (*Penélope dabbenei*), picua (*Piaya cayana*), sucha o urubú (*Coragyps atratus*), charata (*Ortalis canicollis*), torcaza (*Zenaida auriculata*), pájaros carpinteros (*Piculus* spp.), el carpintero de los cactus (*Melanerpes cactorum*), chuñas (*Cariama cristata*), una especie de perdiz (*Rhynchotus rufescens*), algunas especies de loros (*Myiopsitta luchi*) y varias especies de aves pequeñas como *Pyrocephalus rubinus*, el crestudo (*Coryphistera alaudina*). Entre especies de reptiles se encuentran lagartijas del género *Lioalaemus*, culebras, tortugas terrestres y serpientes como cascabel (*Crotalus durissus*

terrificus) y yarará (*Bothrops alternatus*). A lo largo del tramo de la carretera también se observa ganado vacuno disperso ramoneando en laderas y planicies

Figura N° 3.7 Vaca animal mamífero



Elaboración propia

3.6.4.3.2 Ictiofauna

De las pocas investigaciones realizadas en zonas adyacentes del área de estudio con similares características biofísicas, se puede indicar algunos aspectos de la ictiofauna: Según Gonzales et al, 1996, junto a investigadores del instituto Miguel Lillo de Tucumán, han identificado varias especies de peces, las que predominan (con un 52%) las del I orden Characiformes, le sigue el orden Siluriformes y, finalmente en una pequeña proporción especies del orden Cyprinodontiformes. Según Barrera 1999 (citado por Arnold. 2000. 16), una gran parte de la red hidrográfica del área de estudio es tributaria al río Tarija, y se caracteriza por la presencia de una rica diversidad piscícola de los cuales los más importantes son: el dorado (*Salminus maxillosus*), el sábalo (*Prochilodus lineatus*), el bagre (*Pimelodus spp.*). Una porción menor es tributaria al río Pilcomayo, donde es característico el sábalo (*Prochilodus lineatus*), dorado (*Salminus maxillosus*) y surubí. Se detalla a continuación la fauna característica de la zona por la que atraviesa el tramo carretero Entre Rios – Palos Blancos.

Tabla N° 3.9 Listado de fauna

Grupo	Nombre común	Nombre científico
Mamíferos	Puma	Felis concolor
	Chanco de monte	Tayassu pecari
		Tayassu tajacu
	Oso hormiguero	Myrmecophaga tridactyla
	Tejón	Nasua nasua
	Zorro	Cerdocyon thous
	Corzuela	Mazama gouazoubira
	Gato montés	Leopardus wiedii
	Zorrino	Conepatus chinga
	Mono	Cebus apella
	Aves	Pavas
Loro		Aaratinga mitrata
Kerequé		Pionus maximiliani
Torcaza		Zenaida auriculata
Charata		Ortalis canicollis
Chuña		Cariama cristata
Carancho		Caracara plancus
Urraca		Cyanocorax chrysops
Sumuruco		Otus choliba
Anfibios	Sapo rococó	Bufo paracnemis

Fuente: <https://www.educa.com.bo/content/fauna-de-tarija>

3.7 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo del proceso de identificación y evaluación de impactos ambientales, es obtener la información suficiente y confiable para decidir las acciones que se tomarán para evitar los impactos negativos, o por lo menos disminuirlos o atenuarlos.

Se considera que los impactos, teniendo la certeza que se producirán, tienen la misma importancia y prioridad y, por ello, obligan a tomar acciones de mitigación.

El proceso de evaluación proporcionará toda la información para identificar el impacto en el tiempo y consiguientemente, si se requiere de intervenciones para neutralizarlo, conocer si es posible o no intervenir con éxito.

El análisis del camino actual tiene especial importancia en el presente proyecto, puesto que se trata del mejoramiento de trazo y asfaltado de una ruta existente por lo que cabe valorar las características de construcción y posterior aprovechamiento en relación a las condiciones actuales. Por otra parte, la identificación, predicción y valoración de los impactos es una de las tareas más importantes del EEIA, pues se trata justamente de predecir que posibles acciones pueden causar cambios, modificaciones u otros en los distintos factores ambientales y en qué grado de importancia, motivo por el cual, se debe contar con toda la información necesaria y con el análisis de identificación de acciones y factores.

Con toda la información se desarrolla inicialmente el análisis ambiental de ubicación de trazo realizando la identificación de impactos, identificando las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos con la totalidad de los factores del medio susceptibles de recibir impactos o de ser afectados, para posteriormente realizar el cruce de acciones y factores para poder identificar por relación causa – efecto los impactos correspondientes

3.7.1 Identificación de acciones del proyecto susceptibles de producir impactos

3.7.1.1 Descripción de actividades en etapa de ejecución de obras

a) Instalaciones y campamentos

Se refiere básicamente a los trabajos de instalación de faenas, levantamiento de almacenes, bodegas y talleres en los campamentos designados en el estudio de

factibilidad. Esto supone el traslado de equipos, adecuación de los terrenos escogidos y el consecuente movimiento de personal a la zona de proyecto.

En el campamento principal se encuentran dormitorios para los obreros y técnicos, oficinas, comedores, cocinas, baños, almacenes de insumos para la construcción (combustibles, aceros, cemento, etc.), playas de estacionamiento de maquinaria y equipo, así como talleres para su reparación y mantenimiento.

La ubicación del campamento fue determinada por las siguientes características:

Superficie plana

Cercanía a poblaciones

Cercanía a cuerpos de agua

Distancia entre tramos característicos del proyecto

Es recomendable ambientalmente que estos campamentos se ubiquen cerca de poblaciones existentes a fin de utilizar los servicios existentes, tales como luz eléctrica, agua potable y alcantarillado.

El área del sitio del campamento es de 6,5 has aproximadamente su ubicación se encuentra de acuerdo a las siguientes coordenadas, Centroide 21°25'15.25" de latitud Sur y 63°59'07.53" de longitud Oeste.

Operación de campamentos

Esta es una actividad que estará presente durante todo el tiempo de construcción. Durante este período, un gran número de trabajadores habitarán en estas instalaciones. Se prevé que en los campamentos residirán aproximadamente 200 trabajadores entre operadores, obreros, ayudantes y técnicos.

En esta actividad se incluyen: la generación de residuos sólidos y líquidos emergentes de la estadía de obreros, así como de la generación de residuos provenientes de la maquinaria y equipo estacionado en el campamento.

Áreas industriales

Planta de áridos (Chancadoras)

Las plantas chancadoras se establecerán en las cercanías de los bancos de préstamo de materiales áridos.

El objetivo de las plantas chancadoras es la trituración de roca o grava natural de los bancos que contienen piedra de tamaño excesivo.

El equipo incluye una tolva en la que se vacía el material, unidades transportadoras o de acarreo, cribas para separar los fragmentos según su tamaño y después de la trituración de una a tres quebradoras para reducir el tamaño de las piezas.

Continúa una serie de tolvas o canaletas transportadoras para el manejo individual de los fragmentos de diferentes tamaños separados por cribas. El almacenamiento temporal del material triturado normalmente es a cielo abierto en promontorios de diferentes tamaños de material.

Planta de asfalto

En función a los impactos ambientales y procesos de contaminación que generan las plantas de asfalto, se recomienda que su número sea limitado a una, bajo los siguientes criterios:

Distancia entre tramos característicos del proyecto.

Distancia a cuerpos de agua.

Régimen de vientos.

Operación de plantas de asfalto

En caso de utilizarse sistemas automáticos de producción de asfalto, el proceso es el siguiente:

Preparación de componentes del concreto asfáltico

Calentamiento de asfalto mediante transmisión térmica de aceite caliente circulando por un sistema de serpentines ubicado en el tanque de asfalto, los turriles son introducidos al mencionado tanque por medio de guinches y sistema de poleas, este proceso licua por temperatura el asfalto derritiéndolo.

Calentamiento de aceite (para tanque derretidor) mediante un sistema de quemador a gas que calienta los serpentines (hasta 120 ° C) donde circula el aceite, no existiendo contacto directo entre la flama y el aceite. Bombeo de asfalto caliente al tanque de almacenamiento, como paso previo a la mezcla de asfalto con agregados.

Introducción de agregados de diferente graduación en tolvas con compuertas mecánicas mediante pala cargadora, la cantidad de cada tipo de agregado es predefinida y trasladada por medio de cintas conectadas a las tolvas.

Preparación de la mezcla

Los mencionados agregados se transportan por cintas al tambor giratorio con un sistema de quemador a gas, la función del fuego es quitar la humedad existente en los agregados (áridos) mediante el contacto directo fuego-árido (hasta una temperatura máxima de 170°C).

Una vez secados totalmente los áridos, se produce la mezcla del asfalto caliente con los áridos, produciéndose la masa asfáltica, la misma que no tiene contacto directo con el fuego. Luego la mezcla asfáltica o concreto asfáltico es transportada hasta el buzón de descarga.

Transporte de concreto asfáltico

Del buzón de descarga en forma mecánica se distribuye la mezcla en volquetas, las cuales luego son cubiertas con lona. Esta protección permite mantener la mezcla asfáltica caliente y a la vez permite que no existan derrames y emanación de olor.

Piscina de decantación

Este sistema permite la extracción de partículas de arena fina desprendida de los agregados debido al proceso de secado realizado en el tambor giratorio, estas partículas son humedecidas y por gravedad son depositadas en la piscina de decantación inmediata a la planta de asfalto.

Esta obra como su nombre lo indica permite el proceso de sedimentación de partículas, el agua circula luego por una serie de compartimientos y es nuevamente utilizada mediante bombeo hacia el exahustor, repitiéndose el proceso.

b) Vías auxiliares

Se refiere a las actividades que se deben realizar con el fin de contar con acceso a las diferentes áreas del proyecto, como campamentos, canteras, áreas industriales, en algunos casos a cabeceras de corte, etc.

c) Expropiaciones (Liberación del derecho de vía)

Se refiere a las actividades que se deben realizar con el fin de dejar expeditas las áreas para la construcción, previo al inicio de los trabajos del contratista, mediante la realización de expropiaciones de los predios, que actualmente se hallan en las proximidades del eje y dentro del derecho de vía de la carretera.

d) Desbroce

Esta actividad se refiere a los trabajos necesarios para la eliminación de la cobertura vegetal y el suelo orgánico, de todas las zonas necesarias para la construcción, esto incluye la sección transversal, incluyendo el talud de corte, bancos de préstamo, áreas destinadas a la instalación de campamentos y otra infraestructura instalada y que forma parte del proyecto carretero.

Al ser la infraestructura de carácter de mejoramiento con alineamientos verticales nuevos, el área afectada es directamente proporcional al área ocupada por obras, en este caso específico la longitud de la carretera es de 65+670.000 m. por 10,3 m. de ancho (incluido bermas), más un porcentaje estimado en un 25 % que incluye bordes de corte y terraplén, áreas de explotación de áridos, áreas para buzones y otros menores.

e) Uso de explosivos

Corresponde al ítem de excavación en roca con voladura. Se requerirá de la movilización de la mayor cantidad de personal y equipo pesado. El ruido provocado por las actividades de excavación y perforación será limitado a ciertas zonas, aunque éste irá avanzando de acuerdo al proyecto.

f) Movimiento de tierras

Se refiere a todas las actividades de corte y terraplén, tanto las necesarias para el alineamiento de la carretera, e incluso las excavaciones requeridas para el mejoramiento del sistema de drenaje. En esta actividad se incluyen todas las excavaciones y terraplenes requeridos, tanto manuales como mecánicos. Estos se efectuarán a lo largo de la vía existiendo un volumen de corte y de terraplén.

Disposición final de áridos y material sobrante de corte

Se refiere a la disposición de material sobrante del corte y excavaciones que deberán ser realizados para el emplazamiento de la vía y que no serán utilizados para la conformación de terraplén.

Durante la construcción del camino se generarán residuos de áridos que deben ser dispuestos en estructuras apropiadas. Estas actividades serán realizadas en su mayoría por maquinaria pesada.

Los volúmenes de material árido excedente y el volumen correspondiente a remoción de derrumbes será ubicado inicialmente en el buzón más próximo y en su caso en el talud inferior de la vía en el lugar donde ocurra este evento, ya que normalmente corresponde a la activación de una falla geológica y por lo mismo dicho material sirve de soporte para la conformación del terraplén.

Estas actividades necesariamente deben realizarse con maquinaria pesada, lo que implica la utilización de equipo de nivelación y transporte pesado. Asimismo, está previsto el reacondicionamiento de los buzones mediante revegetación.

g) Explotación de canteras y material seleccionado

Esta actividad se refiere a la explotación de bancos de préstamo, para la extracción de materiales y áridos. Esta actividad requiere de un cuidado especial a fin de no modificar innecesariamente el terreno y no modificar el régimen hídrico (en caso de yacimientos en cauces de ríos)

h) Movimiento de maquinaria y transporte de materiales

La movilización de maquinaria y equipo pesado será necesaria durante toda la fase de construcción del proyecto. El equipo pesado transportará los materiales resultantes de las excavaciones y realizará los trabajos de acondicionamiento y compactación. En este ítem se incluye la operación de todo tipo de maquinaria y equipo, estático o móvil, e incluye el traslado de materiales e insumos a la zona de construcción, el movimiento de la maquinaria durante su operación o la simple operación de la misma. Contempla además las actividades de mantenimiento de los equipos (cambios de aceite, lubricado, limpieza, etc.).

i) Puentes y viaductos

Esta actividad está referida a la construcción de puentes que se integran de manera general a lo largo de la carretera.

Al trabajar sobre cauces naturales se deberá tener especial cuidado por la contaminación de los mismos ya sea por los insumos de construcción como por los restos de desechos o basuras. Asimismo el control de la maquinaria debe evitar la contaminación con combustibles, aceites y grasas.

j) Obras de drenaje longitudinal y transversal

Esta actividad es la que se refiere a la construcción de alcantarillas, cunetas, drenajes, estructuras de protección de ríos, muros y otros, que involucra el armado y desarmado de encofrados, preparado y vertido del hormigón, remoción de excedentes, sin considerar las excavaciones necesarias para su construcción.

k) Contratación de mano de obra

Esta actividad está referida a la contratación de la mano de obra necesaria para la ejecución del proyecto.

3.7.2 Identificación de impactos ambientales en la carretera

Para la identificación de los impactos ambientales potenciales que sufrirá el medio ambiente como consecuencia de la rehabilitación de la carretera, se trabajó a través de una lista de chequeo que considera los diferentes factores e impactos ambientales que éstos sufren, como consecuencia de las actividades a ser desarrolladas durante la ejecución del mismo.

En la tabla siguiente se presenta la lista de chequeo, en la que se indican los diferentes factores ambientales y los impactos ambientales que los mismos generaran.

Tabla N° 3.10 Lista de chequeo

Impacto ambiental	Ambiente	Etapas	Actividad del proyecto
Impacto negativo, temporal y reversible a corto plazo. Emisiones de ruido	Aire	Ejecución	Movimiento de tierras, uso de explosivos, explotación de bancos de préstamo, Vías auxiliares, movimiento de maquinaria.
Impacto negativo, temporal y reversible a corto plazo. Emisiones de gases de combustión	Aire	Ejecución	Movimiento de maquinaria y transporte de materiales, pavimentación.
Impacto negativo, temporal y reversible a corto plazo. Emisiones de polvo	Aire	Ejecución	Movimiento de tierras, uso de explosivos, explotación de bancos de préstamo, vías auxiliares, movimiento de maquinaria.
Impacto negativo, temporal y reversible a largo plazo. Erosión superficial de suelos	Suelo	Ejecución	Explotación de áridos en bancos de préstamo de origen aluvial como coluvial.
Impacto negativo, temporal y reversible a largo plazo. Desertificación, desestabilización de taludes	Suelo	Ejecución	Explotación de áridos y operación de áreas industriales.
Impacto negativo, temporal y reversible a largo plazo. Residuos sólidos	Suelo	Ejecución	Campamentos y en general en todas las actividades de obra.
Impacto negativo, temporal e irreversible a largo plazo. Modificación de uso de suelo, destrucción del suelo	Suelo	Ejecución	Desbroce y limpieza, movimiento de tierras, explotación de bancos de préstamo, vías auxiliares, campamentos.
Impacto negativo, temporal y reversible a largo plazo. variación de caudal	Agua	Ejecución	Construcción de puentes y obras de drenaje

Impacto ambiental	Ambiente	Etapas	Actividad del proyecto
Impacto negativo, temporal y reversible a largo plazo. Aceites y grasas presentes en agua	Agua	Ejecución	Construcción de puentes
Impacto negativo, temporal y reversible a largo plazo. Compuestos tóxicos (bolsas de cemento)	Agua	Ejecución	Construcción de puentes
Impacto negativo, temporal y reversible a largo plazo. Perdida de diversidad piscícola	Agua	Ejecución	Construcción de puentes
Impacto negativo, temporal y reversible a largo plazo. Contaminación con residuos líquidos	Agua	Ejecución	Operación de campamentos, operación de plantas industriales (áridos, hormigones y asfaltos)
Impacto negativo, permanente e irreversible a largo plazo. Intrusión visual y espacios desnudos.	Paisaje	Ejecución	Desbroce y limpieza, movimiento de tierras.
Impacto negativo, permanente e irreversible. Eliminación de cobertura vegetal dentro de la plataforma, sobre vías auxiliares, en campamentos y áreas industriales.	Flora	Ejecución	Desbroce y limpieza, vías auxiliares, instalación de campamentos, plantas industriales.
Impacto negativo, temporal y reversible a largo plazo. Presión sobre la fauna nativa, caza, atropellamiento.	Fauna	Ejecución	Instalación de campamentos, desbroce, movimiento de tierras, vías auxiliares, plantas industriales, uso de explosivos.

Impacto ambiental	Ambiente	Etapas	Actividad del proyecto
Impacto negativo, temporal y reversible a corto plazo. Pérdida de identidad, proliferación de enfermedades de transmisión sexual.	Socioeconómico	Ejecución	Operación de campamentos y demás actividades de obra.
Impacto negativo, temporal y reversible a corto plazo. Riesgos de atropellamientos	Socioeconómico	Ejecución	Movimiento de maquinaria y transporte de materiales
Impacto negativo, temporal y reversible a corto plazo. Avasallamiento.	Socioeconómico	Ejecución	Ocupación de espacios para campamentos, áreas industriales y otros.
Impacto negativo, temporal y reversible a corto plazo. Conflictos sociales por LDDV	Socioeconómico	Ejecución	Liberación del derecho de vía.
Impacto positivo temporal a corto plazo. Generación de fuentes de trabajo	Socioeconómico	Ejecución	Todas las actividades de obra.

Fuente: Elaboración propia

3.7.3 Identificación de factores ambientales

Los impactos ambientales durante la etapa de ejecución respecto a suelo, aire, agua, flora y fauna, se presentarán por efecto de las siguientes causas:

(-) Factor aire (Emisión de ruido)

La contaminación acústica (ruido) se producirá por el proyecto en su conjunto, el movimiento de vehículos, utilización de maquinaria y equipo entre otros, generarán niveles altos de ruido.

En la etapa de ejecución, la maquinaria y equipo en la construcción de la carretera, así como la operación de las plantas industriales (Progresiva 4+800LI el Pajonal) y explotación de bancos de préstamo (Progresiva: 9+800 cantera San Simón, 54+900LI

ripiera de Chimeo, 55+900LI hasta la progresiva 56+700LI quebrada de Chimeo, 35+520 LD río Suaruro-Cañadas), producen niveles de ruido que podrían ocasionar problemas: fisiológicos, de comunicación y disminución de rendimiento laboral en los obreros de la empresa constructora. Este efecto es percibido no sólo por los trabajadores sino también por los pobladores asentados cerca al área de proyecto.

Durante la etapa de operación de la carretera se incrementará el nivel de ruido actual, debido al incremento del tráfico vehicular, afectando principalmente a los asentamientos humanos ubicados cerca de la carretera (como ser las comunidades del Pajonal, Sereré, Bereti, Tacuarandi, Cañadas, Lagunitas y chimeo).

El incremento de los niveles sonoros en el área de influencia del proyecto, constituye un impacto de carácter negativo, directo, temporal, localizado, reversible, recuperable y de magnitud baja a moderada.

Sobre fauna: Las mayores afecciones por el ruido generado especialmente por explosivos (Progresiva 59+460 localidad Chimeo) se pueden dar sobre la fauna nativa, generando amedrentamiento y migración.

Sobre población: Molestias en general y en especial en horarios nocturnos, posibles afecciones auditivas, interrupción de labores escolares, conflictos sociales en comunidades (Sector: el Pajonal, Sereré, Bereti, Tacuarandi, Cañadas, Lagunitas, Chimeo).

(-) Factor aire (Emisión de gases de combustión)

Los motores de los vehículos y maquinarias así como los generadores de energía eléctrica, accionados por medio de combustibles (diesel y gasolina), emiten gases; principalmente monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos de combustión incompleta.

Sin el mantenimiento adecuado y controles de emisión, los vehículos y la maquinaria pueden emitir niveles de contaminantes en concentraciones y tiempo de exposición que representen un riesgo a la salud humana.

Por su naturaleza, las actividades que generarán una mayor cantidad de emisiones gaseosas son las de movimiento de maquinaria y transporte de materiales, incluyendo, la

operación de áreas industriales (Progresiva 4+800 el Pajonal) y generadores de campamentos (Progresiva 33+145 Cañadas).

La fuerte exposición a gases de combustión resultan tóxicos para los trabajadores y personal en obra.

Sobre población: Molestias y posibles afecciones respiratorias (Comunidades: el Pajonal, Sereré, Bereti, Tacuarandi, Cañadas, Lagunitas, Chimeo).

(-) Factor aire (Emisión de polvo)

La emisión de elevadas cantidades de polvo y partículas suspendidas hacia la atmósfera, se producirá principalmente en la vía actual y vías auxiliares (Progresiva 12+050 hasta 12+485LI con una longitud de 299m. localidad de San Simón; Progresiva 47+900 hasta 48+400LI con una longitud de 679.84m. localidad de Chimeo; Progresiva 49+470 hasta 49+800LD con una longitud de 430.64m localidad de Chimeo; Progresiva 55+950 hasta 56+450LI con una longitud de 530.26m. localidad de Chimeo) por el movimiento de maquinaria y transporte de materiales y en las plantas trituradoras y clasificadoras de áridos. (Progresiva 4+800 y Progresiva 9+800)

La emisión de partículas tiene incidencia sobre la salud de los trabajadores y personal en obra y en los pobladores ubicados en las zonas aledañas donde se ejecutarán los trabajos. Durante la ejecución de la carretera, se considera que este impacto en general será de baja magnitud dadas las condiciones actuales, una vez construida la carretera este impacto será mitigado dada la superficie asfáltica de rodadura.

Se considera que el incremento de partículas suspendidas a la atmósfera es un impacto de carácter negativo, directo, temporal, localizado, reversible, recuperable y de magnitud baja a moderada.

Sobre flora: Es posible que la emisión de polvo pueda ejercer un efecto sobre la biota del lugar por efecto de borde, aspecto que se puede evidenciar actualmente sobre la flora aledaña al camino, misma que se encuentra cubierta de polvo sobre sus hojas reduciendo las actividades de fotosíntesis.

Sobre población: Molestias, posibles afecciones respiratorias en especial cuando los trabajos se realicen en sectores poblados. Riesgo de accidentes por baja visibilidad.

(-) Factor agua (Contaminación en cuerpos o corrientes de agua natural)

Las actividades de obra en general, ya sea de forma directa o mediante el vector lluvias generarán afecciones sobre los cauces naturales, pues es donde se arrastrarán los residuos contaminantes sean partículas de suelos, aceites, grasas, residuos, etc.

En especial sobre los cuerpos o corrientes de agua naturales cerca de la vía, cerca de áreas de talleres y plantas de extracción y procesamiento de materiales o cerca de áreas que de alguna manera tengan contacto con las actividades de construcción de la carretera se generará contaminación con residuos, derrames, turbiedad, etc., afectando la calidad del agua.(Progresiva 0+190 río Salinas; Progresiva 16+185 río Sereré; Progresiva 24+474 quebrada Berety; Progresiva 29+298 río Tacurandi; Progresiva 35+525 río Cañadas; Progresiva 36+338 río Tapehua; Progresiva 55+880 río Chimeo).

Actividades secundarias y de malas prácticas como el lavado de vehículos y botar basura generan la contaminación directa de los cauces así como actividades cercanas a los mismos.

La disminución de los caudales puede generarse por incontrolado abastecimiento de agua para usos domésticos e industriales.

La carretera intercepta cursos de agua permanente y temporal al nivel de la plataforma. Entre las principales alteraciones del régimen hídrico superficial se puede mencionar a la modificación y/o interrupción temporal de los caudales de flujo de agua principalmente causados por actividades de construcción de obras de drenaje tales como alcantarillas, canalizaciones y encauces.

La construcción de puentes y obras de drenaje pueden generar contaminación con restos de hormigón y sólidos suspendidos.

El deterioro de la calidad del agua representa un impacto de carácter negativo, directo, temporal, localizado, reversible, recuperable y de magnitud a baja.

Sobre la fauna: Afección directa a la fauna ictícola por presencia de restos de hidrocarburos u otros.

Sobre la población: Afección directa si los cauces o corrientes de agua natural sirven de fuente de agua para la población o poblaciones de aguas abajo.

(-) Factor agua (Contaminación con residuos líquidos)

La calidad de los cuerpos de agua puede verse afectada por modificaciones en los parámetros físico-químicos del agua.

La instalación de campamentos (Progresiva 33+145) generará una importante carga orgánica producto de las aguas de desecho o aguas negras que generará la contaminación del agua en caso de inadecuadas prácticas de disposición de estos residuos líquidos en campamentos, con la incorporación de coliformes en los cursos de agua.

También pueden producirse fugas y derrames de aceites, grasas y otro tipo de hidrocarburos especialmente en los talleres, maestranzas, sitios de lavado y mantenimiento de equipos y vehículos, sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas, surtidores de combustible, etc. contaminando el recurso de forma directa o indirecta.

El deterioro de la calidad del agua representa un impacto de carácter negativo, directo, temporal, localizado, reversible, recuperable y de magnitud a baja.

Sobre el aire: Afección por malos olores.

Sobre el suelo: Afección directa por presencia de hidrocarburos y otros desechos líquidos.

Sobre la fauna: Afección directa a la fauna ictícola por incremento directo de la demanda de oxígeno y presencia de hidrocarburos.

Sobre la población: Afección directa si los cauces o corrientes de agua natural sirven de fuente de agua para la población o poblaciones de aguas abajo. Foco de infección.

(-) Factor agua (Contaminación con residuos sólidos)

Las propiedades físico-químicas del agua pueden ser alteradas mediante una sobrecarga de sólidos en suspensión por las actividades tales como, explotación de bancos de préstamo aluviales (Progresiva 4+800 río Pajonal; Progresiva 35+520 río Suaruro; Progresiva 55+900 quebrada Chimeo) la inadecuada disposición de residuos sólidos, la descarga de sedimentos finos a partir del lavado de agregados en las plantas industriales (Progresiva 4+800 el Pajonal), etc.

La calidad de los cuerpos de agua puede verse afectada por modificaciones en los parámetros físico-químicos del agua.

El principal generador de sedimentos finos y por ende de sólidos en suspensión es la actividad secundaria de lavado de áridos, generando importantes volúmenes de agua cargada de sedimentos con la consecuente contaminación directa de los cauces.

El movimiento de tierras genera el arrastre de suelo hacia los cauces naturales por encontrarse los suelos desnudos y propensos a la erosión ocasionando saturación de sedimentos (Progresiva 0+190 río Salinas; Progresiva 16+185 río Sereré; Progresiva 24+474 quebrada Berety; Progresiva 29+298 río Tacurandi; Progresiva 35+525 río Cañadas; Progresiva 36+338 río Tapehua; Progresiva 55+880 río Chimeo).

El deterioro de la calidad del agua representa un impacto de carácter negativo, directo, temporal, localizado, reversible, recuperable y de magnitud moderada.

Sobre la fauna: Afección directa a la fauna ictícola.

Sobre la población: Afección directa si los cauces o corrientes de agua natural sirven de fuente de agua para la población o poblaciones de aguas abajo, sedimentación de canales y tuberías además de la baja calidad del recurso.

(-) Factor suelo (Contaminación del suelo con residuos sólidos)

Las actividades obra y la presencia del personal generan importantes cantidades de residuos sólidos o basura en obra, generando focos de contaminación con los riesgos que esto implica.

Se prevé que este impacto se generará sobre todo en los campamentos (Progresiva 33+145), áreas industriales (Progresiva 4+800) y a lo largo de la vía a construir.

Se generará un impacto negativo, directo, temporal, localizado, reversible, recuperable y de magnitud moderada.

Los residuos sólidos no solo afectan al suelo, pues indirectamente afectan también al agua y al aire por los olores que puedan generar. El paisaje también se ve directamente afectado por el mal aspecto que generan.

Las malas prácticas hacen que los costados de nuestras rutas estén plagados de desechos o residuos sólidos, restos de envases de alimentos y otros que contaminan directamente los suelos.

La gran cantidad y variedad de residuos sólidos generan contaminación constante que afecta a todo el sistema ambiental, implica la generación de focos de infección en caso de no tratarse.

Se prevé una potencial contaminación del suelo a causa de las actividades de vaciado de hormigón, lavado de hormigoneras, carretillas (debido a la construcción de cunetas a lo largo del tramo carretero)

También puede existir una potencial contaminación del suelo con residuos metálicos y chatarra durante la operación de las áreas industriales (Progresiva 4+800 Área industrial el pajonal) y maestranzas (Progresiva 33+145 campamento Cañadas) debido a una inadecuada disposición de este tipo de residuos industriales.

La contaminación del suelo con residuos sólidos representa un impacto de carácter negativo, directo, localizado, reversible, recuperable y de magnitud baja.

Sobre el aire: Afección indirecta, mal olor.

Sobre el agua: Afección directa e indirecta, contaminación.

Sobre fauna: Afección indirecta mínima.

Sobre población: Afección directa por generación de focos de infección (sobre todas las comunidades del área de influencia del tramo carretero)

(-) Factor suelo (Contaminación del suelo con residuos líquidos)

Durante la operación de campamentos (Progresiva 33+145 Cañadas) y sobre todo en el área de maestraza (Progresiva 4+800 el Pajonal), debido al vertido eventual de materiales como aceites, grasas y combustibles, es posible que los suelos se vean contaminados y sus características químicas y físicas se vean modificadas.

(-) Factor suelo (Destrucción del suelo)

La degradación del suelo se da inicialmente con las labores de desbroce, retirando la vegetación que lo protege y la capa arable que es sustento de vida sobre el suelo.

(Sobre todo en lugares utilizados para desvío para poder realizar la abertura de la carretera en las Progresivas 12+050 a 12+485, localidad de San Simón; Progresiva 47+900 a 48+400 localidad de Chimeo; Progresiva 49+470 a 49+800 localidad de Chimeo; Progresiva 55+950 a 56+450 localidad de Chimeo; Progresiva 43+700

Serranía Tapehua y todas las áreas intervenidas como ser campamento, área industrial y lugares utilizados como buzones de material excedente).

La destrucción directa del suelo superficial es producida cuando el suelo es removido para dar lugar a la superficie de rodadura destruyendo su estructura y extrayendo importantes volúmenes de tierra.

Las principales actividades que causan una pérdida del suelo superficial son el, desbroce, el movimiento de tierras, incluyendo uso de explosivos (Progresiva 59+460 localidad de Chimeo), excavaciones y terraplenes, la explotación de áridos (Progresiva 9+800 cantera de San Simón; Progresiva 54+900 ripiera de Chimeo), la construcción de vías auxiliares(Progresiva 12+050 hasta 12+485LI con una longitud de 299m. localidad de San Simón; Progresiva 47+900 hasta 48+400LI con una longitud de 679.84m. localidad de Chimeo; Progresiva 49+470 hasta 49+800LD con una longitud de 430.64m localidad de Chimeo; Progresiva 55+950 hasta 56+450LI con una longitud de 530.26m. localidad de Chimeo) y en menor grado en este caso particular la construcción de campamentos (Progresiva 33+145 localidad de Cañadas).

La destrucción del suelo superficial, conlleva la inevitable afectación de la fauna edáfica y de la vegetación circundante, también puede tener efectos negativos en zonas aptas para actividad agrícola. (Como ser en plantación de maíz, papa, durazno, mandarina, pomelo, lima).

La destrucción del suelo representa un impacto de carácter negativo, directo, permanente, localizado, reversible, recuperable y de magnitud importante, pues afecta a prácticamente todo el sistema.

La destrucción del suelo y la pérdida de su estructura natural están también asociadas con la compactación del suelo. Esta alteración es en general inevitable durante la ejecución de obras viales. Los suelos afectados por este impacto no se limitan al área de emplazamiento de la carretera, sino también a sitios de apoyo tales como accesos, áreas de campamento, sitios de préstamo.

Las actividades que causan una compactación del suelo superficial durante la etapa de construcción de la carretera son: la instalación de campamentos, maestranzas, áreas industriales, etc. Asimismo, las actividades de apertura de accesos, movimientos de tierra, explotación de áridos y movimiento de maquinaria y transporte de materiales.

El movimiento de maquinaria, la circulación de vehículos y el emplazamiento de equipos e instalaciones producirán una inevitable compactación del suelo.

La compactación del suelo representa un impacto de carácter negativo, directo, temporal, localizado, reversible, recuperable y de baja magnitud.

Por otra parte, es previsible la degradación del suelo a causa de residuos líquidos, derrames y/o fugas de aceites y lubricantes debido a la operación de vehículos, maquinaria y equipos y al vertido accidental de pequeñas cantidades de combustibles y aceites e hidrocarburos relacionados.

Sobre el aire: El suelo desnudo genera partículas de polvo con mucha facilidad.

Sobre el agua: Carga de sólidos suspendidos, cambios en el drenaje natural.

Sobre la flora: Afección directa por falta de sustrato.

Sobre fauna: Afección indirecta por falta de flora.

Sobre población: Molestias por polvo y posibles afecciones sobre terrenos de cultivo.

El excedente de suelo o suelo excedentario no arable sin sustrato producto del corte genera importantes áreas de enterramiento, tapando la flora baja y la fauna asociada lo que conlleva a una importante pérdida de especies en especial sobre las laderas si no se realiza tratamiento mediante buzones. (Progresiva 4+800 El Pajonal a progresiva 15+260 Sereré y progresiva 24+000 localidad de Bereti a progresiva 26+040; progresiva 35+560 localidad Cañadas a progresiva 39+070).

El suelo excedentario es producido por la actividad de movimiento de tierras.

Sobre el agua: Carga de sólidos suspendidos, cambios en el drenaje natural. (Sobre los ríos que cruzan el tramo carretero).

Sobre la flora: Afección directa por enterramiento del sustrato y por enterramiento de flora baja arbustiva y de pasturas, además de afección a especies de tallo alto.

Sobre fauna: Afección directa por enterramiento de hábitat asociado.

Sobre población: Presencia fuerte de sedimentos y posibles afecciones a fuentes de agua, terrenos de cultivo, otros.

(-) Factor paisaje (Intrusión visual y espacios desnudos)

La construcción de una nueva vía supone un impacto significativo en la estructura paisajística general. El efecto fundamental radica en la propia forma de las vías, que

introducen líneas rectas entre las formas onduladas del terreno natural, produciendo asimismo un marcado contraste cromático con el entorno.

El cambio de la morfología del entorno es muy marcado, debido a la creación de desmontes, terraplenes y obras de paso; así como a la extracción de áridos en las canteras y movimientos de tierra en general. (Lugares mas significativos de la localidad de pajonal a Sereré, localidad de cañadas a lagunitas y la localidad de lagunitas palos blancos)

También son de destacar las acciones que provocan un cambio en la vegetación del lugar, como puede ser el movimiento de maquinaria durante la fase de construcción, la acumulación de materiales, la explotación de las canteras (Como ser en la cantera de San Simón y la ripiera de Chimeo, etc. El alcance de las alteraciones está íntimamente ligado, principalmente, a la capacidad de absorción del paisaje.

A continuación, señalamos aquellos impactos potenciales identificados que por su importancia sobresalen de dicho análisis:

- Si bien durante la reposición se invadirá el paisaje principalmente debido a la construcción, vías auxiliares, accesos a campamentos y canteras (dando sensación de desorden, alterando la estética de la ruta y la homogeneidad el paisaje natural, debido a los quiebres y polvaredas que ello implica), los impactos provocados por estas actividades serán relativamente menores, debido a que en general se trata de afecciones localizadas y de corta duración, ya que ocurrirán sólo durante la etapa de construcción, ofreciendo la posibilidad cierta de mitigarlos mediante apropiadas medidas de control en esos puntos.
- Aunque también existirán intrusiones en el paisaje de carácter permanente, como son los puentes, estructuras de contención, sistemas de drenaje, etc., su presencia también incorpora mejoras a la situación actual, debido a que los trabajos buscan controlar los problemas de erosión, drenaje defectuoso, derrumbes, etc., los cuales afectan directamente el paisajismo en algunos puntos de la actual ruta.
- Generación de espacios desnudos sin cobertura vegetal presentándose como manchas blancas en el paisaje.

- En las márgenes de los cauces por su parte, se genera turbiedad en los cuerpos de agua circundantes, modificando su aspecto.
- El acopio de materiales producidos y los restos no utilizables se presentan en montones apilados en forma de conos cuya presencia no es acorde al entorno, además se genera migración y amedrentamiento en la fauna afectando el contenido del paisaje.
- Los cortes, terraplenes y eliminación de la cobertura vegetal, introducen modificaciones en la continuidad visual del conjunto de espacios abiertos que pueden llegar a ser muy significativas. Esta forma de impacto ocasiona pérdidas de calidad paisajística al entorno, especialmente si éste es visible desde otras áreas que estén consideradas de especial interés por su riqueza en cuanto a la observación de perspectivas no modificadas por la actividad humana.
- Un incremento en la tasa de inmigración a la zona combinado con la expansión de la frontera agrícola suelen generar alteraciones visuales importantes.

(-) Factor flora (Eliminación de la cobertura vegetal)

Cuando desaparece la cubierta vegetal por causa de los desbroces o del movimiento de tierras, la capa de suelo fértil se queda sin el efecto protector que le proporcionaban las raíces y las hojas de las plantas. De hecho, considerando las precipitaciones en la región del Área de Estudios, las gotas de lluvia pueden impactar directamente sobre el suelo desnudo que carece de esa cubierta vegetal, después el agua de escorrentía podrá arrastrar la capa fértil, y al final se formarán surcos y barrancos donde es muy difícil que se puedan establecer las especies vegetales originales.

El sustrato que queda después de que se produzcan fenómenos erosivos importantes será muy pobre y muchas veces demasiado duro para que las semillas puedan enraizar. Este efecto se produce especialmente en zonas de elevada pendiente como en los desmontes y taludes, donde el agua y el aire arrastran sin dificultad el suelo desnudo. Por todo ello se necesita revegetar cuanto antes estas superficies desprovistas de vegetación. (Ejemplo en las zonas de Pajonal a Sereré, de Cañadas a Chimeo).

Por lo indicado, el desbroce necesario para la apertura de la nueva carretera, afecta directamente a la cobertura vegetal con la deforestación y pérdida de especies

importantes que ello implica, pues se afecta también el hábitat aledaño a la vía, generando fragmentación de ecosistemas, dispersión de especies exóticas y disminución de las poblaciones de especies de flora nativa.

Las especies que se encuentran alrededor de la carretera, se verán comprometidas en su estado de conservación, a partir de los diferentes impactos que causarán las distintas actividades de construcción.

En la fase de construcción, la actividad diferenciada que genera el impacto directo es la actividad de desbroce y limpieza, las actividades que coadyuvan serán la apertura y operación de caminos de apoyo el movimiento de tierras, la explotación de canteras y la instalación de campamentos en este caso en menor instancia.

La construcción de vías auxiliares en algunos casos implicará la apertura de la vía y de accesos relativamente menores, que ocasionarán deforestación, alteración de hábitats y pérdida de especímenes importantes por constituir en algunos de los casos árboles semilleros.

Para la construcción de campamentos destinados a viviendas, laboratorios, talleres, parqueos y/o plantas de trituración de hormigón, inevitablemente se tendrá la pérdida de biomasa por la eliminación de la cobertura vegetal en las áreas de los emplazamientos, y la extracción de productos no maderables y maderables de ciertas especies ocasionando una alteración de la composición botánica de la vegetación y alteración del hábitat.

El impacto es Negativo Moderado, a pesar de ser localizado al entorno de cada campamento.

La pérdida de biomasa por la deforestación que se necesita hacer en las canteras para la extracción de materiales, constituye un efecto negativo sobre este factor, aunque relativamente de baja intensidad, considerando que las áreas ya se encuentran utilizadas y no son muy extensas por lo que son muy localizados.

Existe un impacto importante debido al movimiento de tierras, a través de la alteración de hábitats para la vegetación, que será un impacto negativo moderado, tanto por la fragmentación de la cobertura como, por modificación de las condiciones de drenaje, entre otros. El impacto será localizado al entorno de la acción, con mediana reversibilidad, desde que se implementen las acciones preventivas y de mitigación adecuadas.

(-) Factor fauna (Presión sobre la fauna)

La perturbación a la fauna silvestre debido a la presencia de un número mayor de personas durante la construcción o ampliación de la carretera producirá la emigración o la alteración en el comportamiento de la mayoría de la fauna circundante al proyecto.

Durante la etapa de operación, la fauna del área del proyecto se verá afectada debido al incremento de tráfico y el consiguiente incremento de velocidad que podrá ocasionar accidentes.

(-) Factor población y asentamientos humanos (Avasallamiento)

La ejecución del proyecto requerirá de áreas de instalación en distintas comunidades para campamentos fijos y flotantes, vías auxiliares, buzones, áreas de acopio, etc.

Para lo que se deben cumplir los pasos respectivos de solicitud de permisos, contratos de alquiler, comodatos, etc., que de no realizarse podrían repercutir de manera negativa de la siguiente manera:

Podría generar susceptibilidades en la población que al no ser atendidas podrían derivarse en conflictos socio ambientales.

Los conflictos podrían traducirse en paralización de obras e incumplimiento del cronograma de ejecución de las mismas.

Los conflictos dañarían la reputación de la empresa constructora y/o de la entidad patrocinadora del proyecto.

El impacto ha sido clasificado como negativo en razón a que la ausencia de autorizaciones, permisos y concesiones entre los diferentes actores pueden desencadenar contratiempos (bloques, paralizaciones, denuncias y conflictos sociales) que podrían obstaculizar el desarrollo normal de las obras.

Se trata de un impacto directo en razón a que las actividades del proyecto se desarrollarán en un medio social donde existe un gobierno local constituido por autoridades y representantes locales, los que tienen atribuciones conferidas por ley para velar por la preservación y conservación del medio ambiente.

La duración del impacto está supeditada al tiempo que demande la construcción de la obra, por ello el impacto ha sido calificado como temporal. Las etapas en las que será más perceptible el impacto serán la de preparación y construcción.

El impacto ha sido calificado como reversible en razón a que las condiciones volverán a su situación original una vez que las fases de construcción hayan concluido.

El impacto será recuperable en tanto y cuanto se apliquen las medidas preventivas y de mitigación.

(-) Factor población y asentamientos humanos (Cambios en la cultura local)

La ejecución de las obras de construcción contrastará dos realidades distintas, la del campesino o productor local y la del trabajador en campamento.

Se contrapondrán horarios de trabajo y descanso distintos, de rutinas de uso de los caminos, de horarios y formas de ocupar el tiempo libre.

La interacción de los trabajadores con los pobladores definirá el éxito o el fracaso durante la etapa de construcción, por lo que se deben colocar reglas claras y estrictas para el personal.

De no adoptarse las medidas del caso, la presencia del proyecto ocasionará conflictos de trato con los residentes locales, situación que a su vez podrá traer los siguientes efectos:

Malestar en la población local.

Conflictos socio ambientales.

Incumplimiento de cronograma de ejecución de obras.

El impacto ha sido calificado como negativo porque la presencia del personal podrá ocasionar cambios en las rutinas y actividades de los residentes locales y posibles conflictos.

Se trata de un impacto directo porque se verá afectado el estilo de vida de los residentes de las comunidades ubicadas en el área de influencia directa del proyecto.

El cambio en el estilo de vida será temporal y se prolongará durante el tiempo que lleve la construcción de la obra vial. La etapa en la que será más perceptible el impacto será la de construcción.

El impacto será localizado porque se verán afectadas aquellas familias que habitan cerca de los futuros campamentos.(se tiene un solo campamento ubicado en la progresiva 33+145 ubicado en la localidad de Cañadas).

Se trata de un impacto próximo porque se verán afectadas aquellas familias que habitan cerca de los futuros campamentos y en menor grado en el resto de la vía.

El impacto ha sido calificado como reversible porque una vez concluido el proyecto, el estilo de vida de los residentes locales volverá a su condición inicial.

El impacto será recuperable mediante la aplicación de medidas previstas en el Programa de Prevención y Mitigación.

El impacto ha sido calificado como de magnitud media porque se verán afectados vecinos de las localidades próximas al trazo de la carretera.

El impacto debe ser tratado mediante reglas precisas hacia los trabajadores.

(-) Factor población y asentamientos humanos (Desinformación)

Durante la ejecución de las actividades del proyecto, la población dentro del área de influencia directa forma parte integral del mismo, por lo que al no estar al tanto de las labores de ejecución puede generar riesgos sobre sus posesiones y sobre su misma humanidad, además de sentirse afectada, generando malestar, por lo que la ejecución del proyecto requerirá la participación de autoridades, representantes, vecinos, dirigentes y otros grupos de interés de área de influencia de la obra.

El impacto ha sido clasificado como negativo en razón a que la ausencia o perturbación de la comunicación entre los diferentes actores pueden desencadenar riesgos y contratiempos (bloques, paralizaciones, denuncias y conflictos sociales) que podrían obstaculizar el desarrollo normal de las obras.

La duración del impacto está supeditada al tiempo que demande la construcción de la obra, por ello el impacto ha sido calificado como temporal. Las etapas en las que será más perceptible el impacto serán la de preparación y construcción.

Se trata de un impacto próximo porque como el área de influencia directa de la existen varios sindicatos, los que a su vez están afiliados a subcentrales y centrales campesinas.

(-) Factor población y asentamientos humanos (Perturbación a la salud y seguridad pública)

El proyecto se realizará sobre una vía en actual operación, por lo que se debe lidiar con el tráfico externo permanente, asimismo se cuenta con tráfico interno de los mismos pobladores además del tránsito peatonal en los sectores con asentamientos humanos, por lo que el riesgo de accidentes con usuarios de la vía y pobladores es considerable,

pudiendo afectar las condiciones de salud de la población local, los factores de riesgo son los siguientes:

Probabilidad considerable de accidentes de tránsito por labores constructivas por la acumulación de vehículos en horarios de paso.

Probabilidad de accidentes debido al movimiento de maquinaria en frentes de obra.

Probabilidad de accidentes en sectores poblados.

El impacto ha sido clasificado como negativo porque algunas de las actividades del proyecto podrán afectar o dañar la integridad y seguridad de usuarios y población local.

Se trata de un impacto directo debido a que el proyecto se desarrollará en las proximidades de varias comunidades, donde habitan personas cuya seguridad puede verse afectada por las actividades del proyecto.

El impacto será de mucha consideración si no se realizan medidas y señalización necesaria en las obras de manera de prever la salud y seguridad pública

(-) Factor población y asentamientos humanos (Desconocimiento de pobladores y personal)

La ejecución de las obras de construcción generará actividades y aspectos que son inherentes y desconocidos para la población afectando directamente sobre los asentamientos humanos como los siguientes:

Seguridad Vial

Protección del medio ambiente

Incremento de residuos sólidos

Problemas de relacionamiento

Afecciones de transmisión sexual

La falta de conocimiento sobre seguridad vial afecta directamente en los sectores con asentamientos humanos poniendo en riesgo a las personas.

La falta de protección y cuidado al medio ambiente por desconocimiento genera desinterés y prácticas agresivas y nada sostenibles en las comunidades.

El desconocimiento sobre el tratamiento que se debe dar a los residuos sólidos genera riesgos para la salud.

Sin capacitación, el relacionamiento entre los actores no será el adecuado generando malos entendidos y susceptibilidades, por ende desconfianza.

El riesgo de contraer enfermedades de transmisión sexual será latente dado el importante contingente de personal en obra, por lo el desconocimiento de estos aspectos puede generar problemas serios a la salud.

Si los pobladores y los trabajadores conocen y valoran positivamente la diversidad biológica y cultural y aprenden que las prácticas y comportamientos negativos afectan el medio ambiente y la salud del personal técnico y de obreros y además de personas que viven en las proximidades de la carretera, estarán en condiciones de mejorar su comportamiento y obtener una visión diferente y positiva, caso contrario, los impactos generarán desconcientización, oportunismo, conflictos sociales, desinterés y otros que afectarán directamente al desarrollo del proyecto.

El impacto ha sido calificado como de magnitud media porque se verán afectados vecinos de las localidades próximas al trazo de la carretera, además de niños y niñas.

Necesidad de capacitación: Se refiere a la necesidad de crear la sensibilidad necesaria tanto en trabajadores de la obra, como en vecinos, escolares y usuarios de la carretera, respecto al entorno ambiental, así como de la seguridad de los actores, durante todas y cada una de las etapas de la construcción de la carretera.

Es un impacto negativo a evitarse desde todo punto de vista, dado que se busca aplicar metodologías de concientización y educación ambiental de carácter preventivo, antes que correctivo o sancionatorio.

(-) Factor población y asentamientos humanos (Inseguridad por el paso en comunidades)

La ejecución del proyecto traerá consigo el incremento del tráfico vehicular y el incremento en las velocidades de tránsito y el cruce de la ruta por escolares y otros pobladores será frecuente, con el consecuente riesgo de accidentes.

El impacto ha sido calificado como irreversible porque los daños a viviendas y/o terrenos privados no volverán por si mismos a la situación inicial o sin proyecto.

Se trata de un impacto indirecto, localizado, reversible que a pesar de que el factor Asentamientos Humanos se beneficia con el tráfico y transporte, existe el riesgo latente de accidentes por falta de seguridad.

(-) Factor población y asentamientos humanos (Afectaciones por liberación del derecho de vía)

El impacto se refiere a la posible afectación de viviendas y/o terrenos de carácter privado existentes en las zonas mayormente pobladas, que podrán producirse como efecto de la liberación del derecho de vía (LDDV).

El impacto ha sido calificado como negativo porque las actividades del proyecto podrán afectar o dañar viviendas y/o terrenos de carácter privado.

Se trata de un impacto directo debido a que el proyecto se desarrollará en las proximidades de varias comunidades a lo largo del trazo.

La duración del impacto está supeditada al tiempo que demande la construcción de la obra, por ello el impacto ha sido calificado como temporal.

El impacto ha sido calificado como irreversible porque los daños a viviendas y/o terrenos privados no volverán por sí mismos a la situación inicial o sin proyecto.

(+) Factor población y asentamientos humanos (Generación de empleo)

Para la ejecución del proyecto será necesario contratar mano de obra calificada y no calificada. Una parte de estos requerimientos podrán ser satisfechos en las comunidades locales.

El impacto ha sido clasificado como positivo porque se generarán fuentes de empleo temporal para los residentes locales.

Se trata de un impacto directo porque se verán beneficiadas familias que habitan en el área de influencia del proyecto.

La contratación de mano de obra local será temporal y se prolongará por el tiempo que dure la ejecución de las obras. La etapa en la que será más perceptible el impacto será la de construcción.

El impacto será localizado porque se beneficiarán del empleo aquellos vecinos que habitan en las comunidades del área de influencia directa del proyecto.

Se trata de un impacto próximo porque se verán beneficiadas en primer lugar las familias que habitan en las cercanías de la carretera.

El impacto ha sido calificado como reversible porque una vez concluido el proyecto, las actividades económicas de los vecinos volverán a su condición inicial.

El impacto ha sido calificado como de magnitud media porque se requerirá la contratación de trabajadores no calificados.

En las tablas siguientes se presentan las matrices causa – efecto con la caracterización de impactos:

Tabla N° 3.11 Factor aire

Causa - Efecto y caracterización de impactos

	Acciones	Relación causa – efecto en el aire	Caracterización
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Instalaciones y campamentos	Ruido y gases de combustión, por generadores y maquinaria fija	Emisión de gases de combustión, ruido, polvo
	Vías auxiliares	Ruido, polvo y en menor cantidad gases, por tráfico durante la construcción por estas vías	
	Uso de explosivos	Ruidos violentos por explosiones	
	Explotación de canteras y mat. seleccionado	Ruido, gases de combustión y polvo causados por la chancadora, seleccionadora y maquinaria fija en los trabajos de explotación de canteras y selección de materiales, utilizados en terraplenes, paquetes estructurales, tratamientos superficiales, hormigones y otros necesarios de acuerdo a las características de diseño y requerimientos para la construcción de la carretera	
	Movimiento de maquinaria y transporte de materiales	Contaminación por ruido, gases de combustión y polvo generados por funcionamiento de la maquinaria durante los trabajos de construcción de la carretera, debido a todo el movimiento de maquinaria como ser tractores, palas cargadoras, moto niveladora, volquetas, camiones, etc., que será requerido por el proyecto para la ejecución de las distintas actividades como, desbroce, corte, terraplén, el trabajo de distribución, compactación y conformado de sub base y base, etc., en toda el área que abarca el proyecto. .	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.12 Factor agua Causa - Efecto y caracterización de impactos

Acciones		Relación causa – efecto en el agua	Caracterización
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Instalaciones y campamentos	Demanda el recurso en la utilización domestica (sanitarios y cocinas), laboratorio, talleres y parqueo, con la consecuente contaminación por efluentes sanitarios provenientes del campamento, aceites y grasas provenientes principalmente de talleres parqueos y posible contaminación por desechos sólidos causados por las distintas actividades que demandan las instalaciones, todo esto en áreas puntuales de ubicación de los campamentos.	Contaminación con residuos sólidos, contaminación con residuos líquidos, contaminación del lavado de áridos, contaminación de cauces
	Vías auxiliares	Generación de sólidos en suspensión por el arrastre de las aguas de lluvia. Alteración del drenaje superficial.	
	Desbroce y limpieza	Áreas que cambiaran de uso y manejo, donde se eliminara la vegetación actual produciendo un incremento en los volúmenes de escorrentía y los tiempos de concentración de los cursos de drenaje pequeños y cercanos a la vía, la modificación de la cobertura determina una mayor erosión del suelo y por lo tanto un incremento de los sólidos en suspensión que irán a parar a los ríos y quebradas.	

Movimiento de tierras	Provoca por un lado la pérdida del equilibrio hidrológico actual, particularmente donde la topografía del terreno tiene pendientes fuertes, la modificación de las actuales vías de drenaje superficial como sub superficial, así también el incremento de materiales sueltos que incrementan los procesos de acarreo de material tanto en suspensión como en el fondo de los cauces, situación que modifica la velocidad de evacuación del agua de escorrentía. Arrastre de sólidos suspendidos por parte de aguas de escorrentía propios del movimiento de tierras en toda el área del proyecto. Por otro lado también provoca la compactación de toda la longitud del terraplén provocando la obstrucción de vías de drenaje subterráneo.	Contaminación con residuos sólidos, contaminación con residuos líquidos, contaminación del lavado de áridos, contaminación de cauces
Explotación de canteras y mat. seleccionado	Contaminación por el derrame de aceites y grasas de la maquinaria y equipo utilizado en la explotación de canteras y de la chancadora y seleccionadora que en su operación provoca también contaminación por residuos sólidos y gran cantidad de sólidos suspendidos en el agua de lavado de áridos. En el sitio de ubicación de las canteras se alteraran las condiciones de drenaje actual que podrían ocasionar perjuicio aguas abajo.	
Movimiento de maquinaria y	El transporte de todos los áridos seleccionados y de otros materiales, demanda la utilización de maquinaria y equipo, con el consecuente riesgo de derrame de aceites, grasas y gasolina en toda el área del proyecto generando la	

Transporte de materiales	contaminación de cauces naturales.	
Puentes y viaductos	La mayoría de las obras de arte a ejecutarse (puentes y viaductos), implica el uso de hormigones para su construcción, lo que provoca debido a la escorrentía del agua de lluvia y la llegada de torrenteras, se podrían generar solidos suspendidos en el agua, como así también la presencia de desechos sólidos y líquidos por malas prácticas. Por otra parte la construcción de estas obras significa la modificación de la sección natural de los ríos y cauces naturales.	
Obras de drenaje longitudinal y transversal	Durante la etapa de la construcción de alcantarillas, desagües y otras obras de drenaje superficial modifican el transito normal del agua de escorrentía, provocando en algunas oportunidades el colapso de las vías de drenaje y el arrastre de cantidades importantes de sólidos en suspensión.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.13 Factor suelo Causa - Efecto y caracterización de impactos

	Acciones	Relación causa – efecto en el suelo	Caracterización
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Instalaciones y campamentos	La construcción de campamentos, talleres, parqueos y otros, ocasiona: contaminación con residuos sólidos generados por el personal. Cambio en el uso de suelo, pues de ser suelo sin uso o de uso agrícola o pecuario pasará a ser urbanizado temporalmente, provocando menor permeabilidad, etc.; contaminación por el derrame de aceites y grasas en los talleres y parqueos.	Contaminación con residuos sólidos, contaminación con residuos líquidos, destrucción del suelo
	Vias auxiliares	Alteraciones primeramente en el uso de suelo, que de ser un suelo sin uso pasará a tener tráfico vehicular con las consecuencias que ello implica; riesgo de erosión; contaminación con residuos sólidos y compactación del suelo.	
	Desbroce y limpieza	Genera material suelto que puede ser arrastrado provocando obstrucción de cauces del drenaje natural y sólidos en suspensión, alteraciones físicas, químicas y biológicas del suelo desbrozado, susceptibilidad a la erosión y deslizamiento de los suelos.	
	Uso de explosivos	Provoca la fracturación del sustrato rocoso subsuperficial, consecuentemente un incremento del riesgo de movimientos en masa en las laderas. Gran cantidad de material terreo suelto que puede ser arrastrado por las aguas de escorrentía, acelerando procesos erosivos.	

Movimiento de tierras	Exceso de material de corte (suelo excedentario) pérdida del equilibrio actual, particularmente donde la topografía del terreno tiene pendientes fuertes, incremento de materiales sueltos que generan procesos de acarreo de material sobre las laderas y hasta el fondo de los cauces, situación que modifica la velocidad de evaluación del agua de escorrentía y la dinámica de los procesos erosivos en los suelos afectados.	Contaminación con residuos sólidos, contaminación con residuos líquidos, destrucción del suelo
Explotación de canteras y mat. seleccionado	La explotación de canteras genera degradación y compactación del suelo, por el intenso movimiento de la maquinaria y equipo; alteraciones por el cambio de textura, permeabilidad y otros, contaminación por desechos sólidos provenientes de los mismos materiales y posible contaminación por aceites y grasas provenientes de la maquinaria.	
Movimiento de maquinaria y transporte de materiales	Riesgo de contaminación por derrame de aceites, grasas y gasolina de la maquinaria y equipo que transporta principalmente el material seleccionado de las canteras a los distintos puntos de la vía y mínima posibilidad de contaminación por desechos sólidos provenientes del derrame de materiales en el transcurso del transporte, genera también la compactación del suelo.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.14 Factor flora

Causa - Efecto y caracterización de impactos

	Acciones	Relación causa – efecto en la flora	Caracterización
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Instalaciones y campamentos	Para la construcción de campamentos destinados a viviendas, laboratorios, talleres y parqueos, inevitablemente se tendrá la pérdida de biomasa por la eliminación de la parte de la cobertura vegetal, y la extracción de productos no maderables y maderables de ciertas especies ocasionando una alteración de la composición botánica de la vegetación y alteración del hábitad, efectos, que desde luego serán muy puntuales.	Eliminación de la cobertura vegetal
	Vías auxiliares	La construcción de vías auxiliares en algunos casos implicara la apertura de la vía o de pequeños accesos, que ocasionaran la deforestación, alteración de hábitats y pérdida de especímenes importantes por constituir en muchos de los casos arboles semilleros.	
	Desbroce y limpieza	El desbroce necesario para la vía, afecta directamente sobre la cobertura vegetal, con la deforestación y pérdida de especies importantes que ello implica, pues, se afecta también el hábitat aledaño a la vía.	
	Movimiento de tierras	Los volúmenes de material excedente de corte cubrirán sectores actuales modificando suelos y drenaje, que afectan directamente la flora del sitio.	

	Explotación de canteras y mat. seleccionado	Pérdida de biomasa por la deforestación que se necesita hacer en las canteras ya existentes para la extracción materiales, el efecto sobre este factor es relativamente pequeño considerando que las áreas utilizadas no son muy extensas.	
--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.15 Factor paisaje Causa - Efecto y caracterización de impactos

	Acciones	Relación causa – efecto en la fauna	Caracterización
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Instalaciones y campamentos	La construcción del campamento destinado a viviendas, talleres y parqueos, cambia el paisaje natural de la zona generando espacios desnudos e intrusión visual	Intrusión visual espacios desnudos
	Vias auxiliares	A pesar de que la construcción de las vías auxiliares y acceso a campamentos y canteras son pequeños, dan la sensación de desorden alterando la estética de la ruta y la homogeneidad del paisaje natural, debido a espacios desnudos, quiebres y polvaredas que ello implica.	
	Desbroce y limpieza	Se ve afectada la calidad de contenido del paisaje debido principalmente a la deforestación y alteración en el habitat natural de las especies en general y en especial en sectores de monte alto.	
	Movimiento de tierras	Presencia de superficies desnudas y áreas con material sobrante del corte dentro del entorno, produciendo cambios en la estética natural del trayecto en general.	

Explotación de canteras y mat. seleccionado	Se generan espacios puntuales desnudos sin cobertura vegetal presentándose como manchas blancas en el paisaje, el acopio de materiales producidos y los restos no utilizables se presentan en montones apilados en forma de conos cuya presencia no es acorde al entorno, además se genera migración y amedrentamiento en la fauna afectando el contenido del paisaje.	
Movimiento de maquinaria y transporte de materiales	Genera polvo y afecta el contenido en especies , genera afecto de borde por la deposición de polvo sobre los arboles	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.16 Factor fauna Causa - Efecto y caracterización de impactos

	Acciones	Relación causa – efecto en la fauna	Caracterización
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Instalaciones y campamentos	La construcción de instalaciones destinadas a viviendas, talleres, paqueos y otros, producirá primeramente alteraciones en el hábitat con la consecuente migración y amedrentamiento de las especies. La presencia humana determinara el incremento de la cacería y la pesca.	Presión sobre la fauna
	Vías auxiliares	La construcción y posterior utilización de vías auxiliares y accesos, generará alteraciones en el hábitat de las especies, efecto barrera ocasionado por la separación espacial y consecuentemente amedrentamiento acompañado o quizás de migraciones.	
	Desbroce y limpieza	Generará alteraciones en el hábitat natural de especies principalmente pequeñas y amedrentamiento de especies terrestres de todo tamaño, llegando posiblemente a la migración.	
	Uso de explosivos	El uso de explosivos produce amedrentamiento por los fuertes ruidos y vibraciones y consecuente migración.	

Movimiento de tierras	Afección directa sobre hábitat por volúmenes excedentes de corte, amedrentamiento y migración temporal y en algunos casos definitiva especialmente de especies terrestres; alteración local del hábitat natural. La construcción de terraplenes generará un efecto barrera, principalmente para las especies terrestres, situación que puede provocar migración hacia otros sitios con mejores condiciones de habitabilidad.	
Explotación de canteras y mat. seleccionado	Las alteraciones al hábitat que se puedan ocasionar por la explotación de materiales en las canteras, son puntuales y no muy extensos, sin embargo puede ocasionar alteraciones y posibles migraciones de especies terrestres como de la avifauna, las canteras aluviales podrían afectar la fauna acuática por la remoción de sedimentos y generación de los mismos en los cauces alterando su hábitat	
Movimiento de maquinaria y transporte de materiales	La permanente circulación de la maquinaria y equipo destinado al transporte de materiales y áridos de las canteras a toda la vía, producirá principalmente efectos barrera, amedrentamiento y migración ocasionados por el ruido y las vibraciones ; también se puede presentar atropellamiento por el fuerte flujo de maquinaria y vehículos.	

Puentes y viaductos	La construcción de puentes requiere en la mayoría de los casos de hormigones, que para su ejecución necesitan de mezcladoras y vibradora, ocasionando ruidos que podrían incidir en el amedrentamiento de las especies. Por otro lado la contaminación temporal podría afectar los hábitats para la fauna acuática por el vertido de materiales de construcción.	Presión sobre la fauna
Obras de drenaje longitudinal y transversal	La construcción de obras de drenaje determinara la alteración de hábitats de manera temporal y definitiva en algunos casos.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.17 Factor población

Causa - Efecto y caracterización de impactos

	Acciones	Relación causa – efecto en población	Caracterización
DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Instalaciones y campamentos	La presencia de estas instalaciones puede ocasionar problemas sociales con lo pobladores por avasallamientos o falta de permisos, concesiones y otros al igual que alteraciones en la formación cultural(costumbres y tradiciones) de la población, producidas por el movimiento poblacional(demografía) por otro lado también se constituye como un pequeño centro de consumo generando empleos e ingresos indirectos a la población.	Avasallamiento, cambios en la cultura local, desinformación perturbación a la salud y seguridad pública, generación de empleos.
	Vias auxiliares	Pueden ocasionar conflictos sociales por avasallamiento, o por permisos de paso.	
	Expropiaciones	Puede ocasionar posiblemente conflictos sociales con el contratista e incluso entre propietarios, por duplicidad, paralelismo o sobre posición de límites, no acuerdos	
	Desbroce y limpieza	En algunos casos se afectaran plantaciones forestales o arenas productivas pequeñas ubicadas sobre la ruta de diseño; por otro lado esta actividad genera resto que pueden ser usados como leña, en todo caso, los efectos sobre la población se compensan.	

Uso de explosivos	<p>Posibilidad de conflictos sociales entre la empresa contratista y los comunarios como consecuencia de las alteraciones auditivas y nerviosas que podrían ser generadas por el ruido que ocasionan los explosivos, sobre todo en áreas cercanas a poblaciones, áreas escolares y postas de salud, por causa de desinformación y desconocimiento de las acciones.</p> <p>Posibilidad de perturbación a la salud y seguridad por voladuras en general y en particular si las mismas son realizadas cerca de poblaciones.</p>	
Movimiento de tierras	Posible efecto barrera por terraplenes muy altos y/o cortes profundos. Posibilidad de conflictos sociales por riesgos de destrucción de ductos, líneas u otros servicios (tuberías de agua potable, otros). Afecciones fisiológicas (respiratorias ,oculares) por la contaminación de las partículas de polvo en suspensión.	
Explotación de canteras y mat. seleccionado	Generación de conflictos sociales con la población o con posibles dueños del área de explotación por avasallamiento por falta de autorizaciones, desinformación o desconocimiento. Contaminación de fuentes de agua.	
Movimiento de maquinaria. y transporte de materiales	El continuo tránsito de la maquinaria generará riesgos y perturbación a la salud y seguridad pública, además molestias a la población (ruido, polvo, gases de combustión, etc.), riesgos de accidentes y conflictos de paso de la población de un extremo a otro.	

	<p>Contratación de mano de obra</p>	<p>Para la ejecución de todas las actividades que demanda el proyecto, se requiere la contratación de mano de obra en todas sus especialidades, lo que genera tanto empleos como expectativas para los comunarios, sin embargo la aparición de plazas laborales generara la imigración de población de otros sectores, creando conflictos sociales con los comunarios a causa de la reducción de plazas en el ámbito laboral, alteraciones en sus costumbres y tradiciones.</p> <p>También se pueden ocasionar conflictos de relacionamiento entre el contratista y los trabajadores. Por parte de la empresa contratista ya que generará indirectamente empleos en los centros poblados mayores y otros centros de abastecimiento.</p>	
--	-------------------------------------	---	--

Fuente: Elaboración propia

3.8 PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN (P.P.M)

En cumplimiento al Capítulo IV, Artículos 23° incisos h) e i), y Artículo 30° del reglamento de prevención y control ambiental de la reglamentación de la ley 1333 del medio ambiente, se han preparado los programas de prevención y mitigación (PPM). Las obras de mitigación y prevención no son opcionales, sino de aplicación obligatoria. Deberán ser supervisadas por personal calificado (Supervisor ambiental). El cumplimiento de estas actividades permitirá reducir al máximo los impactos negativos sobre el medio ambiente. Cualquier actividad que sea ignorada impactará directamente sobre el desarrollo de las obras, y tendrá efectos sinérgicos sobre el resto del medio.

El programa de prevención y mitigación (PPM) esquematiza los pasos a seguir, y dicta las directrices y medidas medioambientales que deben cumplirse en las actividades generadas por el proyecto durante su ejecución.

En el programa de prevención y mitigación está estructurado por programas, dividido en dos grupos:

Programas de prevención y mitigación por factores ambientales.

Programas de prevención y mitigación por acciones del proyecto.

3.8.1 Programas de prevención y mitigación por factores ambientales

Considera los impactos característicos de cada factor y las medidas de mitigación descritas englobando las labores de mitigación en programas por factor y subprogramas específicos.

3.8.1.1 Programa de prevención y mitigación para el factor aire

Inicialmente se deben cumplir con las siguientes medidas generales:

Ruido: Dotar a todo el personal de obra de equipos de seguridad industrial necesarios, concertar los horarios de trabajo con las poblaciones cercanas y comunicar los mismos, Lograr la reducción de las emisiones de ruido en origen.

Polvo: Se debe realizar el riego continuo de vías y áreas de movimiento de maquinaria evitando el levantamiento de partículas de polvo en el aire.

Gases: Control de motores de maquinaria y equipo, verificando su buen estado de funcionamiento y emisión de gases admisible.

Prohibir a todo el personal de obra el encendido de fogatas dentro del área del proyecto bajo sanciones.

En todo caso, para vehículos y equipo pesado se debe dar cumplimiento a lo indicado en la norma boliviana NB 62002 calidad del aire – emisiones de fuentes móviles – generalidades, clasificación y límites máximos permisibles.

El presente programa está compuesto por los siguientes sub programas:

Sub programa de control de las emisiones de ruido.

Sub programa de control de la emisión de gases de combustión.

Sub programa de control de las emisiones de polvo.

3.8.1.1.1 Sub programa de control de las emisiones de ruido

Lugares y circunstancias de aplicación

En toda área de campamentos, talleres y plantas de procesamiento de materiales y zonas pobladas, cuando la maquinaria pesada y las plantas procesadoras se encuentren trabajando.

Metodología de ejecución

Este programa contiene estrategias dirigidas a la protección de obreros, y estrategias dirigidas a la población civil local.

En el primer caso, se dotará de protectores auditivos a todos los obreros que trabajen en circunstancias de emisión de ruido superiores a los 60 dB.

Respecto a la Población Local se tomarán las siguientes Estrategias

- En el caso del campamento, donde las fuentes de ruido son principalmente de movilización de maquinaria pesada y obreros a las áreas de talleres y plantas de procesamiento de materiales, se realizarán durante las horas de luz, preferentemente entre las 6:00 a.m. y 8:00 p.m.
- En zonas donde la población local no está presente cerca de la carretera, se podrán planificar trabajos a cualquier hora, y se podrán utilizar los horarios nocturnos previa comunicación correspondiente.

- Si alguna maquinaria fija de trabajo específico se instala cerca de alguna población (por ejemplo chancadoras, procesadoras de asfalto, etc.), éstas deberán trabajar solamente durante las horas de luz, preferentemente entre las 8:00 a.m. y 6:00 p.m.
- En todos los casos, se debe prever que todas las fuentes de emisión de ruidos superiores a los 80 dB estén como mínimo a 150 m de distancia de cualquier asentamiento humano, escuelas y hospitales.
- En el caso en que se deba trabajar temporalmente en carretera con maquinaria pesada con producción de ruidos superiores a los 80 dB, se deberá informar con 1 (una) semana de anticipación a los asentamientos humanos a afectar, respecto a:
 - El Tipo de Trabajo que se realizará
 - La duración total de los trabajos que impliquen esta emisión de ruidos.
 - Los problemas auditivos derivados de una exposición prolongada a estos ruidos.
 - Dependiendo del tiempo que duren estas actividades emisoras de ruidos en áreas pobladas, el Contratista, con la participación de la Supervisión y Fiscalización del proyecto, conciliará medidas con la población local para que, particularmente los niños, permanezcan el menor tiempo posible dentro de un radio de 100 m alrededor de las fuentes emisoras de ruidos.
 - Los trabajos de voladuras con explosivos, deben ser debidamente notificados y se deberá contar con una sirena de alerta, misma que advertirá cinco minutos antes durante 15 a 30 segundos sobre la acción, es importante realizar reuniones informativas en las distintas comunidades a cerca de los trabajos a realizar y de estos sistemas de alerta y precaución.

3.8.1.1.2 Sub programa de control de la emisión de gases de combustión

Lugares y circunstancias de aplicación

Se aplicará en los campamentos, en toda área de talleres, frentes de obra, plantas de procesamiento de materiales y en zonas pobladas, donde se trabaje con maquinaria emisora de gases de combustión.

El presente Sub programa se aplica durante todo el período que duren las obras.

Metodología de ejecución

Este programa se enfoca a evitar cualquier emisión, innecesaria de gases de combustión e implica el control del funcionamiento innecesario de motores de combustión, como por ejemplo cuando se deja encendida la maquinaria después de terminar el trabajo, el excesivo calentamiento de motores, etc.

Por otro lado, se prescribe el control continuo de todo motor de combustión con el fin de evitar el funcionamiento de motores en estado deficiente. Además se revisará el ajuste de los componentes mecánicos, el balanceo y la calibración de las llantas.

El mantenimiento de vehículos y equipo deberá ser ejecutado de manera continua, para prevenir la emisión de gases contaminantes, incluyendo cambios continuos de aceites y grasas.

Los vehículos con motor a diesel tendrán el escape acondicionado de forma que el tubo sobresalga de la carrocería o techo del vehículo para la salida vertical del gas.

A los trabajadores de las plantas de asfalto y a los que participen en los trabajos de pavimentación asfáltica, se proveerán de mascarillas con cartucho para gases, protectores de ojos, cascos, botas y ropa de trabajo completa.

3.8.1.1.3 Sub programa de control de las emisiones de polvo

Lugares y circunstancias de aplicación

El programa se aplica en todas las áreas correspondientes a vías de tránsito, áreas de talleres, plantas de procesamiento de materiales, frentes de obra, zonas donde existan asentamientos humanos dentro de un radio de 100 m. de las fuentes emisoras de polvo, y aquellas áreas sensibles según lo decida la Supervisión y Fiscalización.

El programa se aplica durante todo el periodo de construcción del proyecto.

Metodología de ejecución

Se controlará el polvo emitido por el movimiento de la maquinaria pesada mediante el riego de las superficies alteradas lo más pronto posible al momento de la emisión, esto implica un compromiso entre la eficiencia del trabajo de la maquinaria pesada y la eficiencia del control de la emisión del polvo. El riego será realizado por camiones cisternas con dispositivos de riego inferior.

En todo caso, será el contratista quien determine la cantidad de riegos que deberán ser aplicados en un determinado tiempo.

Durante el transporte de materiales de las canteras a las obras, se puede producir emisión de polvo y partículas, como también la pérdida de materiales y la consiguiente acumulación de desechos en la carretera.

Con el fin de mitigar estos efectos, se recomienda:

Durante la circulación y operación de la maquinaria pesada, y en la proximidad a lugares poblados, se regará la superficie transitada u ocupada para evitar la generación de polvo. Para ello se utilizarán cisternas con dispositivos de riego inferior. El riego se realizará tantas veces como sea necesario durante el día.

Los trabajadores y operarios de mayor exposición y exposición directa a las partículas en suspensión generadas deben ser dotados con los correspondientes elementos de seguridad industrial adaptados a las condiciones climáticas, como: gafas, orejeras, barbijos y aquellos que por razones específicas se puedan requerir.

Se reglamentará la velocidad de las volquetas y maquinaria para disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas, disminuir los riesgos de accidentes y de atropellos.

Se ubicarán las plantas de chancado de áridos alejadas de los centros urbanos, en lugares con buen régimen de viento.

Se adoptarán medidas de seguridad en la Planta de asfalto, chancadoras y campamentos.

3.8.1.2 Programa de prevención y mitigación para el factor agua

La protección del factor requiere inicialmente el cumplimiento de las siguientes medidas generales:

Prohibir a todo el personal de la obra, el lavado de vehículos en cauces naturales de agua o cualquier otro sitio distinto de los destinados para tal fin.

Prohibir a todo el personal de la obra botar basura sobre orillas o cauces de agua o cualquier otro sitio distinto de los basureros respectivos ubicados en las instalaciones de la obra y en los centros poblados a lo largo de la vía.

Los efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales, para ser evacuados en los cauces receptores, deben registrar parámetros aceptables de acuerdo al Reglamento en

materia de contaminación hídrica de la reglamentación de la Ley 1333 de Medio Ambiente y en lo posible se debe buscar su reutilización.

Los numerosos cauces permanentes en la zona del proyecto no implican el desperdicio o mal uso del agua, por lo que en todas las actividades se debe tender al cuidado de las fuentes de agua, evitando en todo momento cualquier tipo de contaminación, alteración o mal uso del recurso.

El presente programa considera los siguientes sub programas:

Sub programa de protección de cuerpos o corrientes de agua natural.

Sub programa de disposición y manejo de residuos líquidos.

Sub programa de disposición y manejo de residuos líquidos producto del lavado de áridos.

3.8.1.2.1 Sub programa de protección de cuerpos o corrientes de agua natural

Lugares y circunstancias de aplicación

El programa se aplicará en todas las áreas donde existen cuerpos o corrientes de agua naturales cerca de la vía, cerca de áreas de talleres y plantas de extracción y procesamiento de materiales o cerca de áreas que de alguna manera tengan contacto con las actividades de construcción de la carretera.

Metodología de ejecución

Estas normas deberán ser cumplidas por todo el personal sin restricciones y su cumplimiento deberá ser estrictamente controlado y sujeto a sanciones por incumplimiento:

En ningún cuerpo de agua natural, particularmente en los especificados por el programa, se verterán residuos sólidos o líquidos de cualquier índole, excepto los efluentes expresamente aprobados.

En ningún cuerpo de agua natural y por ningún motivo se realizarán actividades extractivas (caza o pesca) de fauna acuática o fauna asociada.

Los hormigones requeridos por las obras de arte y drenaje (alcantarillas, cunetas, etc.) deben ser mezclados en sitios específicos alejados de fuentes de aguas superficiales y transportadas hasta el lugar de obra evitando contaminación de aguas por sólidos

suspendidos y posibles cambios de acidez y alcalinidad. La ejecución de estos trabajos debe ser realizada preferentemente en época seca.

Las contaminaciones puntuales causadas por derrames de aceites, grasas o combustibles deben ser limpiadas con productos biodegradables y/o membranas absorbentes u otros tratamientos, en el momento y siempre antes de la época de lluvias, para evitar la contaminación de cursos superficiales por escorrentía.

Para el cumplimiento apropiado de las normas se deberá señalar, colocando letreros prohibiendo el lavado de equipo y maquinaria cerca de cursos de agua.

3.8.1.2.2 Sub programa para la disposición y manejo de residuos líquidos en campamentos

Este sub programa incide directamente sobre el factor suelo

Lugares y circunstancias de aplicación

Este subprograma se aplicará en las áreas de campamentos permanentes o temporales, donde se prevé el alojamiento del personal de la Contratista, personal del Supervisor y personal de la fiscalización. Además se aplicará durante todo el tiempo de ejecución de las obras.

Metodología de ejecución

Se deberá instalar una planta de tratamiento primario para las aguas servidas.

La infraestructura de tratamiento de aguas servidas consta de fosas sépticas impermeables de sedimentación de sólidos en suspensión. Se instalarán dos de estas fosas sépticas en campamento, una para las viviendas y otra para oficinas, comedores y enfermería.

La interceptación de residuos grasos de origen doméstico o del mantenimiento de maquinaria será realizada mediante el uso de trampas de grasas o cámaras interceptoras. Estas trampas estarán instaladas en los drenajes de cocinas, talleres, garajes, etc., y una vez interceptados los residuos hidrófobos, la fase acuosa será conducida a la fosa séptica correspondiente.

Las fosas sépticas aseguran la deposición y digestión de los lodos que están constituidos por la evacuación de aguas servidas, aguas con sólidos en suspensión, detergentes y

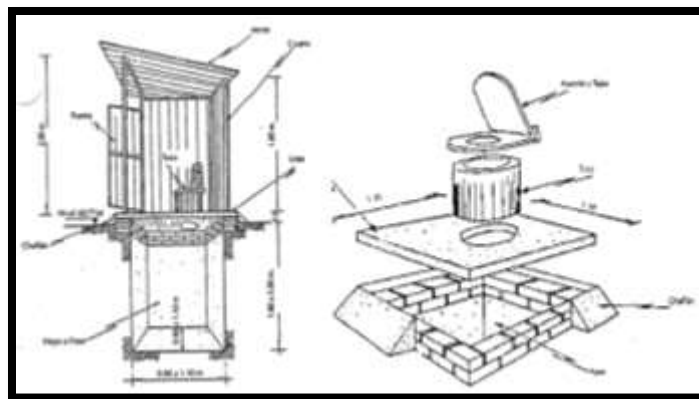
otros que provienen del uso doméstico del agua en los campamentos. El canal de evacuación de las fosas sépticas se dirigirá hacia los cuerpos naturales de agua corriente, a áreas de reforestación planificadas o a zanjas o pozos de absorción también planificados.

Todo residuo líquido proveniente de desagües de los campamentos permanentes deberá ser evacuado en la fosa séptica correspondiente. Los desagües carentes de materia grasa o aceites se dirigirán directamente a la fosa séptica, mientras que aquellos provenientes de cocinas, talleres, garajes u otras áreas donde la generación de líquidos con material graso es probable, se dirigirán previamente a una trampa de intercepción o trampa de grasas.

Una vez que los campamentos se retiren del área, se abrirán las fosas, se extraerán los lodos y se los dejará secar al medio ambiente. Durante este breve lapso durante el cual los lodos desecan, se tendrá el cuidado de que éstos no lleguen de ninguna forma a cuerpos de agua naturales. Una vez secos se los enterrará en las fosas de enterramiento previstas para el manejo de residuos sólidos.

En los campamentos provisionales y frentes de obra se deberán implementar letrinas secas verificando su ubicación y la no presencia de escurrimientos subsuperficiales, una vez finalizado su uso se deberán dismantelar y proceder al sellado de las fosas curando las mismas previamente con cal y luego rellenándolas con el material de la excavación, previendo una última capa de suelo orgánico para su restitución completa. La Figura 3.8 presenta un esquema de letrina de foso seco para campamentos provisionales.

Figura N°3.8 Esquema de letrina de seca para campamentos provisionales



Fuente: <http://www.quitoambiente.gob.ec>

En cuanto al manejo de aceites y lubricantes, para evitar el vertido de estas sustancias durante el proceso de aprovisionamiento de combustibles, cambios de aceite, limpieza de motores y usos de aceites y lubricantes en general, se recomienda:

Capacitar al personal encargado del manejo de aceites y lubricantes, normando el respectivo cuidado y tratamiento.

Utilizar recipientes adecuados para acumular los aceites y grasas, para su posterior reciclaje.

Proteger las áreas de cambio de lubricantes con láminas impermeables cubiertas de hormigón o arena.

Colocar letreros en los talleres, indicando la prohibición de verter aceites, grasas y lubricantes al piso; así como, prohibir que se laven los vehículos en ríos, quebradas, vertientes o cualquier cuerpo de agua superficial.

Para los vertidos accidentales de lubricantes y combustibles se recomienda en primer lugar tomar medidas de contención para evitar que el derrame se extienda, luego proceder con la absorción a través de membranas absorbentes naturales, por último y de resultar necesario, se puede remover el material afectado, para su almacenamiento temporal hasta su entrega a la empresa gestidora respectiva.

Las sustancias tóxicas y/o peligrosas y los residuos de aceites y grasas interceptados en las trampas correspondientes, no se eliminarán en ningún caso sobre los cursos de agua naturales, sino que serán recolectados con una periodicidad que compromete la funcionalidad de las trampas y depositados en turriles metálicos debidamente pintados y señalizados.

Aquellos residuos de aceites industriales, lubricantes o hidrocarburos que se desechen libres de agua, se recolectarán en turriles metálicos vacíos, debidamente pintados y señalizados, los cuales una vez llenos serán enviados a la ciudad de Tarija o Santa Cruz para su gestión o tratamiento adecuado en una planta recicladora de aceites. Esto implica un cuidadoso manejo de estas sustancias en todo momento.

3.8.1.2.3 Sub programa para el manejo de residuos líquidos producto del lavado de áridos

Lugares y circunstancias de aplicación

El programa se aplicará en todas las áreas donde se instalen plantas de áridos (seleccionadoras y chancadoras) para la construcción de la carretera. El programa se aplicará durante todo el período de explotación.

Metodología de ejecución

Las directivas de este programa están enfocadas a la minimización de los efectos negativos de la explotación, sobre cauces superficiales de agua y para la protección de dichos cauces por la generación de líquido saturado de sedimentos producto del lavado de los áridos.

Previo al inicio de explotación de las canteras, el contratista deberá obtener los respectivos permisos de concesión y uso de aguas, áreas de vertimientos y área de tratamiento de aguas, así como solicitar la debida aprobación de la Supervisión y de la Fiscalización, para la ubicación de la planta, uso de aguas y sistema de tratamiento.

En general, en la zona del proyecto, se presentan bancos tanto de origen aluvial como no aluvial, los de origen aluvial se encuentran ubicados sobre las orillas de los cauces o en la primer terraza de los mismos y los de origen no aluvial se encuentran sobre formaciones terciarias, presentando horizontes en general similares pero con variaciones en su cantidad de finos como limos y arcillas, presentando también perfiles de roca fracturada

Para la producción de áridos para hormigones y gravilla resulta necesario el lavado de los mismos durante el proceso de tamizado, chancado y seleccionado, por lo que los efluentes del lavado de áridos deben ser tratados a través de estructuras decantadoras cercanas a la planta de manera que las aguas ya tratadas puedan ser reutilizadas para el mismo lavado de áridos, o puedan ser vertidas al cauce natural sin riesgos.

Para el tratamiento se utilizarán los siguientes componentes de acuerdo al diseño de la Figura 3.9 que presentamos a continuación:

Figura N° 3.9 Esquema de tratamiento de aguas de la planta de áridos



Fuente: Elaboración propia

Desarenador primario: Cuyo objetivo es captar las partículas sedimentables del efluente.

Desarenador secundario: Cuyo objetivo es separar el grueso de los sólidos para su limpieza menos frecuente.

Oxigenador: Cuyo objetivo es oxigenar el agua tratada.

El Desarenador primario y secundario, están conectados por una estructura vertedora tipo pantalla al final del Desarenador primario, misma que divide uno del otro favoreciendo el mantenimiento. Desde el secundario, se bombeará el agua a una tercer fosa favoreciendo su oxigenación, de donde se tomarán muestras para realizar los análisis físico-químicos, mismos que deberán ser comparativamente similares con los análisis de agua del cauce receptor.

Mantenimiento

El mantenimiento consiste en el retiro del material sedimentado, preferentemente con pala cargadora y su retiro y depósito en el buzón más cercano de material sobrante de corte, por lo que el tamaño del desarenador puede ser variable en función al mantenimiento, pero el ancho no menor al de la pala cargadora y el largo no menor al necesario para la sedimentación.

3.8.1.3 Programa de prevención y mitigación para el factor suelo

Se debe tomar en cuenta que el presente factor es el que sufre una mayor afección por las actividades de obra en relación al resto de los factores ambientales de acuerdo a la evaluación realizada.

Se deben acatar las siguientes restricciones generales:

Prohibir a todo el personal de la obra, realizar el mantenimiento de la maquinaria y cargado de combustible fuera de áreas designadas para tal efecto.

Prohibir a todo el personal de la obra botar basura en la vía o cualquier otro sitio distinto de basureros o contenedores respectivos ubicados para tal fin.

Prohibir el movimiento de maquinaria en áreas distintas a las autorizadas.

El presente programa está compuesto por los siguientes sub programas:

Sub programa de disposición y manejo de residuos sólidos.

Sub programa de recuperación y restauración de suelos.

Sub programa de disposición y confinamiento del material sobrante de corte.

3.8.1.3.1 Subprograma de disposición y manejo de residuos sólidos

Lugares y circunstancias de aplicación

Este sub programa se aplicará en toda el área del proyecto y específicamente en campamentos temporales y permanentes, en áreas industriales, áreas de talleres y plantas de procesamiento de materiales temporales a lo largo de la carretera incluyendo áreas de explotación de bancos de préstamo.

Este sub programa incide de forma indirecta en todos los factores ambientales y de forma directa sobre agua, paisaje, población.

El programa en cualquier caso de duda o indefinición se sujeta a las normas bolivianas NB 742 a NB 760 y al reglamento de gestión de residuos sólidos de la ley 1333.

El programa se aplica durante todo el periodo de ejecución del proyecto sobre la infraestructura a utilizarse. El tipo de manejo de residuos sólidos se diferencia según el tipo de residuo de acuerdo a los puntos siguientes:

Metodología de ejecución

Residuos sólidos domésticos, incinerables, no combustibles y biodegradables

Básicamente se tiene los siguientes tipos de infraestructura destinadas a la disposición de residuos sólidos:

Basureros ligeros

Fosas de enterramiento

Los basureros ligeros son estructuras móviles y ligeras, preferentemente de metal, compuestos por turriles cortados a la mitad, que serán instalados en todos los campamentos, toda área industrial, áreas de talleres y plantas de procesamiento de materiales sin excepción y conforme instrucción del Supervisor. Estarán pintados de color naranja fuerte o fosforescente, con el fin de hacerlos visibles, con la señalización correspondiente en letras negras “residuos sólidos”, contarán con agarradores fijos y tapa con bisagra para evitar robos y el ingreso de agua de lluvia, serán bien acabados y sin bordes filosos. Están destinados a recibir volúmenes pequeños de residuos sólidos no clasificados producidos a nivel individual. Su capacidad será de aproximadamente 0.1 m³ (medio turril).

Los basureros ligeros se instalarán en los lugares más visibles y de mayor circulación de personal en los campamentos, áreas de talleres y plantas de procesamiento de materiales. El número adecuado está estimado en un basurero para cada 10 personas en el área de trabajo; la facilidad de traslado y manipulación permiten que sean vaciados diariamente, lo cual estará a cargo de personal designado para esta función.

Se recomienda la instalación de basureros ligeros en escuelas, y comunidades a lo largo de la vía, según se considere conveniente.

También, se recomienda que los basureros ligeros en cocinas y baños cuenten con tapas móviles para evitar malos olores y la presencia de moscas.

Se proponen fosas de enterramiento debido a que, estas, siempre y cuando se cumpla con el presente sub programa, no representarán riesgos para el medio ambiente, pues deberá considerarse la ubicación de las mismas en zonas alejadas a cauces naturales de agua y donde el nivel freático sea mayor a los 5 m de manera de no correr el riesgo de contaminación de aguas subsuperficiales, además se evitarán las alteraciones visuales y olores desagradables.

La ubicación de las fosas será tal que se evite el corte de vegetación arbórea o pueda afectarse cursos de agua, las fosas se establecerán en sitios adecuados y contarán con cerramiento perimetral, evitando el ingreso de canes. Se trata de rellenos sanitarios excavados en áreas colindantes a los campamentos, áreas de talleres y plantas de procesamiento, ubicados preferentemente en las terrazas altas, alejados aproximadamente a unos 100 m de las construcciones y 500 m de cualquier cause de agua superficial.

El terreno donde se realicen las excavaciones no debe tener una pendiente mayor al 10%.

El volumen a excavar depende del volumen de basura total que se estime se generará, pero cada fosa no sobrepasará los 25 m³ hábiles, lo que implica una superficie aproximada de 4 x 3 x 2.5 m. La altura total de relleno de cada fosa es de solo 2 m pues la parte superior será rellenada con tierra, previa compactación de los residuos. El tiempo de llenado de las fosas depende mucho del área de trabajo y del tipo de actividades que se realicen, una vez compactada y cubierta una fosa, se abrirá otra similar si las circunstancias así lo requieren.

Después del vaciado de basura, cada 15 días será compactada con el reverso de la cuchara de la excavadora y cubierta con una capa del material excavado de aproximadamente 20 cm. para evitar la proliferación de animales. Cuando los residuos sólidos lleguen a un nivel de 2 m de profundidad, éstas deberán ser cubiertas y compactadas tanto con el revés de la cuchara de la excavadora como mediante pasadas del equipo sobre el relleno de modo que quede firme y no de opción a excavación por animales, destape por lluvias u otros.

En principio, las fosas no necesitarán ser impermeabilizadas en su superficie inferior y laterales, por lo cual debe tomarse muy en cuenta al momento de establecerlas que no existan cursos de agua subterráneos que pasen por su área de influencia, la cual se entiende como dos metros laterales y dos metros en profundidad más allá de su cubeta. Sin embargo, si es que por cualquier razón se evidenciase contaminación en áreas aledañas, se deberá impermeabilizarlas mediante una capa de arcilla compactada de 0.3 m en el fondo y geotextil impermeabilizante en las paredes.

La tierra extraída durante la excavación de las fosas se almacenará al lado de éstas hasta el momento de reutilizarla en su tapado. El tapado implica cubrir los primeros 0.6 m con la tierra extraída y los últimos 0.4 m con una mezcla de tierra y material vegetal en una proporción de volumen aproximado de una parte de material vegetal por cada 4 de tierra extraída.

En lo posible, se debe evitar la adquisición de productos enlatados y otros envases no retornables para reducir los volúmenes de basura generados por el campamento.

Residuos sólidos específicos

Baterías

Las baterías de vehículos, sistemas de protección catódica y de otros usos normales en las operaciones, las baterías de níquel-cadmio (NiCd), baterías de ácido de plomo y baterías alcalinas gastadas son elementos peligrosos que no deben seguir la misma trayectoria del resto de los residuos sólidos. Todas ellas serán depositadas en recipientes plásticos impermeables con tapa, para que de allí sean trasladadas a sitios, donde existan las condiciones para su disposición final.

Se deben utilizar baterías recargables de NiCd en lugar de las de ácido de plomo o alcalinas cuando sea posible, revisando las mismas periódicamente para alargar en lo posible su vida útil.

Mezclas de cemento

Es un desecho sólido inerte, el enterramiento en el sitio es el método de disposición final preferido, el cemento no mezclado debe ser devuelto a la comercializadora o donado a las comunidades del área del proyecto previa planificación correcta de su uso futuro.

Aceites y filtros usados

Al remover los filtros usados, se deberán vaciar los líquidos del interior, permitiendo su escurrimiento en recipientes por varios días.

Los filtros metálicos deberán ser acumulados y tratados como residuos peligrosos y entregados contra recibo a una gestionaora de la ciudad de Tarija. Los plásticos pueden ser dispuestos para reciclado evitando crear riesgos a la salud o vegetación o causar amenazas a las aguas o crear molestias públicas.

El aceite usado de los motores de vehículos, equipo y maquinaria, debe ser reciclado, recolectando los mismos en los turriles de origen y transportados hasta un recolector de la ciudad de Tarija y entregados contra recibo del recolector.

Solventes

Los solventes en base a hidrocarburos complejos como el tricloretileno, tolueno, xileno o naftaleno, son biodegradables, como removedores de pinturas, WD-40, Varsol y naftaleno, otros solventes deben ser rechazados.

Donde sea posible, debe usarse limpiadores en base a agua. En todo caso debe evitarse en lo posible la pérdida del solvente durante la limpieza.

Cinta de embalaje

Comúnmente usada para asegurar los artículos sueltos para el envío y embalaje, este desecho puede ser comprimido fácilmente y almacenado en cajas para posteriormente ser enterrado, se debe prohibir la incineración o quemado, pues desprende humos nocivos que pueden causar molestias.

Membranas absorbentes

Productos absorbentes como lana, algodón, viruta de madera, o sustancias sintéticas biodegradables usadas para limpiar y absorber aceites, combustibles o químicos derramados, pueden ser empaquetados o pueden estar sueltos pero no dispersos. Los absorbentes naturales pasan por una descomposición natural.

Suelos contaminados con hidrocarburos

Los residuos producto de contaminación de suelos, es decir suelo contaminado con cualquier tipo de hidrocarburos (combustibles, aceites, asfaltos, solventes, pinturas, etc), que por sus características se constituyan en residuos sólidos peligrosos conforme NB 758 (Diagrama de flujo para la identificación de los residuos), deben ser gestionados o entregados a una gestionaora presentando a la supervisión un informe específico de entrega con recibo, descripción, volúmenes, pesos y fotografías de dichos residuos.

El almacenamiento temporal de los mismos hasta su entrega, debe realizarse en turriles metálicos debidamente pintados y señalizados como residuos peligrosos en un sitio techado y con piso impermeable.

Otros residuos

Otros residuos serán analizados y tratados conforme la norma boliviana NB 742 a NB 760 y reglamento de gestión de residuos sólidos de la ley 1333.

3.8.1.3.2 Subprograma de recuperación y restauración de suelos

Este sub programa se constituye en uno de los más importantes del proyecto por su alta incidencia en la mitigación del proyecto.

Este sub programa incide indirectamente sobre todos los factores y directamente sobre agua, flora y fauna.

Los procesos de intemperización de los minerales junto con las intervenciones humanas causan la degradación de los suelos en términos químicos y físicos. Para la recuperación de suelos es necesario aplicar algunas técnicas de restauración y recuperación de suelos.

Lugares y circunstancias de aplicación

Este programa se aplicará en toda el área del proyecto y específicamente en los sitios donde se realice el retiro de la capa arable durante los ítems de movimiento de tierras desbroce, desmonte y en campamentos temporales y permanentes, en áreas de talleres y plantas de procesamiento de materiales temporales a lo largo de la carretera incluyendo áreas de explotación de bancos de préstamo y en las vías auxiliares.

Estas acciones tienen el objetivo de restituir la cobertura vegetal o cobertura boscosa, para lo cual se realizarán:

En áreas de compensación por otras de ocupación permanente que no pueden ser restituidas.

En áreas de restitución, sobre taludes de corte y terraplén, en áreas de bancos de préstamo de material no aluvial, áreas de acopio de material excedente o buzones, áreas de relleno de fosas de enterramiento, fosas sépticas y otras áreas que se hayan habilitado mediante el desbroce de la vegetación natural.

Para la ejecución de este subprograma se seguirán dos fases:

Acopio de la capa arable y material vegetal.

Reposición de la capa arable.

Acopio de la capa arable y material vegetal

El material producto de la actividad de desbroce y limpieza, como material vegetal que comprende troncos y ramas, y como suelo orgánico que corresponde a la capa arable, se constituye en los insumos principales para las labores de restauración, por lo que este material es de vital importancia y debe ser correctamente resguardado durante las labores anteriores.

Durante la primera intervención se debe separar y acopiar la capa orgánica superficial del suelo removido durante las actividades de desbroce y limpieza, acopiando y acordonando dicho material orgánico en el sector del área industrial correspondiente, o de cualquier área utilizada o al lado de la vía, para posteriormente utilizarlo en la reposición de la superficie. El amontonado o acopio debe realizarse de tal forma que se eviten mayores esfuerzos al momento de la reposición.

El mejoramiento del suelo, debe ser realizado con el material orgánico producto de las actividades de desbroce de la vegetación y limpieza de la maleza, que generan materia orgánica biodegradable, así como de la remoción de la capa de suelo orgánico, materiales que se encontrarán previamente acopiados y conservados para este proceso, que favorecerá altamente la recuperación del suelo generando condiciones aptas y logrando la posterior revegetación natural del sitio.

El acopio y acordonado debe ser prolijo, pues permanecerá en el sitio mientras duren los trabajos en las áreas destinadas.

Una vez concluido este periodo y como parte de los trabajos de cierre de operaciones se deberá proceder con la restauración de los terrenos ocupados por plantas, acopios, caminos interiores, campamento, talleres, etc., ya desmantelados mediante la descompactación de la superficie mediante escarificado en una profundidad de al menos 20 cm. Sobre el escarificado se distribuirá el suelo orgánico y material vegetal acopiado durante las labores iniciales de desbroce y limpieza.

El suelo orgánico y material vegetal, deben distribuirse de la forma más uniforme posible, el objetivo es descompactar y proteger el suelo de manera que puedan regenerarse condiciones para el desarrollo de vegetación.

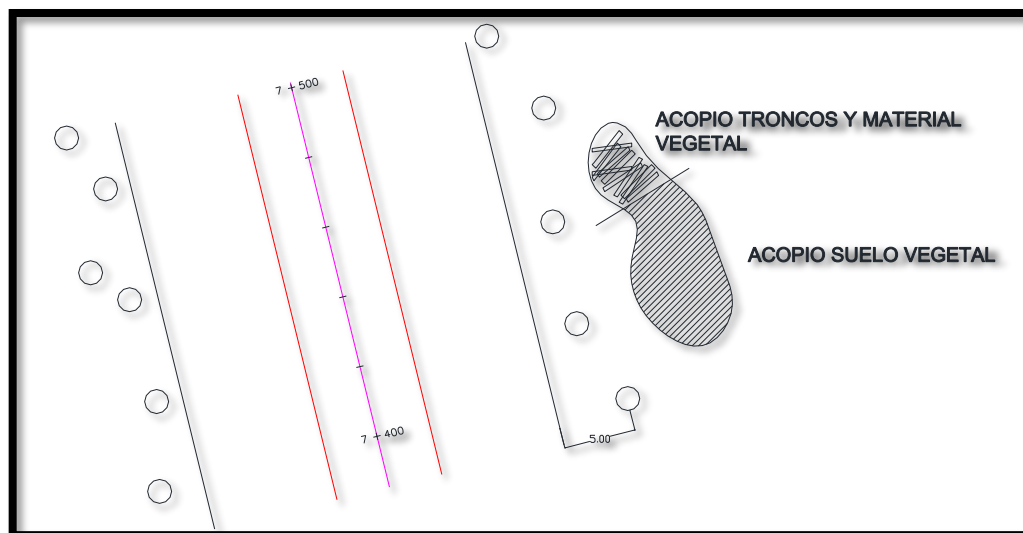
Para el manejo del material vegetal y suelo orgánico, se considerarán las siguientes medidas:

Antes de iniciar el desmonte en los emplazamientos, se debe asegurar que la destrucción de la vegetación sea la mínima necesaria para realizar el trabajo. Los límites del trabajo serán claramente delineados, y se asegurará que ningún desmonte se realice más allá de estos límites.

La capa vegetal removida, deberá ser protegida y almacenada en áreas previamente seleccionadas, disponiéndose en una altura no mayor a 3 m.

El operador del equipo, encargado del descapote, debe tener el cuidado suficiente de no mezclar material estéril con la capa vegetal. De ahí la necesidad de un inspector que le indique al operario la profundidad a la cual debe maniobrar las cuchillas.

Figura N° 3.10 Acopio de suelo vegetal



Fuente: Elaboración propia

Restauración de suelos

En función a las características biofísicas de la zona y de sectores específicos, procesos iniciados en los mismos sobre brechas de la carretera y procedimientos formales de reforestación, se definen las siguientes formas de ejecución planteadas como métodos alternativos de tratamiento a utilizar en la restitución de áreas afectadas dentro del proyecto:

Tratamiento 1 – Reposición de suelo orgánico y material vegetal. (Proceso de restauración natural con mejoramiento del suelo)

Para la restitución, inicialmente se recomienda la restauración natural, misma que con la reposición o el simple mejoramiento del suelo puede dar muy buenos resultados debido a las características de la zona, que permite una rápida regeneración y desarrollo de la cobertura vegetal.

Material orgánico, distribución

Para coadyuvar a esta labor, en la primera intervención (como se especifica en la Recuperación y acopio de la capa arable y del material vegetal), se debe separar la capa orgánica superficial del suelo, amontonando dicho material orgánico para posteriormente reponerlo en la superficie de forma homogénea con el suelo natural, con cierto grado de humedad en las áreas intervenidas a ser restauradas. De otra manera y por falta de acopio y resguardo del material vegetal y suelo orgánico, se deberá adquirir y disponer de materia orgánica (turba, guano, tierra vegetal), o materia orgánica biodegradable producto de la mulción del material producto de las actividades de desbroce.

El suelo orgánico y material vegetal, debe ser trasladado (en caso que no se tenga acopiado en el sitio o este no sea suficiente), acamellonado y distribuido de manera uniforme sobre la superficie de tratamiento formando una capa de al menos 15 cm. de espesor.

Se debe practicar el riego durante los primeros meses que se presente déficit hídrico. A este tratamiento se aplicará la dispersión de semillas locales de plantas anuales o arbustivas según sean las condiciones de obtenerlas en cosechas progresivas durante su maduración.

Este proceso, favorecerá altamente procesos de recuperación del suelo controlando la erosión y logrando una cobertura vegetal natural protectora.

Para la restauración de sectores de la vía actual que no formarán parte del proyecto, se deberá proceder primeramente con la descompactación del suelo para luego aplicar el procedimiento descrito, de igual manera para la restauración de vías auxiliares ejecutadas.

Tratamiento 2 – Restauración con troncos y rocas. (Proceso de estabilización con barreras de troncos y estacas y barreras de rocas)

La restauración natural, en sitios con pendientes inclinadas y zonas con pastizales y arbustales debe ser favorecida mediante prácticas de estabilización y protección del suelo, como el uso de barreras de troncos y estacas y barreras de rocas, que favorecen la retención de humedad, retención de sedimentos, formación del suelo y reducción de la velocidad del escurrimiento superficial, logrando de esta forma mejores condiciones edáficas para el crecimiento natural de especies de cobertura herbácea y arbustivas que controlan e incluso pueden frenar los procesos erosivos sobre superficies inclinadas como taludes.

En síntesis, el mejoramiento del suelo, debe ser realizado con el material orgánico producto de las actividades de desbroce de la vegetación y limpieza de la maleza, que generan materia orgánica biodegradable, así como de la remoción de la capa de suelo arable, misma que deberá ser separada y conservada (como se especifica en la actividad de Limpieza, destronque y desbroce) para este proceso, que favorecerá altamente la recuperación del suelo generando condiciones para el control de la erosión y logrando la revegetación natural del sitio.

Tanto los troncos transversales como las estacas se obtendrán de troncos y ramas de árboles y arbustos, sin comprometer las especies arbóreas forestales que puedan encontrarse a lo largo del tramo, es decir, que para estas labores solo es permitido el uso del material producto del desbroce, por lo que debe ser correctamente acopiado y resguardado.

Para ello es necesario que en la etapa de desbroce el material vegetativo (árboles y arbustos), sean troceados y colocados en un costado de la vía separados de la capa arable acumulada.

Procedimiento

Se parte del hecho que el tratamiento 1 se encuentra realizado, es decir la reposición del suelo orgánico extraído, esparcimiento del mismo sobre la superficie afectada, este suelo contendrá semillas y restos de material vegetal que favorecerán la restitución.

Figura N°3.11 a) Acopio de material vegetal b) Tratamiento 2 con troncos



Fuente: Elaboración propia

Una vez hecho esto, y sobre superficies inclinadas como taludes de terraplén, corte y taludes de buzones, se marcarán líneas a nivel separadas cada metro, para luego colocar estacas de al menos 1 m de largo, dependiendo del tipo de suelo y transversales de troncos o madera rallada separadas entre sí aproximadamente un metro entre una y otra, posteriormente se deben esparcir los restos de hojas y ramas pequeñas del material vegetal y semillas nativas de manera de evitar la acción directa de sol, gotas de lluvia y escurrimiento superficial.

En los sectores donde no se cuenta con troncos producto del desbroce, aspecto que suele ocurrir en el mejoramiento de caminos o en zonas no boscosas, se procederá armando filas tipo pirkas, con la roca producto del corte formando líneas trasversales conforme las líneas a nivel marcadas inicialmente de manera de lograr estabilizaciones

Figura N° 3.12 Tratamiento 2 con roca



Fuente: Elaboración propia

Las Figuras 3.11 y 3.12 presentan una muestra del tratamiento 2. Los troncos y estacas son producto del desbroce realizado y las rocas son producto del corte en roca realizado y tratado como material excedente de corte.

Es necesario considerar el uso de suelo orgánico retirado previamente de las proximidades para evitar introducir otras especies de otras áreas y otro piso altitudinal, insistiendo en la importancia del resguardo del material producto del desbroce.

Es fundamental la época de realización por el humedecimiento natural del suelo que asegure un buen proceso de revegetación, por lo que se recomienda realizar dichos trabajos durante la época seca (mayo a octubre), de manera que al inicio de la época de lluvias, el talud se encuentre tratado y pueda iniciar el brote de las semillas.

3.8.1.3.3 Sub programa de disposición y confinamiento del material sobrante de corte (Buzones)

El presente proyecto transcurre por sectores de ladera, aspecto que conlleva a la generación de importantes volúmenes de material de corte que no es utilizado en terraplén y resulta sobrante, por lo que debe ser transportado y confinado en sitios específicos denominados buzones, evitando de esta manera prácticas antiguas de desecharlo por las laderas con las consecuencias ambientales que esto implica.

Este Sub Programa incide indirectamente sobre todos los factores y directamente sobre Agua, Flora y Fauna.

Lugares y circunstancias de aplicación

El programa se aplicará en los sitios de ubicación de depósito o de colocación del volumen de material de corte ya sea sobrante o que por sus características, no resulta apto para conformación de terraplén o directamente a pesar de ser apto se encuentra en exceso.

Este material de corte será ubicado en depósitos denominados buzones y el programa se aplicará durante el período que dure la actividad.

Metodología de ejecución

La disposición de los materiales excedentes de corte se convierte en una actividad crítica desde el punto de vista económico y ambiental, dado que los mismos deben ser

transportados hasta los diversos sitios de confinamiento cuyo costo debe considerarse como una nueva actividad cuando estas distancias de acarreo sobrepasan los 300m., a lo que llamamos sobreacarreo.

La disposición de estos materiales en los sitios de confinamiento (buzones), deberá considerar las características físicas, topográficas y de drenaje del lugar seleccionado para este fin. Los sitios más recomendados para conformación de buzones son las zonas aledañas a la vía donde se ha tomado material de préstamo para los terraplenes y que son suelos sin presencia de bosques, cauces o depósitos naturales de agua y sin uso aparente. Se deben evitar zonas inestables o áreas de importancia ambiental o áreas con alta productividad agrícola. Para la disposición de estos sobrantes se deben obtener las autorizaciones correspondientes en los casos en que los terrenos sean de propiedad privada o territorios de designación especial definidos por ley.

No se deberán depositar materiales en zonas de fallas geológicas o en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no garantice la estabilidad del buzón conformado.

Debe tenerse presente que no deben depositarse estos materiales en lugares donde puedan ser perjudiciales para las condiciones ambientales o paisajísticas de la zona o donde la población quede expuesta a algún tipo de riesgo.

Los materiales provenientes de las excavaciones deben ser retirados de forma inmediata de las áreas de trabajo y colocados en las zonas de depósito, teniendo presente que han sido seleccionados sitios que se encuentren cercanos a las zonas de trabajo de tal forma que los acarrees sean mínimos.

Previamente a la implementación del relleno, se retirará la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que pueda soportar el sobrepeso inducido por el depósito, de forma que no se produzcan asentamientos considerables que podrían poner en peligro la estabilidad del buzón. El material vegetal y suelo orgánico removido y el material vegetal, se colocará y acopiará en sitios adecuados, de forma que sea posible su posterior utilización en la restauración de la superficie y taludes de los mismos buzones.

Se planeará cuidadosamente la forma como se colocarán los materiales en los sitios de depósito (buzones); para lo cual se deberá zonificar, construir los accesos que sean necesarios y establecer drenajes adecuados para cada zona.

El manejo del drenaje es de suma importancia en los buzones para evitar su posterior erosión, por lo cual, si se hace necesario, se ejecutará un sistema de desagüe para permitir el paso del agua, sin afectar la estabilidad del buzón. Una vez se apruebe la ubicación del depósito, se procederá al traslado del material al sitio de forma tal que se conformen los taludes establecidos, posteriormente se ejecutará el sistema de drenaje.

La superficie de los depósitos de material (buzones) deberán tener una pendiente máxima del 2 %, de tal manera que no se tengan riesgos de erosión, dicha pendiente estará dirigida siempre hacia los canales de drenaje y nunca hacia el talud de apoyo.

Los taludes del acopio de material excedente (buzones) deben ser estables, con el objeto de evitar deslizamientos, el talud mínimo será 1.5H:1V,

Actividades de cierre

Una vez lleno el buzón, se debe proceder con el conformado de su superficie, dejándolo con las pendientes respectivas tanto en su superficie como en sus taludes, redondeando aristas y acomodando el mismo lo mejor posible al paisaje circundante hasta su aprobación, para luego proceder con la aplicación del sub programa de restauración de suelos y la construcción de los canales de drenaje, actividades que pueden realizarse de forma paralela.

Terminada la colocación del material, se construirán canales interceptores de agua cubiertos de piedra y grava, tanto en la corona del buzón como a lo largo del mismo; hasta las corrientes naturales cercanas. Si las pendientes son elevadas, se revestirán dichos canales mediante H^oC^o 50 % de piedra desplazadora.

La superficie del depósito deberá conformarse con una pendiente suave que, por una parte, asegure que no va a ser erosionada, y por otra, permita el drenaje de las aguas, reduciendo con ello la infiltración.

3.8.1.4 Programa de prevención y mitigación para el factor flora

La flora y vegetación del tramo carretero Entre Rios – Palos Blancos corresponde a uno de los factores ambientales más sensibles, constituyendo uno de los medios más determinantes y cualquier cambio que se provoque en ella, afectará la calificación que se tenga del territorio, pues es el resultado de la interacción de todos los demás componentes del medio, en el tiempo y en el espacio.

La reducción del impacto sobre la vegetación está ligada a no destruir, está más allá de los límites estrictamente necesarios y dentro del derecho de vía de la carretera puesto que posteriormente habrá que realizar adicionales siembras o plantaciones para recuperar la vegetación afectada.

El presente programa de prevención y mitigación cuenta con el sub programa de revegetación que a continuación se presenta.

3.8.1.4.1 Sub programa de revegetación

En la actualidad, el objetivo de la restauración ecológica se ha definido como la búsqueda de la recuperación de la estructura, funcionalidad y autosuficiencia semejantes a las presentadas previamente en ecosistemas que han sido modificados o degradados. El papel de la vegetación en la restauración de zonas alteradas es clave para la recuperación de la funcionalidad de dichos ecosistemas. La revegetación, es un componente de la restauración ecológica que se basa en el manejo de factores bióticos y abióticos para facilitar el proceso de sucesión vegetal con un determinado objetivo (re-colonización progresiva de las especies originales).

La propuesta busca prevenir la pérdida de suelos en taludes y zonas de derecho de vía que se encuentren desnudos después de las labores de corte y coadyuvar en la re-colonización y cobertura por parte de las especies que existían antes de la intervención, a través del uso de especies poco exigentes y de crecimiento rápido. Estas especies facilitarán el establecimiento de otras al aportar y evitar la pérdida de materia orgánica por escorrentía.

Este sub-programa se plantea para el restablecimiento de la cobertura vegetal durante la recuperación de áreas intervenidas por las actividades constructivas del tramo vial entre la localidad de Entre Ríos hasta Palos Blancos.

Lugares y circunstancias de aplicación

Se aplica en toda el área de influencia del proyecto vial. Este subprograma está dirigido a la recuperación del factor Flora e indirectamente de los componentes: fauna, suelos, perceptual y drenaje asociados al área de influencia del proyecto. Se aplica durante todo el tiempo que duren las obras.

Metodología de ejecución

Se deberán tomar en cuenta para la re-vegetación las siguientes circunstancias:

Se aplicará una vez se hayan finalizado las actividades de cortes de taludes en los frentes de obra del trabajo constructivo vial.

No plantar árboles o arbustos en la parte interna de las curvas para no reducir el margen de visibilidad del conductor.

El contratista deberá adquirir de viveros ubicados en la zona las plantas para garantizar un porcentaje óptimo de prendimiento y no requerir cuidados especiales en cuanto al control de plagas.

Utilizar una variedad de especies, con el fin de recuperar el equilibrio ecológico.

Las plantaciones a realizar deben preservar en lo posible el paisaje natural, por lo que la selección de especies forestales nativas e introducidas, es uno de los factores fundamentales.

En ciertas ocasiones es necesario brindar protección adicional a los nuevos plantines. En la zona el principal problema es la presencia del ganado que se alimentaría de las nuevas plantaciones.

Siembra:

La aplicación de esta práctica se desarrollará en una determinada época del año en aquellos sitios en los cuales se determine que no se plantarán plantines. Podrá realizarse mediante dos métodos, al voleo y a través del empleo de maquinaria.

Se recomienda que el origen de las semillas sea lo más próximo al área posible.

Plantación de especies autóctonas:

Es el tipo de revegetación más recomendado en sitios de baja disponibilidad de agua en el suelo y limitaciones físico-químicas.

Se utilizan principalmente especies herbáceas y arbustivas nativas. No se recomienda la revegetación con especies introducidas para la regeneración de la cobertura vegetal ya que tendería a hacer permanente la modificación en el paisaje.

Esta práctica deberá realizarse en los sectores más críticos desde el punto de vista de sucesión natural que estará relacionada con las especies identificadas en el área de estudio.

La finalidad de la plantación no es sólo recomponer la cobertura vegetal del sitio para minimizar los riesgos de erosión y producir una restauración del paisaje. También se procura contar con un área de plantación de nativas perennes que produzcan semillas en el futuro, y de esta manera, continuar los procesos de sucesión natural. A su vez, esta cobertura vegetal permitirá la captura de semillas de otras plantas que son diseminadas por el viento y se aumentará el banco de semillas potencial.

El transplante de nativas debe ser un paso inmediato al acondicionamiento del suelo, para que su fijación sea lo más rápida posible y que el mismo no se vuele.

En general se implementa un diseño de revegetación linear, intercalando en forma aleatoria los ejemplares a lo largo de los surcos de cada sitio. De esta forma se logra una visibilidad más natural. La distancia adecuada entre cada surco es de 1 m. aproximadamente

La densidad de plantines recomendada es de 1 por m². Los mismos se deben colocar individualmente, a una profundidad aproximada de 10 cm., en hoyos realizados en los surcos del escarificado.

Lo más recomendable es realizar el transplante de nativas en Otoño/Invierno.

La cantidad de plantines estipulada a colocar será función de la superficie total desbrozada por las obras del Proyecto. Estos serán producidos en vivero.

Las especies producidas en vivero deben presentar un tamaño mayor o igual a 10 cm. y deben ser previamente rustificadas, a los efectos de favorecer los porcentajes de supervivencia a campo. Estas se utilizan principalmente en verano (época de mayores temperaturas) donde no es conveniente efectuar repiques, debido a la época estival. Los individuos seleccionados se corresponden con los presentes en la comunidad de contacto, son de fácil propagación y capaces de resistir condiciones extremas. Estando adaptados a bajas temperaturas, a la sequía y al anegamiento. Por otro lado son de fácil obtención ya que pueden producirse en viveros.

- Especies recomendadas: Son especies de germinación rápida, que producen gran cantidad de semillas, aprovechan las lluvias esporádicas y presentan adaptaciones a las condiciones del ambiente. Generando además, condiciones favorables para la revegetación natural.

3.8.1.5 Programa de prevención y mitigación para el factor fauna

Inicialmente se dictan las siguientes medidas generales que deben ser acatadas en todo el ámbito del proyecto:

Prohibir a todo el personal el portar armas de fuego a excepción del personal de vigilancia (sereno).

Prohibir a todo el personal de la obra, la cacería, captura y/o comercialización (compra/venta) de animales silvestres.

Cuidar todo espécimen silvestre presente durante las actividades de trabajo, evitando su atropellamiento o cualquier daño.

Si durante las actividades de la obra se encuentran animales silvestres heridos o en mal estado, o accidentalmente se afecta alguno, se deberán ofrecer los cuidados respectivos hasta su restitución para posteriormente dejarlos en libertad en el área designada por un especialista de acuerdo al criterio técnico científico del mismo o en su defecto, si las heridas no son muy graves a juicio del experto, se puede dejar los especímenes, donde fueron encontrados.

El presente programa está compuesto por el siguiente sub programa:

Sub programa de protección de la fauna aledaña a la carretera

3.8.1.5.1 Sub programa de protección de la fauna aledaña a la carretera

Lugares y circunstancias de aplicación

Para evitar la alteración de la fauna, este programa se aplicará a toda el área de influencia del proyecto y a sectores con presencia de especies animales que por su importancia o sensibilidad requieran de un cuidado expreso.

Metodología de ejecución

Se planteará una serie de normas internas para todo el personal de la obra, las que deberán ser cumplidas sin restricciones, su cumplimiento deberá ser estrictamente controlado y sujeto a sanciones por incumplimiento.

Se reglamenta lo siguiente:

La prohibición de la caza, y/o comercio de especies en la zona para todo el personal de obra, debiendo contar con la vigilancia necesaria por parte de la contratista.

Se programarán Inducciones a todo el personal de obra, en relación a especies de flora y fauna de la zona, identificando especies importantes o en peligro con el fin de lograr su protección y crear sensibilidad ambiental entre el personal de obra.

Se evitará en lo posible el desplazamiento y/o permanencia de grandes contingentes de obreros en las orillas de los cauces y otros, a excepción de que se cuente con la justificación necesaria y el permiso respectivo.

Las alcantarillas de drenaje en sectores de terraplén deben ser lo suficientemente amplias como para permitir el paso de especies, mitigando de alguna manera el efecto barrera de los terraplenes.

La realizara la señalización de prohibición y serán colocadas en zonas donde se requiera de acuerdo a la necesidad de cada progresiva, si es que así se necesitara.

Las señales de prohibido cazar, prohibido encender fuego, prohibido extraer especies vegetales y prohibido atrapar animales salvajes, han sido determinadas para este Tramo. En las siguientes figuras se presenta el detalle de tipo de señales diseñadas para prevenir y mitigar el impacto de la construcción vial.

Figura N° 3.13 Prohibido cazar



Fuente: <https://www.carteling.com>
(Es prohibido cazar html)

Figura N°3.14 Prohibido encender fuego



Fuente: Señales y avisos Protección Civil (Norma oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002)

3.8.1.6 Programa de prevención y mitigación para el factor paisaje

Este sub programa tiene insidencia indirecta en todos los factores.

Ubicación y aplicación de las medidas

Se aplica en toda el área de influencia de la carretera.

Se aplica durante todo el tiempo que duren las obras.

Diseño y descripción de medidas de mitigación

A fin de mantener una cierta armonía de la estructura paisajística es necesario tomar en cuenta las siguientes medidas generales.

Realizar la menor intervención posible en todas las actividades del proyecto, limitando áreas de acción en general a las estrictamente necesarias.

Prohibir a todo el personal de la obra, botar basura sobre cualquier otro sitio distinto de los basureros o contenedores respectivos ubicados a lo largo de la vía, mientras avanzan las obras.

Restaurar y revegetar superficies desnudas conforme programas de suelo y flora.

3.8.1.7 Programa de prevención y mitigación para el factor población

Implica las acciones de preparación y protección del factor y contiene los siguientes sub programas:

Sub programa para la selección, tramitación de concesiones y permisos necesarios, para la ocupación de áreas destinadas a instalaciones y campamentos, para la explotación de áridos y uso de aguas.

Sub programa de información pública.

Sub programa de señalización temporal durante la construcción.

3.8.1.7.1 Sub programa para la selección, tramitación de concesiones y permisos necesarios, para la ocupación de áreas destinadas a instalaciones y campamentos, para la explotación de áridos y uso de aguas

Lugares y circunstancias de aplicación

El programa se aplica a todas las áreas que serán ocupadas por la contratista para la instalación de campamentos, plantas de áridos, bancos de préstamo, buzones, tomas de agua y otras, ya sean temporales o permanentes. Áreas que deben ser otorgadas por las autoridades competentes para coadyuvar las actividades del contratista en la construcción.

El presente programa será ejecutado durante todo el tiempo que dure la ejecución de las obras de construcción de la carretera y la vigencia de las concesiones y permisos otorgados por las autoridades.

Metodología de ejecución

La selección de áreas, destinadas a instalaciones y campamentos, bancos de préstamo, buzones y fuentes de agua, deben ser propuestas por el contratista y aprobadas por la supervisión y fiscalización del proyecto, en base a los sitios recomendados en el diseño del proyecto, con el respectivo respaldo técnico.

Luego de seleccionar las áreas correspondientes, se debe tramitar ante los propietarios, y/o la autoridad comunal respectiva, la concesión, la autorización y el permiso necesario para su uso y explotación del área, de los bancos de préstamo, buzones, tomas de agua y otros activos, con el fin de evitar cualquier posible conflicto con la población y sus autoridades.

Si las áreas a ocupar son de propiedad privada, se debe contar con el permiso o contrato de arrendamiento de los predios, con el pleno conocimiento y conformidad del propietario acerca de las actividades a realizar en el predio y de las demás condiciones del contrato.

No se permitirá la ocupación del área solicitada ni la explotación de los bancos de préstamo ni fuentes de agua, si no se cuenta con el permiso y autorización escrita de las autoridades competentes.

3.8.1.7.2 Sub programa de información pública

Lugares y circunstancias de aplicación

La difusión e información pública respecto a la implementación y los impactos que generará el proyecto será aplicable en toda el área de influencia directa e indirecta del proyecto, y por el periodo que dure la ejecución de las obras de construcción y mejoramiento de la carretera.

La información se desarrollará con mayor profundidad en las poblaciones que se encuentran emplazadas sobre la carretera, que son las siguientes:

Tabla N° 3.18 Poblaciones emplazadas en el ejecución de la carretera

N°	Centro poblado
1	Entre Rios
2	Pajonal
3	San Simón
4	Serere Norte
5	Bereti O'Connor
6	Tacuarandi
7	Cañadas
8	Lagunitas
9	Chimeo
10	Palos Blancos

Fuente elaboración propia

Metodología de ejecución

Las actividades relacionadas con la construcción, funcionamiento, mantenimiento y los efectos que podrían provocar la construcción de la carretera, debe ser de conocimiento de la población en general, de las autoridades, dirigentes y de las organizaciones e instituciones comprometidas con el desarrollo rural del área de influencia del proyecto, En la difusión sobre la implementación del proyecto, se debe considerar la siguiente información básica:

Características generales de la nueva carretera, sus impactos ambientales y las medidas de prevención y/o mitigación que se debe aplicar.

Fechas de inicio y conclusión de las actividades de la obra.

Lugares afectados por la construcción y las alternativas de solución.

Actividades que durante la construcción de la obra implique restricciones de uso de la carretera actual, con días y horarios habilitados o inhabilitados para el tránsito de los motorizados, vías auxiliares habilitadas y otros aspectos para facilitar la circulación vehicular.

Cese de actividades temporales, indicando el período considerado y fechas de reinicio.

Finalización de obras del proyecto, indicando la apertura al uso y explotación de la vía.

Reunión con organizaciones sociales

Se visitará los principales centros urbanos emplazados en la carretera, informando a las autoridades y población sobre el proyecto y la importancia de su participación en los talleres de consultas públicas.

Se distribuirán trípticos y afiches como material de divulgación del proyecto.

Talleres de consulta pública

Con el propósito de socializar con la población, instituciones y organizaciones públicas y privadas comprometidas con el desarrollo rural de la zona, sobre las características principales del proyecto y sus principales impactos esperados en el ámbito económico, social y ambiental, se debe programar talleres para realizar consultas públicas, en las localidades de influencia de la carretera.

3.8.1.7.3 Sub programa de señalización temporal durante la construcción

Lugares y circunstancias de aplicación

La señalización temporal durante la construcción de la carretera, será aplicable a todos los lugares donde se hayan iniciado los trabajos y por todo el tiempo que duren estas obras, hasta su conclusión y la entrega provisional y definitiva.

Metodología de ejecución

La empresa constructora es la responsable de ejecutar el programa de señalización, con el propósito de mantener un tráfico fluido y constante, orientando a minimizar la

emisión de gases y tóxicos, las incomodidades e inseguridades ocasionadas a los usuarios como consecuencia de la construcción de las obras, se deberá señalar la vía con señales preventivas, informativas y de emergencia, específicas para cada una de las actividades.

Para lo cual se colocarán carteles a lo largo de toda la carretera, según sea requerido, con leyendas claras sobre las actividades de construcción, precauciones y recomendaciones de circulación.

Los carteles deberán ser perfectamente visibles, durante el día como en la noche con mensajes claros y precisos que adviertan al usuario, conductores y pasajeros.

3.8.2 Programa de prevención y mitigación general por acciones del proyecto

3.8.2.1 Programa de prevención y mitigación para instalaciones y campamentos

Este programa agrupa las medidas de mitigación a ser implementadas en el campamento principal de Cañadas, y áreas industriales tales como planta de agregados, planta de asfaltos y planta de hormigones.

Incluye los siguientes sub programas:

Sub programa de prevención y mitigación para campamentos.

Sub programa de prevención y mitigación para áreas industriales

Sub programa de abandono de campamentos y áreas industriales.

3.8.2.1.1 Sub programa de prevención y mitigación para campamentos

Lugares y circunstancias de aplicación

Se aplica a todas las áreas ocupadas por las siguientes instalaciones:

Campamentos principales.

Viviendas, comedor.

Oficina técnica administrativa.

Oficina de personal, higiene y seguridad.

Áreas comunes: cocinas, baños.

Áreas comunes: áreas verdes, vías interiores.

Áreas de parqueo de vehículos y maquinaria.

Depósitos o almacenes de insumos para la construcción (combustibles, materiales, maquinaria, herramientas aceros, cemento, etc.).

Laboratorio.

Maestranzas y taller.

El presente subprograma se aplica durante todo el tiempo que duren las obras.

Metodología de ejecución

Durante el desmonte y limpieza del terreno se recuperará y acopiará la capa arable o suelo orgánico y el material vegetal.

Los campamentos deben ser ubicados preferentemente en áreas intervenidas, lejos de sitios sensibles o de sitios con vegetación en buen estado de conservación.

Distribución de los elementos

Los talleres y lugares de almacenamiento de combustible deberán estar ubicados a una distancia no menor de 100 m del área de oficinas.

Las cámaras sépticas deberán estar ubicadas a no menos de 20 m de cualquier habitación, sea dormitorio, o comedor, a 100 m de cualquier curso de agua y a 180 m de pozos de abastecimiento de agua para consumo.

Las fosas de recolección de residuos sólidos no podrán estar ubicadas a una distancia menor a 100 m de los cursos de agua.

Sistema de agua potable y saneamiento básico

El campamento de Cañadas contará con el servicio de agua potable de las comunidades de Cañadas, en primera instancia, durante la etapa de construcción del mismo, para luego, durante su funcionamiento ejecutar la perforación de un pozo de abastecimiento de agua potable. El agua a ser distribuida será desinfectada con cloro, y en caso necesario se realizará un tratamiento antes de su distribución, garantizando de esta forma su calidad.

Manejo de aguas residuales

Las aguas residuales que se generen en el campamento incluyen aguas servidas que se vierten desde los inodoros, urinarios y aguas servidas de uso doméstico, generadas en las duchas, cocinas y lavaderos.

Las aguas residuales, en el campamento, se recolectarán mediante un sistema de tuberías de recolección y se canalizarán hasta una cámara séptica de diseño y ubicación apropiados para su tratamiento y disposición.

Las aguas de desecho de uso doméstico se recolectarán también mediante sistemas de tuberías y se canalizarán hacia el sistema séptico, pasando previamente por una trampa de grasas.

Manejo de desechos sólidos

La infraestructura destinada a la deposición de los residuos sólidos debe cumplir lo estipulado en el subprograma de disposición y manejo de residuos sólidos.

Energía

El predio identificado para el campamento ubicado en Cañadas, cuenta con la red de energía eléctrica de SETAR, además, contará con un sistema de generación de energía eléctrica ya sea complementaria o independiente, para lo que se tomará en cuenta las siguientes medidas:

Los generadores de energía en el campamento deben estar alejados de las viviendas y oficinas, debido a las emisiones de ruido, vibraciones y gases de combustión.

Debido a que los generadores requieren para su funcionamiento diesel u otro combustible, para evitar accidentes y riesgos potenciales éstos deben estar cercados y se debe mantener un ingreso restringido a estas instalaciones, adicionalmente se implementará señalización de advertencia: Ej. “Peligro”, “Acceso restringido”, “Solo personal autorizado”, “No fumar”, etc.

Además se deberán implementar infraestructuras que protejan los generadores de la lluvia y de fenómenos de inducción magnética (tormentas eléctricas). Los generadores deberán recibir mantenimiento periódico.

Almacenamiento de combustibles y lubricantes en talleres y maestranzas

Se debe cumplir con el reglamento ambiental para el sector hidrocarburos, artículo 31, donde se especifica lo siguiente:

Construir muros contrafuego para todos los tanques de productos, a fin de contener derrames y evitar la contaminación de tierras y aguas superficiales cercanas. Dichos muros deberán tener una capacidad de contención del 110 % del volumen del tanque de mayor dimensión.

Ubicar las áreas de almacenamiento de combustibles a una distancia mínima de 100 metros de los cuerpos de agua.

Ubicar los depósitos de tambores de combustibles a una distancia mínima de 100 metros de los cuerpos de agua.

Equipar los tanques de almacenamiento con indicadores de nivel y sistemas de detección de fugas.

Asegurar que las áreas alrededor de los tanques y las líneas de combustible, estén claramente señaladas, debiendo además permanecer libres de desechos.

Utilizar recipientes o membranas impermeables para evitar el goteo de combustibles en el área, a tiempo de realizar la recarga de los tanques de los motores y maquinarias, para evitar la contaminación del suelo y agua.

Asegurar que todas las operaciones de manejo de combustibles sean supervisadas permanentemente. Los trabajadores deben ser debidamente entrenados sobre todos los aspectos referentes al manejo de éstos.

Ejecutar, inmediatamente de ocurrido un derrame, la limpieza del sitio e implementar posteriormente un proceso de restauración.

Prohibir fumar a una distancia mínima de 25 metros alrededor del lugar donde se hallen los tanques de combustible. Esta prohibición debe estar señalizada.

Reparar o reemplazar, según el caso, los tanques que presenten perforaciones o daños susceptibles de producir pérdidas por estas circunstancias.

Asimismo, la adquisición y transporte de combustibles debe cumplir con las autorizaciones y cupos emitidos por sustancias controladas, llevando registros detallados de ingreso, salida.

Aquellos residuos de aceites industriales, lubricantes o hidrocarburos que se desechen libres de agua, se recolectarán en turriles metálicos vacíos, los cuales una vez llenos deben ser entregados o vendidos a recicladoras de aceites de las principales ciudades del país.

Las cargas y descargas de combustible y aceite, y los procedimientos de manejo serán desarrollados por personal adecuado y entrenado para estas acciones. Las áreas para almacenamiento fijo de combustible no tendrán otro material combustible a fin de aislar incendios potenciales y en el área se deberán contar con extintores ubicados en lugares visibles. Asimismo se deberán realizar simulacros periódicos de incendios.

Señalización interna en el campamento, talleres y maestranzas

El campamento deberá contar con sistemas de señalización apropiados, tanto al ingreso a sus instalaciones como dentro de ellas, de manera que se visualice desde el camino los puntos de ingreso al campamento y una vez dentro del mismo, se reconozcan las diferentes áreas existentes.

Al ingreso del campamento se deberá contar con una señal indicativa general de la distribución de las instalaciones (esquema), además de señales denominando el tipo de instalación (Ej. dormitorios, comedores, oficinas, etc.).

La señalización dentro del campamento deberá incluir indicaciones sobre las rutas de ingreso y circulación de vehículos, zonas de estacionamiento, restricciones de velocidad, etc. Asimismo, indicará las salidas y puntos de reunión en caso de accidentes o incendios.

La maestranza, talleres, generadores de energía y depósitos de combustible deberán contar con señalización de prohibición de fumar a una distancia de 25 m., la prohibición de fumar se extiende a oficinas y otros sitios cerrados de acuerdo a Ley.

Seguridad industrial y salud ocupacional

El contratista deberá contar con un responsable de la seguridad industrial de sus operaciones, que además de realizar talleres y charlas inductivas periódicas de capacitación a los trabajadores en esta temática, inspeccionará permanentemente los diferentes frentes de trabajo, implementando las adecuaciones que corresponda.

El contratista deberá implementar sistemas de prevención de accidentes por el

almacenamiento y manipulación de combustibles. Asimismo, deberá preparar al personal en caso de emergencias.

El contratista debe dotar y mantener de extinguidores de incendios a sus instalaciones, a fin de evitar la propagación de fuego en caso de incendios. Estos extinguidores además de instalarse en área con riesgo evidente tales como talleres, almacenes de combustibles, cocinas, deben disponerse en áreas de viviendas y oficinas.

Se deberán disponer botiquines de primeros auxilios en todas las áreas del campamento; en el caso de que se produzcan accidentes graves, los afectados recibirán atención previa en la enfermería de la obra, posta sanitaria o en sitio, para posteriormente ser trasladados al centro de salud u hospital más cercano, e incluso su evacuación a la ciudad más próxima con servicio hospitalarios adecuado a la circunstancia (Tarija.)

Todas las movilidades de trabajo deben contar con un botiquín de primeros auxilios, que incluya además de medicamentos básicos, retardadores y antiofídicos, necesarios considerando la zona en la que se desarrolla el proyecto. Adicionalmente, el Contratista trabajará en forma coordinada con los centros médicos que se encuentren en poblaciones cercanas a los sectores donde se ejecutan obras con el fin de atender de forma efectiva los casos de gravedad.

En cuanto a la salud ocupacional, el contratista deberá tomar las medidas necesarias para garantizar a empleados y trabajadores las mejores condiciones de higiene, alojamiento, nutrición y salud, de acuerdo con las normas vigentes en la materia

El contratista proveerá a los trabajadores en general ropa de trabajo, cascos, botas de seguridad, chalecos reflectivos, ropa de agua, además del equipo de protección personal según con las tareas a realizar (protectores auditivos, protectores buconasales, gafas de seguridad, guinches, etc.). El contratista y vigilará y exigirá su uso permanente del equipo de seguridad, manteniendo un stock de este equipo para el personal nuevo y para reponer el dañado o perdido.

Los vehículos y maquinaria en general deberán contar con alarma de retroceso y tener rótulos dela asociación. Además deberán respetar los límites de velocidad establecidos para el proyecto y restringir su circulación a las vías autorizadas.

3.8.2.1.2 Sub programa de prevención y mitigación para áreas industriales

Lugares y circunstancias de aplicación

Se aplica a todas las áreas ocupadas por las siguientes instalaciones:

Área industrial.

Planta de agregados.

Planta de asfaltos.

Planta de hormigones.

Oficinas de áreas industriales.

Playas de estacionamiento de maquinaria y equipo.

El presente subprograma se aplicará durante todo el tiempo que duren la operación del área industrial.

Metodología de ejecución

Durante el desmonte y limpieza del terreno se recuperará y acopiará la capa arable o suelo orgánico y el material vegetal.

El área industrial debe ser ubicada preferentemente en áreas intervenidas, lejos de sitios sensibles o de sitios con vegetación en buen estado de conservación.

Los criterios de selección del sitio deben considerar la dirección predominante del viento, proximidad con la fuente de materiales y preferiblemente en medio de barreras naturales.

El área industrial debe contar con instalaciones sanitarias y con sistemas de manejo de residuos sólidos y líquidos, se deberán tomar en cuenta consideraciones descritas a continuación.

Planta de áridos o de trituración

La planta de agregados se instalará, preferentemente cerca del yacimiento principal en el Pajonal.

Para el procesamiento de agregados para mezclas asfálticas y hormigones se requerirá de agua para el lavado de los agregados. La misma se extraerá (en caso de canteras aluviales) del mismo cauce y será devuelta previo proceso de decantación de partículas

finas en piletas construidas al efecto conforme el subprograma para el manejo de residuos líquidos producto del lavado de áridos.

Se recomienda que el material de préstamo cuente con humedad al ingreso de la chancadora, reduciendo de esta manera las emanaciones de polvo.

Planta de hormigones

La planta estará inicialmente ubicada dentro del predio de Cañadas (Campamento principal) y estará compuesta, básicamente, por un conjunto de tolvas de alimentación y pesaje, un mezclador, un sistema de provisión de agua y el sistema de silos de cemento.

El agua provista deberá contar con las autorizaciones y análisis respectivos. La energía será provista por equipos de generación autónomos (grupo electrógeno).

La alimentación de las tolvas de la planta se realiza con una pala cargadora frontal y el hormigón mezclado se descarga directamente sobre el Mixer (camión de transporte de hormigones) que lo transportará hasta el lugar de colocación.

Los sitios destinados al depósito temporal de las bolsas de cemento, deben garantizar el no contacto del cemento con agua (filtraciones, etc.), separando 20 cm del contacto directo con el suelo, respetando el orden de llegada y no apilando más de 10 bolsas.

Cualquier derrame de mezcla durante la preparación o transporte de hormigón, debe ser removido inmediatamente para restablecer las condiciones preexistentes del suelo.

Para mantener limpieza en la planta, las bolsas de cemento se deberán embalar para posteriormente ser vendidas o entregadas a rescatadores. Se mantendrá un registro diario del número de bolsas de cemento utilizado y el de bolsas vacías devueltas al final de la jornada, de forma de reducir al mínimo la dispersión de las mismas.

Planta de asfaltos

La planta de asfalto estará compuesta, por un conjunto de tolvas de alimentación y pesaje, un horno secador, un mezclador, un filtro de retención de partículas por vía seca (filtro de mangas) y el sistema de tanques calefaccionados para cemento asfáltico.

Para evitar la el incremento de las partículas en suspensión, gases de combustión y ruidos en la atmosfera se tomarán las siguientes acciones:

Se implementará iluminación nocturna, se revisará de forma periódica el estado de la iluminación.

El mantenimiento de los equipos dentro de este sector debe considerar el perfecto funcionamiento, el ajuste de los componentes mecánicos, el balanceo y la calibración.

Las áreas de circulación de equipos y de acopio de materiales estarán bien definidas y señalizadas para evitar la compactación innecesaria del suelo en sectores adyacentes a las instalaciones.

Se establecerán y controlarán los accesos por donde transitan las volquetas para evitar la apertura de nuevas rutas de circulación que provoquen la compactación y contaminación de suelos.

Se realizará el humedecimiento de las vías de circulación utilizadas, para minimizar las partículas en suspensión que generan.

Todo el personal que opera en el área industrial, contará con el equipo de protección personal correspondiente.

La planta de asfalto estará provista de filtros secos o captadores de polvo y carbón producidos por la mezcla, para minimizar los efectos de la emisión de partículas y gases tóxicos. El diseño de filtros será el siguiente, según la figura:

Figura N°3.15 Filtro industrial de cemento para la planta de asfalto



Fuente: www.dust-filtration.com

Se verificará permanentemente el buen funcionamiento del sistema de combustión de los hornos, de bombas y bombillas de dosificación, la calidad del combustible empleado y la inyección de aire limpio. Se debe cuidar que la operación de la planta se realice de forma que ocasione la menor contaminación posible.

Se verificará que las chimeneas de las plantas de asfalto tengan una altura adecuada, para permitir la rápida difusión de gases y polvo.

Los trabajadores de la planta deberán someterse periódicamente a revisiones médicas. Se realizará estas revisiones médicas trimestralmente.

Seguridad y salud ocupacional

Los asfaltos en general y todos los productos bituminosos, no presentan riesgos destacables si son manipulados adecuadamente, siguiendo normas de seguridad.

No obstante, al contener en su composición disolventes, debemos tener en cuenta el riesgo de inflamación o explosión. Además existen otros riesgos derivados de dicha composición, como pueden ser riesgos respiratorios de inhalación de vapores y dérmicos de contacto de materiales tóxicos con mezcla asfáltica con la piel a bajas temperaturas (emulsificantes, aditivos, disolventes).

Como consecuencia de estas temperaturas que debe tener la maquinaria de asfalto, existe también riesgo de quemadura, por contacto térmico, el cual se puede evitar utilizando Equipos de protección individual aptos para este tipo de trabajos.

Los riesgos de seguridad englobarían todos los derivados del uso de equipos de trabajo y máquinas de asfaltado (camiones de transporte, extendedoras, compactadoras), utilizados en toda obra, y además los que proceden de las propias características físico-químicas del producto (combustión e inflamabilidad).

Los riesgos higiénicos están más relacionados con el riesgo toxicológico de los productos químicos. Consecuentemente, hay que vigilar el riesgo de inhalación de hidrocarburos y humos de asfalto, y especialmente la presencia de benzo-a-pireno.

En cuanto al riesgo de contacto dérmico con asfalto, indicar que se pueden producir irritaciones en la piel de los trabajadores que lo manipulan, para lo cual es conveniente utilizar guantes de látex o pvc adecuados. Adicionalmente, es imprescindible utilizar ropa de trabajo y calzado específico, así como gafas y protectores faciales.

Las medidas generales de prevención recomendadas a adoptar por los trabajadores durante el proceso de utilización y manipulación de productos derivados de asfaltos, son las siguientes:

Evitar los trabajos al aire libre en el sentido contrario a la dirección del viento.

El producto debe ser manejado a la menor temperatura posible.

El trabajo con estos productos en época de mucho calor (verano), puede provocar estrés térmico y riesgos para la piel por la exposición directa a los rayos solares, por eso es muy frecuente asfaltar por la noche.

El trabajador se realizará un reconocimiento médico específico periódico para su puesto de trabajo.

Capacitaciones al personal sobre uso de EPP's, prevención de accidentes, manejo seguro de herramientas, recibirá formación e información antes de realizar sus tareas, de los riesgos específicos a los que está sometido en su puesto de trabajo, así como de las medidas preventivas para evitarlos.

Se Implementará de un pararrayos para descargas eléctricas.

Se dotará equipos de protección personal específicos para el trabajo. Es necesario EPP's para proteger a los trabajadores de quemaduras e irritaciones debido al asfalto. Adicionalmente, muchos de los solventes usados para diluir asfalto son fácilmente absorbidos al torrente sanguíneo por la piel no protegida, donde pueden viajar por el cuerpo y causar daño a muchos diferentes órganos.

EPP recomendado al manejar el asfalto caliente es el siguiente:

Goggles para químicas y una careta tamaño mínimo 200 mm (8 pulgadas).

Ropa suelta en buenas condiciones con los cuellos cerrados y con los puños abrochados en las muñecas.

Guantes térmicos insulados con puños largos que cubren los brazos y que estén ajustados sin apretar para poder quitarse fácilmente por si se cubren con asfalto caliente.

Botas por lo menos 150 mm (6 pulgadas) de alto, amarradas sin aberturas.

Pantalones sin dobladillo que se extienden sobre la parte de arriba de las botas.

Por otra parte se dotará el siguiente Equipo de Protección Personal (EPP).

Tabla N°3.19 Equipos de protección personal que se dotará

Epp	Imagen	Descripción
Protector respiratoria		Respiradores reutilizables de 3M; los respiradores reutilizables ayudan a proteger contra partículas y/o gases y vapores tóxicos.
Protector visual		Gafa ocular gris polarizado de policarbonato anti-ralladura y anti-empañante, para riesgos mecánicos (proyecciones) y riesgos por radiaciones (Luz solar). Ocular Polarizado. Elimina los reflejos incómodos que se pueden producir al trabajar con chapa, maquinaria, trabajos en el exterior (agua y asfalto).
Protección del cráneo		Materiales de la cubierta exterior: Polietileno de alta densidad (PEAD) Material del Pad para la frente: retardante de llama, ventilado fabricado vinilo acolchado material de la corona correa: textil Casco Clase "A".- Soporta una tensión de ensayo de 2.2kV, corriente alterna, 60 ciclos, con una fuga máxima de 3 mA.
Protección para los pies		Botas de seguridad con punta de acero, con aislamiento térmico.

Epp	Imagen	Descripción
Protectores auditivos		<p>Orejera plegable y ligera de atenuación muy alta (32dB). Regulables en altura. Plegables para facilitar su transporte y almacenamiento. Aumento de la visibilidad del usuario. Terminaciones angulares que generan un mejor comportamiento en la dispersión del sonido. Se usa en todo tipo de actividades con alto nivel de ruido (industria ligera y pesada, construcción, talleres, trabajos en exterior)</p> <p>Tapón auditivo reutilizable de silicona hipoalergénica, de atenuación media (26dB). Tapones lavables, suaves. Cordón de seguridad para evitar pérdidas y facilitar su uso.</p>
Protección de manos		<p>Cobertura de nitrilo, protege contra variedad de productos químicos, aceites, sustancias grasas, hidrocarburos y sus derivados, resistente a cortes, punción y abrasión.</p>

		Guante con doble revestimiento de PVC derma cold para trabajos mantenimiento y maniobras, manipulación de materiales abrasivos.
Protección corporal		Chaleco multibolsillos, naranja, cierre cremallera y tapeta cortavientos reflectivo.
Protección corporal		Mamelucos manga larga en tela drill con cinta reflectiva 3M de 1 pulgada compuesta de micro prismas de lentes de Angulo ancho retroreflectivo
Protección corporal		Pantalón jeans reflectivo

Protección corporal		Camisa denim 12 onz t/procesada c/cinta reflectiva
---------------------	---	--

Fuente: Elaboracion propia

Figura N°3.16 Implementos de seguridad para trabajos con asfalto



Fuente: Elaboracion propia

Se proveerá 1 litros de leche a los trabajadores para desintoxicación por la inhalación de gases tóxicos.

3.8.2.1.3 Sub programa de abandono de campamentos y áreas industriales

El presente programa tiene por objeto establecer los lineamientos generales acerca de las medidas adecuadas para un abandono gradual, cuidadoso y planificado de los campamentos y áreas industriales. Esta labor se integra mediante la aplicación sistemática de acciones de restauración con el fin de establecer y lograr la recuperación real de las condiciones ambientales preexistentes del área del proyecto.

Debido a la naturaleza y magnitud del proyecto, las actividades mencionadas en el presente Subprograma, representan lineamientos generales de abandono.

Lugares y circunstancias de aplicación

Se aplica a todas las áreas ocupadas por las siguientes instalaciones:

Campamento principal.

Talleres y maestranzas.

Área industrial (planta de agregados, planta de asfalto y planta de hormigones).

Accesos a campamentos y áreas industriales.

Se aplica durante la etapa de abandono de la diferentes instalaciones conformes estas dejen de operar.

Metodología de ejecución

Actividades de abandono y restauración

Las principales actividades de abandono y restauración de campamentos, maestranzas, talleres, áreas industriales y sitios asociados que deberán ser ejecutadas por el Contratista incluirán pero no se limitarán a:

Retiro de muebles, equipos y maquinarias.

Remoción de productos y/o insumos almacenados.

Remoción de instalaciones eléctricas tales como postes, cables, generadores, etc.

Remoción de tinglados e infraestructura asociada.

Remoción de plataformas y bases de hormigón.

Remoción de fundaciones y cimientos de campamentos.

Clausura y remoción del sistema hidrosanitario.

Entierro y confinamiento de rellenos sanitarios, fosas de lodos orgánicos, fosas de incineración y todas las instalaciones asociadas con el manejo y disposición final de residuos sólidos domésticos.

Limpieza de escombros y basura en general.

Restauración de suelos.

Revegetación de sitios.

Retiro y disposición adecuada de toda la materia prima y productos sobrantes que hayan sido almacenados en las áreas industriales, tales como acopios de agregados, cemento, aditivos, madera y material ferroso, chatarra, etc.

Remoción y entierro de las fosas de decantación y de tratamiento de efluentes industriales.

Remoción del ripio contaminado con aceites y lubricantes, etc.

Para la realización de estas actividades, se debe considerar lo siguiente:

- El abandono del campamento principal se iniciará con el desarmado y retiro de estructuras modulares, acero estructural, enseres y equipos empleados en las oficinas, talleres y almacenes. Las estructuras de madera se desmantelarán, picarán y usarán como materia orgánica para suelos o se dejarán para uso de los habitantes locales siempre y cuando sean solicitados.
- Se retirará del área todo el material utilizado como protección del suelo a posible contaminación por derrame de combustible, grasa, etc., sea esta grava, gravilla u otro. Este material contaminado deberá ser transportado a un buzón o algún otro sitio autorizado.
- Una vez que el área ha sido limpiada, deberá procederse a escarificar el sitio para minimizar el efecto de la compactación de los suelos.
- Concluida las obras en los accesos construidos, deben restablecerse la morfología, suelos y realizar actividades de restauración de suelos y/o revegetación de ser necesario.
- Conforme se vaya avanzando con la construcción, se debe prever la conservación de suelos de cubierta vegetal y material orgánico para las futuras actividades de restauración en la fase de abandono.
- Cualquier instalación de tratamiento de agua la cual no sea requerida, al final de la construcción será puesta fuera de servicio y sus áreas restauradas con demolición de las obras civiles si las hubiera y recuperación de suelos con revegetación.

- Las estructuras de los servicios (letrinas, duchas y lavanderías) también se desarmarán y sus pozas se sellarán mediante la aplicación de cal y posteriormente capas de tierra.
- Igualmente se procederá con las pozas de percolación y/o pozas sépticas.
- Antes del abandono final del campamento se revisarán estas instalaciones para verificar que no existan cables eléctricos, tuberías de agua y desagüe.
- Las losas de concreto existentes en los talleres de máquinas, servicios higiénicos y otras áreas se romperán y los fragmentos se enterrarán en buzones, pozos confinados, rellenos sanitarios o pozas sépticas antes de su relleno final.
- El material vegetal proveniente del desbroce y almacenado durante la habilitación de los campamentos temporales se esparcirá sobre las superficies expuestas con la finalidad de ayudar al proceso de recuperación natural de las zonas intervenidas.
- En las áreas donde se observe contaminación por derrames, como lugares de almacenamiento de combustibles, patio de maquinarias, talleres y maestranzas, el material será removido y dispuesto en accesos.
- Cuando sea requerido, se podrán dejar en forma ordenada y concentrada (apilados) restos de madera y troncos usados que puedan ser benéficamente aprovechados por los pobladores locales.
- Una vez abandonados los sitios se procederá con la restauración de los mismos. Entre las actividades de restauración, el Contratista deberá realizar la nivelación y perfilado del terreno, rellenando las irregularidades, depresiones, etc. y la escarificación de la superficie de los sitios compactados.
- Es de especial importancia señalar que, sin depender del tipo de abandono y restauración que se presente, el Contratista tiene el compromiso de no dejar ningún tipo de pasivo ambiental relacionado con la ejecución de la obra, ya sea de tipo físico (residuos sólidos, líquidos, etc.) como bióticos, socioeconómicos y laborales.

3.8.2.2 Programa de prevención y mitigación para vías auxiliares

Lugares y circunstancias de aplicación

Se aplica a todas las áreas ocupadas por vías auxiliares que no sean parte de la ruta principal del proyecto y que resulten necesarias durante la construcción, implica:

Accesos a campamentos, plantas de áridos y hormigones, bancos de préstamo y otros.

Vías interiores en campamentos, bancos de préstamo, buzones y otros.

Desvíos de tráfico temporales durante la construcción.

Accesos de maquinaria a sectores de punta de corte.

Se aplica durante todo el tiempo de ejecución del proyecto.

Metodología de ejecución

Para su posterior ejecución debe tomarse en cuenta los siguientes aspectos:

En general, se debe reducir al mínimo necesario el número de vías auxiliares, evitando en lo posible la construcción en sectores que impliquen fuerte movimiento de tierras.

En todo caso deberán contar con el sistema de drenaje necesario, evitando el paso de vehículos sobre cauces de agua y sectores encharcados sobre la vía.

La remoción de la vegetación se realizará solo en áreas previamente replanteadas, señaladas y aprobadas por la Supervisión, comprobando que son las estrictamente necesarias.

El material vegetal y suelo orgánico retirado, será acumulado a los costados de la vía favoreciendo su descomposición para su posterior uso en la restauración de la misma, conforme al Programa de Prevención y Mitigación para el factor suelo.

En lo posible, se preservarán árboles de gran tamaño, valor genético, paisajístico, cultural o histórico.

La circulación debe realizarse a velocidades reducidas y se debe contar con señalización de reducción de velocidad, desvío, un solo carril, etc.

Una vez finalizada la construcción del proyecto, se deben cerrar dichas vías y proceder a la restauración del sitio a través de la descompactación mediante escarificación y restauración conforme el sub programa de restauración de suelos, buscando uniformidad y coincidencia con el paisaje circundante.

3.8.2.3 Programa de prevención y mitigación por efecto de desbroce, limpieza y eliminación de cobertura vegetal

Lugares y circunstancias de aplicación

Antes de dar inicio a esta actividad el contratista deberá planificar y programar todas las actividades que se ejecutarán en los diferentes frentes de trabajo.

Metodología de ejecución

El desmonte se realizará en áreas previamente replanteadas y señaladas, comprobando que son las estrictamente necesarias para el proyecto.

Como primera tarea para la realización del trabajo de limpieza del terreno, el Contratista deberá verificar la necesidad y en su caso tramitar ante las autoridades pertinentes (autoridad competente en tierras y bosques) el permiso de desmonte, cumpliendo con los requisitos establecidos en el Instructivo 07/2001 de esta institución, realizando además el pago de la patente correspondiente y los demás montos establecidos en la Ley.

Antes de iniciar la limpieza del derecho de vía, el Contratista se asegurará que la destrucción de la vegetación sea la mínima necesaria para realizar el trabajo. Los límites del área de trabajo, serán claramente delineados, y la Supervisión Ambiental se asegurará que ninguna limpieza de la capa arable se realice más allá de estos límites.

En los sectores en que la limpieza del terreno sólo sea parcial, la tarea será realizada manualmente, en otros casos donde el uso del suelo sea total (Ej. bancos de préstamo) se empleará bulldozer.

Las ramas o fuste de diámetros pequeños se deben someter a una pasada de equipo sobre ellas y esparcir sobre el suelo a fin de disminuir el riesgo de incendio.

En el caso que entre el material producto de la limpieza de terreno, se obtenga madera que pueda ser requerida para la construcción de campamentos, encofrados, apuntalamientos y otras obras complementarias, ellas serán utilizadas por el contratista.

Todos los materiales y residuos provenientes del desencape y limpieza que no sean utilizados o acopiados como se indica en los puntos anteriores y con excepción del suelo vegetal, serán dispuestos dentro de los límites del derecho de vía. Estos materiales serán distribuidos uniformemente sobre el área de depósito, para obtener una conformación regular a los costados de la carretera y a lo largo del derecho de vía, sin distorsionar el

paisaje del entorno. Los suelos vegetales serán dispuestos dentro de los límites del derecho de vía, en los sectores indicados por la supervisión ambiental, teniendo cuidado de no mezclar estos suelos con los residuos de la vegetación (ramas, hojas, troncos, etc.), para su posterior empleo en las actividades de protección de sectores sujetos a erosión.

El operador del bulldozer, encargado del descapote, debe tener el cuidado suficiente de no mezclar material estéril con la capa vegetal. De ahí la necesidad de un ayudante que le indique al operario la profundidad a la cual debe maniobrar las cuchillas.

El material vegetal y suelo orgánico retirado, debe ser acumulado a los costados de la vía favoreciendo su descomposición y su posterior uso en la restauración de áreas desnudas.

En lo posible, se preservarán árboles de gran tamaño, valor genético, paisajístico, cultural o histórico.

Durante los trabajos se evitará en todo momento causar daños físicos o muerte a la fauna presente.

Se debe evitar en todo momento la contaminación u obstrucción del drenaje superficial, retirando el material depositado sobre cauces de agua.

3.8.2.4 Programa de prevención y mitigación por uso de explosivos

Lugares y circunstancias de aplicación

Se aplica a todas las áreas donde resulta necesario el uso de explosivos para realizar el movimiento de tierras hasta la rasante proyectada.

Se aplica durante todo el tiempo de ejecución del proyecto, especialmente durante el periodo dedicado a las actividades de corte o excavación sobre roca con explosivos.

Metodología de ejecución

Es fundamental cumplir con todas las normas de seguridad en cuanto a transporte, y almacenamiento de explosivos cumpliendo con todos los requisitos del ministerio de defensa nacional entre los que señalamos la inspección de los polvorines o depósitos de almacenamiento por personeros del ministerio y la obtención por parte de la contratista de un seguro contra todo riesgo.

Por otra parte, el personal contratado para esta actividad, debe contar con el equipo de protección personal necesario y debe ser altamente calificado en el manejo de explosivos, evitando riesgos y el uso de cargas mayores a las necesarias.

Se deben realizar reuniones previas a nivel comunal con el fin de comunicar y concertar con la población los periodos y horarios de detonaciones para evitar molestias auditivas y prevenir posibles accidentes, asimismo se debe explicar a la población los mecanismos de advertencias previas a las detonaciones.

Se debe contar con una sirena de aviso, misma que se activará durante 15 a 30 segundos, 5 minutos y 2 minutos antes de proceder con cualquier detonación.

Durante la actividad, el material producto de las explosiones, que provoque contaminación u obstrucción del drenaje superficial debe ser retirado inmediatamente, evitando en lo posible este hecho.

En todo caso se debe brindar atención médica inmediata a cualquier afectado por esta actividad.

3.8.2.5 Programa de prevención y mitigación para el movimiento de tierras

Lugares y circunstancias de aplicación:

Se aplica a todas las áreas donde se ejecute el movimiento de tierras, de acuerdo a diseño hasta la conformación de la subrasante.

El presente programa se aplicará al movimiento de tierras en las actividades de corte y terraplén que no requieran el uso de explosivos.

Se aplica durante el tiempo de ejecución del proyecto, en el periodo establecido para la realización de las actividades de corte y conformación de terraplén.

Metodología de ejecución

El inicio de los trabajos de movimiento de tierras, se debe tener cuidado con la manipulación de la capa vegetal o suelo orgánico arable para que la misma sirva para la posterior restauración de taludes y banquinas, en cumplimiento a lo dispuesto en el sub programa de recuperación y restauración de suelos.

La actividad de corte será realizada evitando afectar a la flora adyacente a la vía por desmoronamiento del material de corte, especialmente en sectores de taludes inclinados

donde el trabajo debe ser cuidadoso y los operadores de maquinaria deben contar con amplia experiencia y sentido de responsabilidad.

El material sobrante de corte debe ser transportado y ubicado en los respectivos buzones, Durante los trabajos de movimiento de tierras, se debe evitar en lo posible el corte del drenaje natural y en caso de ocurrir, se deberán restaurar los cursos de agua permanente de forma rápida y efectiva retirando el material depositado, limpiando y eliminando cualquier fuente de contaminación provocada.

3.8.2.6 Programa de prevención y mitigación para la explotación de canteras y material seleccionado

Lugares y circunstancias de aplicación

El programa se aplicará en todas las áreas donde se exploten yacimientos naturales de material para la construcción, que están o no relacionados a un curso de agua, temporal o permanente. El programa se aplicará durante el período de explotación de los yacimientos.

El presente programa incluye la explotación de materiales sobre yacimientos de origen aluvial y no aluvial, así como las vías de acceso a los mismos y las estrategias de recuperación de estas áreas antes de su abandono.

Metodología de ejecución

Las directivas de este programa están orientadas a la reducción de los efectos negativos de la explotación de material de los yacimientos del proyecto.

Los trabajadores y operarios de mayor exposición al ruido y las partículas en suspensión generadas por la extracción y procesamiento de áridos, deben ser dotados con los correspondientes equipos de protección personal como: gafas, orejeras, bozales, casco, guantes, botas, ropa de trabajo y aquellos que por razones específicas se puedan requerir. Se deben coordinar y respetar los horarios de trabajo, tomando en cuenta las horas de sueño de la población próxima a la planta de extracción de áridos, cumpliendo las directrices establecidas en el sub programa de control de la emisión de ruido en campamentos, áreas de talleres y plantas de procesamiento de materiales.

Se debe verificar el correcto estado de funcionamiento de la maquinaria, humedecer el material a procesar y las áreas de movimiento de maquinaria, disminuyendo la generación de polvo.

En casos necesarios se dará la orden de parar la maquinaria y motores en mal estado, que generen valores de contaminación mayor a los autorizados en la reglamentación en materia de contaminación atmosférica, en su caso se solicitará la implementación de silenciadores en la maquinaria.

Por otro lado también se deben considerar los residuos generados por los trabajadores de la planta de tratamiento de agregados, los residuos sólidos generados por los trabajadores serán dispuestos según el sub programa de disposición y manejo de residuos sólidos.

Así mismo, la planta de tratamiento de agregados, generará aceites y grasas, este tipo de residuos serán dispuestos según especifica el programa de prevención y mitigación para instalaciones y campamentos.

En relación a los residuos y sedimentos generados por el tratamiento de los agregados, se establece que los mismos serán dispuestos en el buzón más cercano a la planta

Para yacimientos de origen aluvial

En yacimientos de origen aluvial, se evitará el tránsito por el cauce del agua permanente y amontonamientos de material que provoquen represamiento y alteración de la circulación del agua sobre el lecho del Río, las acciones deben realizarse en un extremo de la terraza aluvial, buscando que la misma sea bastante amplia, ubicando la maquinaria fija lo más alejada posible del cauce y preferentemente en un extremo de las terrazas aluviales recientes.

La maquinaria debe desplazarse siempre por los mismos lugares, evitando afecciones a otras áreas y dejando continuas nuevas huellas de paso sobre las terrazas aluviales.

Los materiales depositados en causes de los ríos sólo pueden ser aprovechables en una proporción equivalente a los excedentes de arrastre, vale decir, el material de recarga.

Las excavaciones no pueden superar los 2.0 m respetando los taludes de reposo del material, evitando cambios morfológicos de los causes o las cotas normales del fondo y de pendiente del cauce, con el fin de evitar los procesos de erosión.

La explotación de áridos en islas laterales (adyacentes a las riberas) se debe llevar a efecto extrayendo sólo el material depositado en el sector más próximo al eje de río, y no así el material del borde ribereño, ya que esta acción conlleva a debilitar la estabilidad de las riberas.

Las excavaciones tienen que realizarse en franjas paralelas al eje del cauce, evitando la apertura de zanjas en dirección transversal a éste.

Todo el material pétreo no aprovechable para su uso o comercialización, de preferencia debe destinarse al reforzamiento de las riberas.

No se deberá provocar la formación de bancos artificiales (fosas de sedimentación), tanto en el centro (para prevenir el arrastre) como en los bordes del río (por seguridad).

Los residuos sólidos finos provenientes del lavado y clasificación de áridos deben ser reutilizados, o dispuestos en lugar seguro sin afectar a la calidad del agua.

Una vez finalizadas las extracciones, se debe restaurar el sitio, evitando dejar material aluvial amontonado, uniformizando la superficie de forma horizontal para lo cual se deberá ejecutar las siguientes actividades:

- Se deberá prever la reconformación de tal forma que se evite alterar las riberas y evitar que el flujo del agua de los ríos modifiquen el cauce durante la época de crecidas, permitiendo así la recuperación paulatina del área hasta alcanzar su nivel original. Se conformará la ribera de los ríos evitando la conformación de hondonadas que puedan originar erosión de las riberas laterales, y posteriormente desbordes en épocas de crecidas.
- El material sobrante y el generado por el proceso de descarte será utilizado en la nivelación general del área alterada o intervenida, permitiendo un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante.
- Todos los materiales utilizados para la construcción de la planta de agregados serán retirados inmediatamente luego del cese de operaciones.

Para yacimientos de origen no aluvial

El área de desbroce para la explotación de yacimientos debe ser la estrictamente necesaria.

El desbroce de la vegetación se realizará antes e independientemente de iniciar la excavación. Esta vegetación y el material orgánico se acumularán por separado para su posterior uso en la rehabilitación del área, y de esa manera facilitar la regeneración de la vegetación, como una de las medidas de restaurar el yacimiento.

El desbroce se limitará exclusivamente al área de explotación y debe aplicarse las directrices establecidas en el sub programa de recuperación y restauración de suelos.

En general, se ejecutarán las actividades de corte o relleno, según sea el caso, para dar a los yacimientos una morfología adecuada al paisaje del entorno y deberá implementar un sistema de drenaje.

Las áreas de explotación de los yacimientos no aluviales identificados para el tramo, resultarán afectadas por la actividad de extracción de material, modificando el paisaje o Estado inicial. Las medidas que se deben ejecutar una vez concluido el proceso de explotación de áridos, serán la conformación de taludes con condiciones de estabilidad acordes al paisaje del entorno en las áreas intervenidas en cumplimiento al sub programa de recuperación y restauración de suelos.

Actividades de cierre de canteras

Una vez finalizadas las actividades de extracción de los áridos de las canteras, se procederá con el cierre de los sitios, a excepción de los destinados al mantenimiento de la carretera o de rutas secundarias, departamentales y municipales procediendo de la siguiente manera: Inicialmente se procederá con la limpieza total del sitio, retirando todo despojo, suelo contaminado, basura, etc. Posteriormente se alizarán las superficies explotadas hasta que presenten buen aspecto, no se dejarán camellones, sectores toscos, pendientes fuertes o de agresión visual, una vez aceptado el alizado de superficies se procederá con el extendido del suelo orgánico y material vegetal acopiado antes del inicio de la explotación conforme el programa de revegetación respectivo.

3.8.2.7 Programa de prevención y mitigación para el movimiento de maquinaria y transporte de materiales

Lugares y circunstancias de aplicación

El programa se aplicará en todas las áreas donde se contemple el uso u operación de maquinaria y equipo, transportes y acarreos. El programa se aplicará durante todo el período de ejecución del proyecto.

Metodología de ejecución

El equipo de construcción y maquinaria pesada, deberá operarse de manera que cause el menor daño posible y mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua.

El aprovisionamiento de combustible y mantenimiento de la maquinaria y equipo, incluyendo lavado, deberá efectuarse de tal forma que no se contaminen las aguas o los suelos. Los patios destinados a estas operaciones deben estar alejados de cursos de agua. Está prohibido el lavado de vehículos y maquinaria en cursos y depósitos de agua. Se procurará mantener en buen estado de funcionamiento toda la maquinaria, para evitar escapes de lubricantes o combustible que puedan afectar los suelos y cursos de agua.

Con relación a la señalización, se deben instalar avisos en puntos de interés, guidores, y banderilleros si resultase necesario, asimismo señales que inviten a los conductores a evitar el uso de bocinas, reducir su velocidad, prohibir su paso, etc.

Todo vehículo abierto que la contratista utilice para transportar sus trabajadores, deberá estar equipado con asientos y respectivos cinturones de seguridad. Los pasajeros deberán permanecer sentados y con los cinturones abrochados, mientras el vehículo este en movimiento. No se deben permitir pasajeros de pie.

Se deben verificar posibles fugas de aceite en la maquinaria de transporte y asegurar el mantenimiento de la maquinaria en los talleres respectivos y el aprovisionamiento de combustibles en los sitios destinados.

Se debe limpiar inmediatamente cualquier derrame accidental de lubricantes y/o combustibles derramados sobre el suelo y restaurar el mismo.

Resulta importante el hecho de respetar los horarios de trabajo, mismos que serán conciliados con la población y posteriormente comunicados y señalizados, en lo posible, se deben reducir las emisiones de ruido, realizar el tránsito por una sola ruta, transitar

con precaución evitando atropellamientos, dar la orden de parar la maquinaria y motores en mal estado, que generen valores de contaminación mayores a los autorizados en la Reglamentación en materia de contaminación atmosférica, de resultar necesario se deberán implementar silenciadores en la maquinaria.

Se debe proceder con la humectación de vías de transporte y movimiento de maquinarias, reducción de ruidos en origen (silenciadores en escapes de la maquinaria), asegurar el buen estado de funcionamiento de la maquinaria, conforme el programa para el factor Aire.

Los vehículos y equipo deben contar con un botiquín de primeros auxilios y con extinguidores.

El traslado de materiales peligrosos y sustancias controladas deben cumplir con toda la normativa vigente de permisos, señalética y seguridad. La adquisición y transporte de combustibles debe cumplir con las autorizaciones y cupos emitidos por Sustancias controladas, llevando registros detallados de ingreso, salida y saldos, conforme con el Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos.

3.8.2.8 Programa de prevención y mitigación para la construcción de puentes

Lugares y circunstancias de aplicación

Este programa se aplica en todas las áreas donde se haya previsto la construcción de Puentes, es decir para el tramo carretero Entre Rios – Palos Blancos. El programa se ejecutará durante el período de construcción de Puentes.

Metodología de ejecución

Las actividades de movimiento de tierras deben ser ejecutadas en forma coordinada con las actividades para la construcción de obras de drenaje y movimiento de tierras. Durante todos los trabajos de excavación, el sector intervenido debe mantenerse adecuadamente drenado.

Cuando exista la necesidad de desviar el curso natural, el contratista deberá previamente solicitar por escrito a la supervisión y fiscalización del proyecto, obteniendo su autorización, así mismo el curso intervenido deberá ser restaurado a sus condiciones

originales, debiendo remover y disponer en sitios adecuados los materiales empleados y los desechos producidos en la construcción del paso de agua.

Los drenajes de los puentes deben conducirse siguiendo la menor pendiente hacia cursos naturales. En caso de que esto no sea posible, se deben construir obras civiles de protección mecánica para el vertimiento de las aguas, como estructuras de disipación de energía a la salida del terreno para evitar la erosión.

El contratista deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que cemento, limos, arcillas o concretos frescos no tengan como receptor final lechos o cursos de agua.

Los hormigones serán preparados en las plantas correspondientes y trasladados al sitio de construcción, evitando desperdicios en la preparación de mezclas de hormigón en la ejecución de los Puentes.

Una vez finalizados los trabajos, se deben restaurar los sitios de ocupación mediante limpieza, escarificado y preparación del suelo.

3.8.2.9 Programa de prevención y mitigación para la construcción de obras de drenaje longitudinal y transversal

Lugares y circunstancias de aplicación

Este programa se aplica en todas las áreas donde se haya previsto la construcción de obras de drenaje longitudinal y transversal, es decir prácticamente en la totalidad del tramo carretero Entre Rios – Palos Blancos y el programa se ejecutará durante el período de construcción de obras de drenaje.

Metodología de ejecución

Las actividades de movimiento de tierras deben ser ejecutadas en forma coordinada con las actividades para la construcción de obras de drenaje. durante todos los trabajos de excavación, el sector intervenido debe mantenerse adecuadamente drenado.

Cuando exista la necesidad de desviar un curso natural el lugar intervenido deberá ser restaurado a sus condiciones originales, debiendo remover y disponer en sitios adecuados los materiales empleados y los desechos producidos en la construcción del paso de agua.

Cuando las cunetas y demás obras de drenaje proyectadas confluyan directamente a un río, este deberá estar provisto de obras civiles que permitan la decantación de sedimentos. Los drenajes deben conducirse siguiendo la menor pendiente hacia cursos naturales. En caso de que esto no sea posible, se deben construir obras civiles de protección mecánica para el vertimiento de las aguas, como estructuras de disipación de energía a la salida del terreno para evitar la erosión.

Las gravas no deben ser removidas de los lechos de los ríos, arroyos o quebradas, excepto en las zonas específicamente aprobadas como fuentes de materiales establecidas en el diseño final y en tal caso, se debe planificar su extracción para causar el mínimo deterioro.

El contratista deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que cemento, limos, arcillas o concretos frescos no tengan como receptor final lechos o cursos de agua.

Los hormigones serán preparados en las plantas correspondientes y trasladados al sitio de construcción, evitando desperdicios en la preparación de mezclas de hormigón en cada obra y lo largo de las cunetas.

Una vez finalizados los trabajos, se deben restaurar los sitios de ocupación mediante limpieza, escarificado y preparación del suelo.

3.8.2.10 Programa de prevención y mitigación para la contratación de mano de obra

Lugares y circunstancias de aplicación

Las actividades involucradas en los procesos constructivos de carreteras, requieren necesariamente la contratación por parte de la firma constructora, de personal calificado y no calificado para desempeñar diversas labores dentro del proyecto. En los procesos de contratación de personal no calificado se pueden generar algunos impactos de tipo socioeconómico, relacionados con la atracción que generan estas obras sobre personas de bajos recursos procedentes de comunidades y municipios cercanos, basados en la generación de falsas expectativas en torno a una supuesta oferta laboral, incrementada por la crisis del país.

Preferencialmente dentro del área de influencia directa (AID) y en el área de influencia indirecta (AII) si se da el caso. La empresa constructora deberá tomar las medidas

necesarias para garantizar a la población interesada las mejores condiciones ocupacionales.

Metodología de ejecución

Se deberá dar prioridad a que la mano de obra contratada para el proyecto pertenezca al área de influencia del proyecto, con el fin de permitir el incremento de ingreso económico a las familias locales, y aprovechar el conocimiento de los obreros sobre la región, siempre útil para cualquier actividad.

Con el fin de contrarrestar las posibles corrientes de migrantes en busca de empleo en las actividades constructivas, se deberán diseñar elementos de carácter informativo que den cuenta real de las posibles fuentes de trabajo indicando la preferencia de mano de obra local de manera que eliminen las expectativas creadas, disuadiendo al desplazamiento de fuerza laboral a la zona.

Se plantean las siguientes acciones

Charlas con las autoridades locales a fin de informar sobre las políticas de contratación, número de trabajadores requeridos y mínimos requisitos laborales para su contratación, dando a conocer la real demanda de mano de obra.

Para estos fines, la contratista constituirá un departamento de contrataciones y relaciones, que maneje estas actividades.

En todo el proceso de contratación se deberá dar prioridad a la mano de obra local.

La contratista está en la obligación de garantizar a sus trabajadores la atención médica integral y demás prestaciones de ley.

Como medidas de control para evitar la transmisión de enfermedades contagiosas por los trabajadores hacia la población local y viceversa, se recomienda:

Al contratar servicios, solicitar certificado de salud a los trabajadores, y realizar controles médicos periódicos para darles el tratamiento médico adecuado y evitar contagios y propagación de enfermedades.

3.9 ANÁLISIS DE RIESGO Y PLAN DE CONTINGENCIAS

3.9.1 ANÁLISIS DE RIESGOS

La seguridad, es generalmente, definida como el estado que se caracteriza por la falta o ausencia de riesgo, o bien el estar seguro de peligros o daños durante las distintas fases del proyecto, es decir, ejecución, operación y mantenimiento, para que una vez identificados y evaluados, se planteen las medidas más adecuadas, que estén diseñadas para responder en forma inmediata y eficaz a una situación de emergencia.

El presente análisis pretende identificar los riesgos de accidentes, emergencias y otros, identificando materiales o sustancias peligrosas que intervendrán en el proyecto, así como los riesgos al ambiente inmediato y a la población.

3.9.1.1 Riesgo

Podemos definir el riesgo como la probabilidad de ocurrencia de un suceso no deseado que traiga consigo daños a las personas, propiedad, bienes, medio ambiente u otros.

El análisis o evaluación de riesgos se define como el proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un acontecimiento y la magnitud probable de efectos adversos - en la seguridad, salud, medio ambiente y/o bienestar público - durante un lapso específico; determinado en este caso por el periodo de ejecución y operación del proyecto.

Para una adecuada evaluación se debe considerar esencialmente la naturaleza del riesgo, su facilidad de acceso o vía de contacto (posibilidad de exposición), las características del sector y/o población expuesta (receptor), la posibilidad de que ocurra y la magnitud de exposición y sus consecuencias, para de esta manera definir medidas adecuadas que permitan minimizar los impactos que se puedan generar.

Para posibilitar el análisis se usarán las siguientes definiciones:

Peligro: Amenaza potencial a personas, medio ambiente e instalaciones.

Riesgo: Escenario evaluado según severidad (S) y la probabilidad (P) de ocurrencia.

$$R = f(S, P)$$

Seguridad: Ausencia de riesgos no asumidos o aceptados.

Manejo de riesgos: Función de dirección, que dirige y controla todos los estados y actividades de un sistema para evitar que las metas fijadas peligren por riesgos no aceptados

La sociedad en su conjunto, dentro de sus actividades cotidianas, está expuesta a un constante riesgo, que podemos llamar riesgo aceptable o tolerable, en ciertas actividades como actividades industriales, y en función a las tareas específicas, este riesgo empieza a ser considerable y debe ser evaluado y tomado en cuenta para poder prever, reducir y/o eliminar el mismo.

3.9.1.2 Evaluación de riesgos

Los riesgos de trabajo, y en general los riesgos inherentes a las actividades que existen en los proyectos de infraestructura vial y los procesos industriales inmersos, han sido estudiados a través de múltiples etapas técnicas que van desde el análisis basado en la intuición, experiencia y aplicación de métodos de observación directa hasta técnicas altamente sofisticadas.

El método considerado para la evaluación de riesgos consiste inicialmente en la identificación de la fuente del riesgo, seguidamente se determina el probable receptor del riesgo para luego estimar su dimensión (calculado en base a la probabilidad de que ocurra, el grado de exposición y las consecuencias del riesgo).

El análisis de riesgo que se presenta se basa en el método analítico - inductivo (inferir por inducción) y está destinado a analizar los efectos partiendo de posibles peligros y causas, en consecuencia se forman escenarios que dan una visión general de la situación de riesgos mediante una evaluación que puede ser representada gráficamente y así poder ser comparados con las metas de nivel de seguridad o protección.

Para estimar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos ambientales se debe definir la dimensión del riesgo que se calcula mediante el producto de la probabilidad de ocurrencia de un hecho no deseado, por el despliegue del objeto de riesgo y por el resultado de la ocurrencia del riesgo que se ha generado en el proceso constructivo vial. Esta probabilidad de ocurrencia se calcula aplicando la fórmula de la Magnitud de Riesgo y que se detalla en los puntos más adelante. Para este cómputo se debe

calcular la probabilidad de riesgo, frecuencia de exposición, consecuencias del incidente generado (detallando los niveles de la gravedad del incidente creado en el proyecto), rango de valores de magnitud del riesgo (se estiman cinco magnitudes de riesgo que van desde riesgo tolerable hasta riesgo muy alto).

Para un proyecto vial de las características de la carretera que discurre por una zona montañosa de la faja sub-andina de Bolivia como lo es el tramo vial entre las localidades de Entre Ríos hasta Palos Blancos, se han identificado 12 actividades que podrían ocurrir durante el proceso constructivo. A cada una de estas actividades se procede a dar una valoración de un conjunto de riesgos o situaciones de riesgo consideradas para el proyecto asignando valores considerando la probabilidad, exposición y consecuencias. De esta forma se obtiene las diferentes clasificaciones de la Magnitud del Riesgo en el proceso constructivo vial.

3.9.1.3 Magnitud de riesgo (MR)

Definimos como la magnitud del riesgo al producto de la probabilidad de ocurrencia del hecho no deseado “P”, por la exposición del objeto de riesgo “E”, y por la consecuencia de ocurrencia “C”.

$$\mathbf{MR = P \times E \times C \times 1000}$$

Probabilidad de riesgo “P”: Se entiende como la posibilidad de ocurrencia del hecho no deseado y se le asignan los valores de la tabla siguiente, que varían desde la no existencia de riesgo valor cero a riesgo alto que asume un valor de uno:

Tabla N° 3.20 Probabilidad de riesgo “P”

Probabilidad de riesgo	Valor
Riesgo cero, imposible que ocurra	0
Riesgo mínimo, prácticamente no ocurre	0.05
Riesgo bajo, puede ocurrir	0.3
Riesgo medio, puede ocurrir con frecuencia	0.6
Riesgo alto, ocurrencia altamente probable	1.0

Fuente: Elaboración propia

Exposición “E”: Implica el acercamiento, contacto, presencia del objeto con el riesgo, lo cuantificamos de acuerdo a la tabla de la siguiente manera:

Tabla N° 3.21 Frecuencia de exposición “E”

Frecuencia de exposición	Valor
Exposición nula, no exposición	0
Exposición mínima	0.05
Exposición rara, pocas veces al año	0.1
Exposición ocasional, semanal	0.3
Exposición continua, diaria	1.0

Fuene: Elaboración propia

Consecuencias “C”: Implica el resultado producido por el hecho no deseado en caso de ocurrencia, mismo que cuantificamos de acuerdo a la siguiente tabla en relación a la salud humana, daños materiales y daños ambientales:

Tabla N° 3.22 Consecuencias “C”

Gravedad	Descripción de las consecuencias	Valor
Baja	Lesión tratada con primeros auxilios (Incapacidad temporal) daños materiales por montos menores al sueldo mínimo de un año, daños ambientales mínimos y recuperables al corto plazo.	0.1
Media	Lesiones que provoquen incapacidad parcial y/o permanente daños materiales por montos mayores al sueldo mínimo de un año, daños ambientales recuperables a medio plazo.	1
Desastre	Lesiones que provoquen de una a cinco muertes, daños materiales por montos de hasta 30 veces el salario mínimo de un año, daños ambientales mitigables.	4
Catástrofe	Lesiones que provoquen más de cinco muertes daños materiales por montos mayores de 30 veces el salario mínimo de un año, daños irrecuperables.	10

Fuente: Elaboracion propia

Rango de valores de magnitud: De acuerdo a la valoración adoptada en las tablas anteriores, presentamos los rangos de magnitud de riesgo y su descripción:

Tabla N° 3.23 Rangos de magnitud de riesgo “MR”

Descripción del riesgo	Rango
El riesgo es muy alto y requiere aplicación de medidas de seguridad estrictas y especialmente diseñadas o anulación de la actividad y cambio por otra que presente menos riesgos en probabilidad, exposición y consecuencias.	> 400
El Riesgo es Alto y requiere de corrección y seguridad inmediatas.	De 200 a 400
El riesgo es sustancial y requiere de corrección y seguridad.	De 100 a 200
Existe una posibilidad de riesgo y amerita atención y seguridad.	De 20 a 100
El riesgo es aceptable o tolerable, requiere de elementos básicos de seguridad.	< 20

Fuente: Elaboración propia

3.9.1.4 Análisis de riesgos del proyecto

La identificación del riesgo se basa principalmente en datos históricos y estimaciones de acuerdo al tipo de actividades que se desarrollarán durante la ejecución, operación y mantenimiento del proyecto. Para ello, el área de intervención directa del proyecto, está considerada como el área donde se emplazará la carretera, así como posibles áreas para la instalación de campamentos, áreas industriales, áreas definidas como bancos de préstamo o yacimientos, áreas y/o caminos de acceso a otras zonas de intervención y poblaciones cercanas al derecho de vía de la carretera.

El realizar una adecuada identificación de todos los riesgos que puedan surgir durante la implementación del proyecto es esencial para poder desarrollar un Plan de Contingencias eficiente y acorde al tipo de proyecto. En ese sentido se han identificado

como riesgos probables emergentes de las actividades de ejecución, operación y mantenimiento del proyecto, las siguientes:

- **Lesiones corporales:** Se refiere directamente a lesiones, golpes, caídas, quemaduras, cortaduras, etc., que pueden sufrir el personal en general (Contratista, supervisión y/o fiscalización), estas lesiones corporales se considera que pueden ser ocasionadas durante la realización de las distintas actividades en las fases de construcción, operación, mantenimiento y futuro inducido del proyecto, estas actividades son instalación, movilización y desmovilización de campamentos, operación y mantenimiento de maquinaria y equipo, liberación del derecho de vía, excavaciones y movimientos de tierras, transporte de material, explotación en bancos de préstamo, relleno y compactado con material de préstamo, terraplenes, construcción de obras de drenaje y obras complementarias, construcción de obras de arte mayor, desmovilización, tráfico vehicular, excavaciones y movimientos de tierras, perfilado y cuenteado, reconstrucción obras de arte, transporte de material, expansión de la frontera agrícola e incremento económico de las poblaciones.
- **Accidentes vehiculares:** Se refiere a accidentes ocasionados por los vehículos que realizarán el transporte de los materiales y personal durante la movilización y desmovilización, tráfico vehicular a las distintas áreas de trabajo y transporte de material, considerando que se emplearán caminos de acceso y también la misma carretera.
- **Incendios, fugas, explosiones:** Se refiere a la posibilidad que se produzcan cualquiera de estas situaciones durante la fase de ejecución en las áreas de trabajo o áreas industriales por la manipulación de hidrocarburos, explosivos u otras sustancias.
- **Accidentes de maquinaria y equipo:** Se refiere a los accidentes ocasionados por la maquinaria y equipos a utilizar, que serán operados por el personal del contratista durante operación y mantenimiento de maquinaria y equipo, excavaciones y movimientos de tierras, transporte de material, explotación en bancos de préstamo, relleno y compactado con material de préstamo, terraplenes, construcción de obras de drenaje y obras complementarias, construcción de obras de arte mayor, desmovilización, excavaciones y movimientos de tierras, perfilado y cuenteado y

reconstrucción obras de arte.

- **Atropellamiento de fauna:** Debido al tráfico vehicular que se desarrollará en la zona (transporte público y privado, así como la circulación de los vehículos del proyecto) es posible que se presente atropellamiento de fauna especialmente durante la época de trashumancia estacional del ganado. Sin embargo, debido al trabajo del Contratista en el sector, se presume que la fauna estará replegada a sectores menos intervenidos.
- **Afectaciones a infraestructura pública o privada:** Durante el desarrollo de los trabajos, en zonas cercanas a centros poblados, existe el riesgo de ocasionar daño o destrucción de infraestructura pública o privada, esto debido a la liberación del derecho de vía (DDV) que permitirá liberar el área donde se establecerá el nuevo eje de la carretera con el fin de que se pueda llevar adelante sin ningún problema las actividades de construcción. Esta liberación comprenderá la liberación de áreas de cultivos, viviendas, terrenos e infraestructura pública como conexiones y tanques de agua. Asimismo esta actividad comprenderá el retiro de todo el material vegetal que se encuentra dentro del ancho de vía.
- **Inundaciones por desvío de cursos de agua:** El movimiento de tierra, para la explotación de bancos de préstamo de material aluvial, la construcción de puentes y otras obras hidráulicas, pueden modificar las condiciones de escurrimiento y drenaje, ocasionándose, en algunos casos, el desvío de las aguas fuera de su cauce natural.
- **Derrumbes e inestabilidad de taludes:** El movimiento de tierras para la ampliación y conformación del paquete estructural, así como todas las actividades referidas a excavación, cortes, movimientos de tierra, tanto en la plataforma de la carretera, como en las áreas definidas para el drenaje, bancos de préstamo, buzones y caminos de acceso temporales, puede ocasionar que los taludes en las laderas, debido a sus características geológicas, se vuelvan inestables. Para ello, se considera que se tendrá un importante movimiento de tierra producto de la remoción de derrumbes, sobre todo en las zonas donde se realizaran aperturas en sitios no tocados.
- **Derrame de hidrocarburos:** Derrames que pueden ocasionarse durante la ejecución de obras y/o en la fase de operación, ya sea en la misma carretera, campamentos y/o áreas industriales.

Se realiza la valoración de un conjunto de riesgos o situaciones de riesgo consideradas para el proyecto, mismas que se detallan en el cuadro siguiente:

Tabla N° 3.24 Análisis de riesgos en el proyecto

Riesgo	Probabilidad “P”	Exposición “E”	Consecuencias “C”	Magnitud “MR”
Accidentes personales (Cortaduras, caídas, golpes, etc)	0.6	0.1	0.1	6
Accidentes de tráfico en general y por transporte de carga	0.3	0.1	1	30
Accidentes con maquinaria pesada	0.3	0.1	1	30
Descontrol de explosiones para movimiento de tierras	0.3	0.05	4	60
Derrumbes, deslizamientos en masa de taludes	0.3	0.1	4	30
Incendios	0.3	0.05	1	15
Explosiones en depósitos de combustibles y polverines	0.3	0.05	4	60
Accidentes por consumo de bebidas alcohólicas	0.3	0.1	1	30
Infecciones Intestinales	0.3	0.1	0.1	3

Enfermedades tropicales	0.3	0.05	0.1	1,5
Condiciones meteorológicas	0.3	0.1	0.1	3
Tormentas eléctricas	0.05	0.05	1	2,5

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 3.25 Descripción de riesgos en el proyecto

Riesgo	Magnitud "MR"	Descripción del riesgo
Accidentes personales (Cortaduras, caídas, golpes, etc)	6	El riesgo es aceptable o tolerable, requiere de elementos básicos de seguridad
Accidentes de tráfico en general y por transporte de carga	30	Existe una posibilidad de riesgo y amerita atención y seguridad
Accidentes con maquinaria pesada	30	Existe una posibilidad de riesgo y amerita atención y seguridad
Descontrol de explosiones para movimiento de tierras	60	Existe una posibilidad de riesgo y amerita atención y seguridad
Derrumbes, deslizamientos en masa de taludes	30	Existe una posibilidad de riesgo y amerita atención y seguridad
Incendios	15	El riesgo es aceptable o tolerable, requiere de elementos básicos de seguridad
Explosiones en depósitos de combustibles y polvorines	60	Existe una posibilidad de riesgo y amerita atención y seguridad

Accidentes por consumo de bebidas alcohólicas	30	Existe una posibilidad de riesgo y amerita atención y seguridad
Infecciones intestinales	3	El riesgo es aceptable o tolerable, requiere de elementos básicos de seguridad
Enfermedades tropicales	1,5	El riesgo es aceptable o tolerable, requiere de elementos básicos de seguridad
Condiciones meteorológicas	3	El riesgo es aceptable o tolerable, requiere de elementos básicos de seguridad
Tormentas eléctricas	2,5	El riesgo es aceptable o tolerable, requiere de elementos básicos de seguridad
Riesgo promedio	24.63	Existe una posibilidad de riesgo y amerita atención y seguridad

Fuente: Elaboración propia

Se deben tomar en cuenta los riesgos en el proyecto y diseñar adecuadamente un plan de contingencias y un programa de prevención de accidentes, pues existe una posibilidad de riesgo y amerita atención y seguridad.

3.9.2 PLAN DE CONTINGENCIAS Y PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

3.9.2.1 Introducción

El plan de contingencia y programa de prevención de accidentes, está elaborado para evitar en lo posible situaciones de accidentes en el proyecto y en su caso, proporcionar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia durante las operaciones o actividades de construcción de la vía; esto con el propósito de prevenir y

evitar impactos a la salud humana, proteger el medio ambiente y el derecho a la propiedad en el área de influencia del proyecto.

El plan de contingencias comprende una serie de acciones que permiten dar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia, con el objeto de prevenir impactos a los receptores que pueden ser el factor humano, la propiedad en el área de influencia y el medio ambiente en general.

El plan de contingencias define específicamente a las personas comprometidas para afrontar estas situaciones, los recursos y procedimientos que se debe seguir.

3.9.2.2 Objetivos

Los objetivos del plan de contingencias y programa de prevención de accidentes para la construcción de la vía son:

- Definir los lineamientos y procedimientos oportunos para responder efectivamente ante una contingencia.
- Brindar un alto nivel de protección contra todo posible evento contingente, de efectos negativos sobre el personal, las instalaciones y equipos, la población local y la propiedad privada.
- Reducir la magnitud de los impactos potenciales ambientales y otros impactos durante las distintas fases del proyecto.
- Evitar lesiones en el personal y población, evitar daños materiales, evitar daños ambientales.
- En caso de producirse actuar con rapidez y eficacia
- Supervisar continuamente la seguridad física de todo el personal.
- Reducir las situaciones de riesgo durante la construcción de la vía.
- Garantizar la seguridad del personal involucrado en las actividades de emergencia además de terceras personas.
- Evitar que ocurra una cadena de accidentes que cause un problema mayor al inicial.

3.9.2.3 Alcance

El alcance del plan de contingencia, consiste en las siguientes acciones:

Identificar y reconocer riesgos en la salud, seguridad y medio ambiente.

Planificar e implementar acciones en el manejo de riesgos.

Revisar y aprobar la preparación y eficiencia del personal regular.

Entrenar al personal en lo referente a respuestas a emergencias.

3.9.2.4 Área de actividades

El área de actividades del proyecto comprende:

El área de la vía misma, más su área de influencia.

Las instalaciones destinadas a campamento, viviendas, talleres, depósitos, laboratorios y otros.

Las plantas de áridos.

Sectores de movimiento de tierras.

Sectores de cauces naturales importantes.

3.9.2.5 Plan de contingencias y programa de prevención de accidentes laborales y de tráfico

Este programa tiene como objeto prestar la atención médica inmediata, apropiada y necesaria a cualquier empleado que sufra un accidente durante las actividades de construcción de la vía y a cualquier persona particular que sufra accidentes de tránsito por causa de la construcción de la vía.

Tiene como base la capacitación en primeros auxilios a todo el personal, la disposición de los recursos humanos especializados, debidamente entrenados, una adecuada infraestructura y equipo de emergencia dentro de sus instalaciones.

En el programa son prioritarios los siguientes aspectos:

Proceder a prestar los primeros auxilios al lesionado en cualquier punto donde se ejecutan las actividades de la obra vial, con la orientación del médico y/o con la colaboración del grupo de apoyo.

El encargado de obra ubicado en el campamento principal o en las áreas industriales, informará al coordinador de seguridad y al coordinador médico para preparar la recepción, traslado, clínica, atención médica, etc.

Realizar una rápida evaluación de la magnitud de la emergencia en el sitio donde ocurrió el problema, determinando el número de afectados o lesionados, las necesidades, etc.

En caso de que el accidente o emergencia comprometa un gran número de personas, el paramédico determina si se debe realizar una clasificación e identificación. Si el problema es mayor deberá inmediatamente comunicarse con el equipo médico de hospitales y postas sanitarias más próximas al sitio del accidente.

Determinar las responsabilidades y la coordinación con el jefe de la vía y la asesoría del paramédico, y administración para dirigir las acciones y optimizar el aprovechamiento de los recursos.

Prevención de accidentes

- Toda el área de intervención debe estar provista de señalizaciones que denoten malos pasos, obreros trabajando, etc. las señalizaciones (conos, letreros verticales temporales, cintas reflectivas, señalización horizontal con piedras pintadas de blanco, etc.) con límites de velocidades máximas, son indispensables y más restringidas aún en horas de la noche.
- El cierre temporal de la carretera en horarios establecidos y acordados con la población local y dirigentes de transporte deberá ser tomado en cuenta con responsabilidad y rigurosidad. Durante toda la ejecución de la obra se deberá avisar a la población mediante comunicados por radios locales y/o departamentales.
- Toda la maquinaria y equipo, vehículos de transporte y otros deben contar con identificación de la empresa, herramientas básicas, botiquín de primeros auxilios, extinguidores, bocinas especiales de retroceso en cada maquinaria, etc.
- Se prohibirá a todos los trabajadores y técnicos el consumo de bebidas alcohólicas en los campamentos y en los frentes de trabajo vial.
- A los costados del camino se debe realizar una tala selectiva, de los árboles enfermos o inclinados sobre el camino, para evitar accidentes.

Procedimientos de respuesta en casos de emergencia

El jefe de grupo comunica inmediatamente al responsable de operaciones sobre la gravedad de la lesión y se ve la posibilidad de transportar al accidentado del lugar del accidente al campamento base o a otro lugar determinado de acuerdo a la disponibilidad del transporte en ese momento o caso contrario y dependiendo principalmente de la magnitud de la emergencia, prever la disponibilidad inmediata de una ambulancia de enfermería del campamento base.

Se deben mantener en contacto por radio entre el operador de la radio, el jefe de la vía, el administrador y el encargado de obra, con el propósito de coordinar las acciones necesarias.

El administrador deberá trasladarse al sitio de remisión para agilizar todas las gestiones administrativas que se requieran.

Procedimientos específicos

- Reunión al inicio de obras, el responsable de seguridad industrial del contratista, con apoyo del responsable de medio ambiente, realizará un taller explicativo, a todo el personal, del plan de contingencias, en dicho taller brindará toda la información necesaria del plan y asignará las responsabilidades que se requieran. Asimismo, periódicamente se realizará un taller específico para tratar el tema de plan de contingencias y la concientización del trabajador en temas de seguridad industrial.
- El plan de contingencias estará disponible para que todo el personal pueda consultarlo y esté informado de los procedimientos a seguir en caso de ocurrencia de accidentes.
- Reunión con el personal involucrado con asignación de responsabilidades dentro del plan.
- Enseñanza del plan a todo del personal, por parte del encargado de seguridad y el médico.
- Se efectuarán simulacros por el personal de seguridad, sobre los diferentes tipos de accidentes que se puedan presentar en las operaciones a realizarse, con la finalidad de capacitar tanto al personal en los campamentos como a lo largo del

proyecto, para que sea de conocimiento general la medida que se tomen en los momentos reales que se pudieran presentar los diferentes tipos de accidentes y/o emergencias.

3.9.2.6 Plan de contingencia para riesgos a la salud

Este plan tiene como objeto prestar la atención médica inmediata, apropiada y necesaria a cualquier empleado o trabajador que sufra de dolencias en general, sea víctima de picaduras de serpientes u otros, sufra efectos de deshidratación o cualquier otra afección durante la etapa de construcción de la vía.

Tiene como base la capacitación en primeros auxilios a todo el personal, la disposición de los recursos humanos especializados, debidamente entrenados y una adecuada infraestructura dentro de sus instalaciones.

Prevención de enfermedades

Debido a la común ocurrencia de epidemias de enfermedades infecto contagiosas, así como aquellas que se producen por ingestión de aguas y alimentos contaminados, como enfermedades gastrointestinales, salmonelosis, cólera, posibles problemas de deshidratación por las condiciones de la zona, posibles picaduras de serpientes, posibles afecciones de enfermedades tropicales u otras, se presentan las siguientes normas sanitarias para evitar las mismas en el transcurso de la construcción de la vía:

Inicialmente, la empresa contratista deberá presentar ante la supervisión y fiscalización ambiental del proyecto la afiliación de sus trabajadores al seguro médico respectivo conforme a las leyes laborales de nuestro país.

La maquinaria y equipo deben contar con cabinas cerradas y ventilación, además de botellas de agua para consumo del operador y posibles reposiciones a los demás trabajadores, así como también el equipo de primeros auxilios.

Para evitar la propagación de enfermedades tropicales, se deberá fumigar el área del campamento y otras áreas de trabajo permanente, pero no así dentro de zonas cercanas a charcos o depósitos naturales de agua para evitar la alteración del hábitat natural.

Para ingresar a trabajar en la empresa constructora de la ruta, todos los trabajadores deberán someterse a un examen médico y vacunación respectiva, con el fin de prevenir epidemias y contagios.

Procedimientos de respuesta en casos de emergencia

En caso de la aparición de algún trabajador con dolencias repentinas en el lugar de trabajo, se debe realizar su traslado a la enfermería del campamento base, de acuerdo a la disponibilidad del transporte y principalmente a la magnitud de la emergencia.

Procedimientos específicos

- Es importante hacer una campaña educativa sobre las normas elementales de higiene y de comportamiento.
- Realizar controles médicos periódicos para brindar a los trabajadores tratamiento médico adecuado y evitar contagios y propagación de enfermedades entre los mismos trabajadores y a las poblaciones vecinas.
- Para evitar la deshidratación de los trabajadores y el contagio de enfermedades por el consumo de aguas contaminadas, todos deben portar una botella de agua en el momento de salir a realizar sus trabajos, así también los vehículos y maquinaria.
- Se tendrá especial cuidado en hervir y/o desinfectar las aguas para consumo humano y para el lavado de alimentos que se consumen crudos, cuando estos se preparen en los campamentos de obra.

3.9.2.7 Plan de contingencia y programa de prevención de accidentes de incendios y derrame de combustibles y lubricantes

A continuación se presenta información general de las actividades de contingencia para el caso de incendios y derrame de combustibles.

Prevención de derrames

Transporte de combustibles y lubricantes

El personal de la contratista encargada de la construcción y las empresas de servicio, deberán ser instruidos en el manejo seguro y libre de contaminación de los combustibles y lubricantes.

Los medios que transportan combustibles deberán ser inspeccionados por los conductores o sus ayudantes desde la estación de servicio de Tarija, Villa Montes o Entre Ríos hasta el ingreso al campamento o depósito.

Los tambores de lubricantes serán revisados en general y en su tapado antes de ser ubicados en el vehículo de transporte, donde serán colocados en un área determinada, a fin de controlar el contenido de cualquier envase o contenedor deteriorado, antes de producirse el goteo.

Se debe disponer, en el vehículo de transporte, de material absorbente y/o paños, a fin de limpiar cualquier derrame por pequeño que sea.

Dotar a todos los equipos e instalaciones de elementos adecuados como extinguidores para asegurar que se controle y extinga el fuego, minimizando las probabilidades de propagación.

El operador del medio de transporte deberá ser instruido en cómo y cuándo utilizar u eliminar el material absorbente después de usado.

Almacenamiento y facilidades

Todo personal involucrado deberá ser instruido en el manipuleo y almacenaje seguro y libre de contaminación de combustibles y lubricantes.

Se debe definir las áreas de almacenamiento de combustibles y lubricantes en los campamentos de obra.

Las áreas destinadas al depósito o almacenamiento de combustibles líquidos deberán contar con la señalización respectiva exigida por la ANH (Agencia Nacional de Hidrocarburos) y la Unidad de Sustancias Controladas, misma que deberá contener como mínimo las siguientes leyendas.

Prohibido Fumar

Peligro. Líquidos Inflamables

No derrame combustible

Área Restringida. Solo Personal Autorizado

Apague su motor

Riesgo Eléctrico

Pararrayos

Todo movimiento vehicular hacia estas áreas debe ser estrictamente controlado.

Los tambores deben estar perfectamente identificados con carteles visibles y colores apropiados.

Se debe mantener los tambores en forma vertical, provistos de grifos para el llenado de contenedores más pequeños y asegurarse que existan recipientes para contener el goteo de productos.

En forma regular, se deben inspeccionar los tambores de almacenamiento a fin de descubrir posibles filtraciones.

Se debe proteger las áreas de cambio de lubricantes con láminas impermeables cubiertas de hormigón o arena.

Se mantendrá un equipo básico de derrames de aceite para su utilización en el lugar. El equipo debe constar básicamente con paños absorbentes y barreras efectivas para derrames pequeños.

Inmediatamente a un derrame y su limpieza, remover el suelo y/o aplicar fertilizantes en el área impactada.

Prevención de incendios

El personal asignado deberá ser instruido en el manejo seguro de combustibles, con énfasis en la prevención de incendios.

Por las condiciones climáticas de la zona de acción del proyecto, el área de almacenamiento de combustibles en cisternas, tambores o tanques de gran capacidad, en lo posible deberá contar con techo y paredes laterales de malla olímpica, lo cual permitirá un control externo y sobre todo de aireación del ambiente.

Las instalaciones del depósito deberán ser emplazadas en un sector alejado de los centros o núcleos de asentamientos rurales, como así también de fuentes potenciales de generación de fuego, como cocinas, talleres de soldadura, áreas de esparcimiento donde generalmente los trabajadores fuman, y de los frentes de obra donde es habitual la producción de chispas, calentamiento de motores y plantas de generación de energía.

El ambiente de almacenamiento de combustibles líquidos debe ser manejado y administrado por una persona que registre diariamente las entradas y salidas de volúmenes de combustible, además de que permanentemente este observando y

vigilando cualquier situación anómala que genere un riesgo de incendio u otra falencia. Dicha área debe permanecer siempre bajo llave y constante vigilancia.

Así mismo es de vital importancia la existencia de señalización altamente visible con letreros preventivos, restrictivos y de orientación, referidos a las rutas de ingreso y salida, área de recepción y despacho, precauciones, prohibiciones de fumar, encendido de fogatas, riesgo eléctrico, funcionamiento innecesario de motores y cuidados en no producir derrames.

El área de almacenamiento obligatoriamente debe contar con extintores de acuerdo al volumen de almacenaje y dependiendo del nivel de riesgo, contiguo o en el mismo depósito, ubicados a una altura no mayor a los 1.20 m desde el nivel del piso. El personal deberá experimentar un simulacro de incendio para aprender y/o reforzar sus conocimientos en el uso y manejo de extintores ante cualquier contingencia.

De igual manera puede utilizar un tanque elevado de agua de 3000 l de capacidad que esté conectado a un sistema automático de riego por aspersión dentro del depósito, o en su defecto construir una piscina conectada a una bomba automática con manguera de alta presión para sofocar cualquier intento de incendio. El encargado de almacén debe conocer y tener práctica en el accionamiento de estos mecanismos de control de incendios.

Por otro lado el depósito debe contar con equipos de salvamento en caso de incendios, frazadas de amianto y materiales de limpieza de derrames.

Cada unidad motorizada sea esta móvil o fija y que funcione a base de combustible inflamable, debe contar con un equipo antiincendios que conste de extintores y frazadas de amianto para resguardar a los operadores y trabajadores que operan las máquinas y equipos.

Procedimientos de respuesta en casos de emergencia

En caso de incendio, todo el personal deberá reunirse en lugares predeterminados y de ser estos inseguros lo harán en el camino que conduce al cruce Cañadas. De faltar algún trabajador, el encargado de seguridad deberá iniciar operaciones de búsqueda y rescate, asegurándose de no poner en peligro la vida de los rescatadores. Los heridos podrán ser

atendidos en el lugar (Ambulatorio medico), o si su estado es de gravedad deberán ser evacuados al hospital de Entre Ríos.

Después de asegurarse de tener a todo el personal a salvo, se notificara e informara de lo sucedido al responsable de la empresa constructora y el encargado de seguridad deberá intentar controlar el fuego con los mecanismos de control existentes en campamento.

Procedimientos específicos

Es importante realizar una campaña educativa sobre las normas elementales de prevención y control de incendios y las normas procedimentales para una eventual contingencia por incendios de combustible líquidos.

Así mismo disponer de equipos y vehículos en perfecto estado de funcionamiento para enfrentar cualquier eventualidad producto de la ocurrencia de incendios.

3.9.2.8 Plan de contingencias y programa de prevención de accidentes para posibles explosiones

Este plan tiene como objeto la prevención de accidentes por el manejo de explosivos durante la etapa de construcción de la vía, especialmente durante el movimiento de tierras con uso de explosivos en zonas donde se presentan rocas masivas, especialmente donde hay aperturas.

Tiene como base reglas de seguridad y personal altamente calificado en explosiones, debidamente entrenados y una adecuada infraestructura dentro de sus instalaciones para el almacenamiento de material explosivo.

El personal de la contratista encargada de la construcción y las empresas de servicio, deberán contar en todo caso con el certificado de registro correspondiente emitido por el ministerio de defensa.

Prevención de explosiones

Todo personal involucrado deberá ser altamente calificado en el tema, las explosiones deben ser realizadas previa verificación de no presencia de personas en la zona de explosiones y bajo una sola orden, la del jefe de seguridad, todo el personal del área debe trabajar con el equipo de protección necesario.

Las cargas a utilizar deben estar correctamente controladas en función al objetivo.

Se deben definir fechas y horarios de detonaciones, mismos que deben ser concertados con los pobladores locales y comunicados a todas las poblaciones cercanas y puntos de origen y destino usando los medios más adecuados como difusión radial, televisiva y señalización vertical de horarios de paso.

Se activará una sirena durante 15 a 30 segundos, 5 a 10 minutos antes de proceder con cualquier detonación

Se debe prohibir estrictamente el paso de vehículos, personas o animales durante horarios de detonaciones.

Transporte de explosivos

El personal de la contratista encargada de la construcción y las empresas de servicio, deberán ser instruidos en el manejo seguro del material explosivo requerido para el movimiento de tierras del proyecto.

Los medios de transporte de explosivos deberán contar con el permiso correspondiente y portar todos los documentos necesarios que acrediten el certificado de registro del ministerio de defensa y ser inspeccionados por los conductores o sus ayudantes desde su lugar de origen hasta el ingreso al depósito o polvorín.

El material explosivo, debe encontrarse correctamente almacenado en sus envases originales con la señalización de denominación y peligrosidad correspondientes.

Los medios que transportan explosivos deberán contar con seguro contra todo riesgo.

Dotar a todos los equipos e instalaciones de elementos adecuados como extinguidores.

El operador del medio de transporte deberá ser instruido en cómo realizar el transporte y sobre cuidados a cerca de altas temperaturas, horarios de tráfico, etc, recomendando el transporte en horas nocturnas por reducción en las temperaturas.

Almacenamiento y facilidades.

Todo personal involucrado deberá ser instruido en el manipuleo y almacenaje seguro y libre de contaminación del material explosivo.

Se deben definir las áreas de almacenamiento de material explosivo, buscando lugares seguros y bien protegidos, además de alejados de lugares poblados.

En lo posible los polvorines se instalarán semiexcavados y su ingreso estará a cargo del jefe de seguridad de la obra; el interior debe ser seco y cubierto, y permanecer cerrado

con las medidas de seguridad necesarias, contando con un cerco de malla de protección con alambre de púas.

Los polvorines o lugares de almacenamiento deben contar con la inspección respectiva.

Las áreas deberán contar con carteles de aviso de “Peligro – Explosivos”, “Prohibido el ingreso a particulares” y “Prohibido fumar”, tanto en el recinto mismo como en los alrededores.

El ingreso al polvorín debe ser restringido, controlando todo movimiento vehicular hacia estas áreas, por lo que se debe contar con un retén de paso en el camino de acceso.

Los distintos materiales explosivos deben estar perfectamente identificados con carteles visibles y colores apropiados.

Se debe prever la instalación de un sistema de pararrayos que proteja el polvorín y el campamento base, evitando explosiones por tormentas eléctricas. La instalación debe ser revisada en conjunto por el jefe de seguridad y el fiscal ambiental.

El ingreso y egreso de los explosivos debe ser estrictamente controlado, anotando cantidad, tipo, fecha hora, motivo y responsable, incluyendo la firma del portador, almacenero y del receptor.

Se deberán realizar charlas de concientización de la situación a todo el personal de la contratista, a su vez esta se encargará de que todo su personal este completamente seguro de sus deberes en caso de emergencia.

Procedimientos de respuesta en casos de emergencia

En el caso de una explosión incontrolada se deberá en primer lugar poner a salvo a todas las personas del área y rescatar a los posibles afectados, posteriormente se debe hacer todo esfuerzo para recuperar las unidades y equipos.

Se solicitará apoyo inmediato al campamento base más cercana dando cuenta de la gravedad del hecho.

Procedimientos específicos

Todo el personal deberá reunirse en los lugares predeterminados, de ser estos inseguros, lo harán en el camino de acceso al campamento o a lo largo de la vía. De faltar alguien, el encargado de seguridad deberá iniciar operaciones de búsqueda y rescate, asegurándose de no poner en peligro la vida de los rescatadores.

Los heridos se atenderán en el lugar, siendo evacuados a la ciudad de Tarija, Villa Montes, Yacuiba, Entre Ríos, u otro centro de atención si su estado es de cuidado.

Después de asegurarse de tener a todo su personal a salvo, se notificará a Gerente del Proyecto para realizar la evaluación de los daños.

Se dará aviso inmediato al Ministerio de Defensa para que esta entidad sea la responsable de verificar el hecho y realizar una inspección a detalle con el fin de determinar las posibles causas.

3.9.2.9 Plan de contingencias y programa de prevención de accidentes de maquinaria pesada y derrumbes o deslizamientos en masa

Este plan tiene como objeto la prevención de accidentes de maquinaria pesada y derrumbes o deslizamientos en masa de los taludes en ciertos sectores deleznable del trazo.

Tiene como base el trabajo de la maquinaria pesada en zona montañosa realizando el movimiento de tierras en corte con el consecuente riesgo de deslizamiento de taludes durante o después de realizado el trabajo.

Prever deslizamientos en ciertas zonas de riesgo para el tránsito de vehículos.

En zonas de montaña los taludes de corte con pendiente, obreros especializados deberán realizar con ayuda de barrenos y cuerdas una inspección cuidadosa para la identificación de la presencia de “rocas colgadas” que están a punto de deslizarse por los taludes, especialmente en la época de lluvias. Una vez identificada la roca deberá proceder a remover la roca y de esta manera se evitarán accidentes con peatones y vehículos que transitan por la zona.

Prevención de accidentes

Colocar la señalización necesaria tanto de prevención como de restricción de paso durante horarios de trabajo.

Preferiblemente el trabajo de corte en sectores de laderas empinadas será realizado en época seca, respetando los taludes recomendados y de estabilidad del terreno, dejando las banquetas correspondientes.

En caso de sectores deleznable se deben prever la construcción de muros de contención ya sean de gaviones o de hormigón ciclópeo.

El operador del equipo deberá ser altamente calificado para el trabajo de corte en sectores montañosos, todo el personal del área debe trabajar con el equipo de protección necesario.

El trabajo de replanteo deberá ser de alta calidad evitando excesos en los volúmenes de movimiento de tierras.

Se deben definir horarios de trabajo concertados con los pobladores locales y comunicados a todas las poblaciones cercanas y puntos de origen y destino usando los medios más adecuados como difusión radial, televisiva y señalización vertical de horarios de paso.

Se debe prohibir estrictamente el paso durante horarios de trabajo.

Se debe tener en cuenta el periodo de Transhumancia de animales (ganado vacuno y caprino) para la realización de los trabajos.

Procedimientos de respuesta en casos de emergencia

En el caso de un derrumbe o deslizamiento en masa se deberá en primer lugar poner a salvo a todas las personas del área y rescatar a los posibles afectados, posteriormente se debe hacer todo esfuerzo para recuperar las unidades y equipos enterrados.

Procedimientos específicos

Todo el personal deberá reunirse en los lugares predeterminados, de ser estos inseguros, lo harán en el camino de acceso al campamento o a lo largo de la vía. De faltar alguien, el encargado de seguridad deberá iniciar operaciones de búsqueda y rescate, asegurándose de no poner en peligro la vida de los rescatadores.

Los heridos se atenderán en el lugar, siendo evacuados a La ciudad de Tarija, Villa Montes, Yacuiba, Entre Ríos u otro centro de atención si su estado es de cuidado.

Después de asegurarse de tener a todo su personal a salvo, se notificará a Gerente del Proyecto para realizar la evaluación de los daños.

La limpieza deberá empezar tan pronto el lugar se considere seguro, aunque todavía esté activa la situación de emergencia.

3.10 PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

3.10.1 Introducción

La seguridad e higiene ocupacional es un derecho, que permite al trabajador poder desenvolver sus actividades laborales en un ambiente propicio y adecuado, a fin de que su salud y seguridad física no sean afectadas y el trabajo sea realizado en forma óptima.

El plan de seguridad e higiene ocupacional elaborado para la ejecución de obras de la Carretera, considera los siguientes aspectos:

- Las hipótesis de riesgos y accidentes que pudieran ocurrir durante la construcción de las obras, para las cuales el plan debe responder con acciones preventivas y de emergencia
- Las endemias y riesgos a la salud existentes en las regiones donde se desarrollarán las obras, las cuales pueden afectar a la población aledaña y personal directamente involucrada en este proyecto.
- Las disponibilidades regionales de auxilio inmediato en caso de accidente, con la finalidad de reducir sus consecuencias y garantizar atención efectiva, minimizando la duración del tratamiento médico y reduciendo las secuelas e incapacidad para el trabajo.

Por otra parte las enfermedades gastrointestinales (EDAS), pueden presentarse por la ingestión de aguas y alimentos contaminados. Asimismo por la localización del proyecto en zona de clima cálido con presencia de enfermedades infectocontagiosas, por lo que deberá tomarse en cuenta las normas de tipo sanitario y de seguridad.

En cuanto a los accidentes, y en base a la experiencia en otros proyectos, es posible prever los tipos de accidentes que pueden ocurrir en la construcción de obras, tales como accidentes con los vehículos, accidentes debido a la mala utilización de maquinaria y herramientas, lesiones por caídas, mala señalización, etc.

Las lesiones químicas que pueden llegar a presentarse son debido al manipuleo de sustancias como materiales irritantes, causando dermatitis y lesiones pulmonares por inhalación de gases, la inhalación de polvo o gases tóxicos que se desprenden durante la preparación de mezclas asfálticas.

Debido a la ubicación de las obras, las cuales tienen difícil acceso, no es posible transportar a los pacientes catalogados como muy graves, inmediatamente a centros de salud más cercanos, por lo cual se deberá contar con los medios adecuados para el tratamiento y estabilización de accidentados, hasta que puedan ser transportados a los centros de salud más cercanos.

Considerando la necesidad de contar con equipo y materiales clínicos, capaces de atender las situaciones de emergencia, así como de cumplir con las normas de salud ocupacional y seguridad, exigidas por la legislación del trabajo, para los casos más leves.

3.10.2 Política de seguridad

El contratista, deberá definir como política de prevención, desarrollar todas sus actividades laborales en el marco de adecuadas condiciones de Trabajo y Seguridad.

Fundamentos

De esta política surge que:

Todos los accidentes pueden y deben ser prevenidos.

Las causas que generan los accidentes pueden ser eliminadas o controladas.

La prevención de accidentes de trabajo es una obligación social indeclinable de todo.

Aplicación de la política de seguridad:

Será un deber de todos los integrantes de la empresa velar por el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas para lograr el bienestar y desarrollo de cada uno y de quienes forman parte de su comunidad de trabajo. Para la concreción de tal fin se reafirman como responsabilidades:

Aplicar las normas de seguridad y prácticas operativas vigentes.

Asumir actitudes seguras en toda circunstancia.

Participar en programas de prevención de accidentes de trabajo y medio ambiente.

Velar por mantener el orden y la limpieza como condición básica en que se apoya toda acción de seguridad.

Es responsabilidad de todos los niveles de mando cumplir los principios y normas de seguridad por el bien individual y grupal, con el fin de prevenir accidentes de trabajo.

3.10.3 Política ambiental y protección al medio ambiente

El contratista, como empresa al servicio de sus clientes y de las comunidades donde desarrolla sus obras y proyectos, se compromete a realizar sus actividades en armonía con el medio ambiente, considerando los siguientes principios:

- Establecer un sistema de gestión que permita detectar, evaluar y controlar los impactos ambientales a través de un proceso de gerenciamiento basado en la educación y compromiso de cada uno de los empleados.
- Considerar protección del medio ambiente, junto con productividad, calidad y seguridad como una sola prioridad unificada cualquiera sea la obra o lugar donde se ejecute.
- Cumplir con las leyes, regulaciones y normas referidas al cuidado ambiental y otros requerimientos a los que la empresa suscriba.
- Divulgar este compromiso a la comunidad donde se desarrollan las actividades, proveedores, Sub contratistas y la población civil del entorno.
- Adoptar una actitud proactiva de prevención y anticipación en lo referente a la protección del hombre y el medio ambiente, fijando objetivos y metas.
- Mejorar en forma continua el desempeño ambiental, adoptando las tecnologías que la empresa tenga a su alcance para disminuir o eliminar el impacto que se puede generar en el aire, agua o suelo durante el transcurso de las construcciones o actividades.
- Evaluar periódicamente el cumplimiento de lo establecido en esta política ambiental. Es responsabilidad de todos los niveles de mando asegurar que la política ambiental sea entendida, aplicada y sostenida por todo el personal de la empresa.

3.10.4 Objetivos

- Optimizar las condiciones de trabajo de los obreros que participen en la construcción de obras de la carretera.
- Puntualizar las acciones tendientes a mantener la salud y seguridad física de los obreros y técnicos.

- Concientizar a los trabajadores y ampliar su conocimiento sobre prevención de accidentes y preservación de la salud, propia y de la población lindera a las obras.
- Establecer procedimientos y orientar la provisión de recursos materiales y humanos a ser utilizados por los contratistas en los aspectos de seguridad, de asistencia de salud y en emergencias médicas, con vistas a evitar daños físicos, preservar vidas y propiciar una adecuada atención en las diversas etapas de la obra, para los funcionarios y población en general.
- Prever acciones generales de educación y salud que minimicen la ocurrencia de accidentes con trabajadores involucrados y con la comunidad local
- Designar funciones y responsabilidades al personal administrativo y técnico.

3.10.5 Beneficios del plan

Los beneficios del plan se reflejarán en las mayores posibilidades de manutención de la salud de los trabajadores de las obras y de la población aledaña, y en la prestación de auxilio inmediato en casos de accidentes, evitando la demora en la obra.

Los beneficiarios del plan son los obreros previstos para la ejecución de las obras, quienes podrán contar con mayores conocimientos sobre salud y con la prestación de auxilio en casos de emergencia, durante el período de obras.

3.10.6 Medidas de seguridad

3.10.6.1 Prevención y protección contra incendios

En el campamento del proyecto se debe contar con extinguidores de incendios, los cuales serán de polvo químico para combatir combustión de probables incendios de gasolina y diesel, así como para control de incendios por chispas eléctricas.

Cada extinguidor debe encontrarse debidamente señalado, por otra parte se debe contar con señalizaciones preventivas e informativas acerca de los riesgos de incendios por efecto de cigarrillos u otros factores.

3.10.6.2 Ropa de trabajo y de seguridad ocupacional

Se recomienda el uso de los siguientes elementos de seguridad ocupacional:

- **Para la protección de los ojos:** Gafas y lentes de muchos tipos, propios de soldador, contra impactos leves, contra polvo, contra sustancias especiales, reactivos, etc.
- **Para la protección respiratoria:** Se conocen de respiradores diseñados contra polvo y gases.
- **Para la protección de las manos:** Se tienen los guantes de cuero para soldador, para electricistas, para el manejo de sustancias especiales, materiales cortantes y calientes.
- **Para la protección de los pies:** Se dispone de zapatos especiales de trabajo y/o de ser necesario botas de goma simples.
- **Para la protección de los oídos:** Debe utilizar los protectores auriculares, los mismos que fueron diseñados con capacidad de disminuir el ruido al más bajo nivel.
- **Para la protección del cuerpo:** Existe una amplia variedad de diseños, ropa habitual de trabajo, overoles y protectores de cuero.

La obligatoriedad del uso de estos elementos, debe ser conocida por todos y cada uno de los obreros.

El uso de estos elementos de seguridad, debe estar en relación al nivel de riesgo ocupacional previsto para cada obrero, operador de maquinaria, ayudante, etc. Así como a la cercanía de elementos o sustancias con riesgo potencial.

3.10.6.3 Prevención de enfermedades y accidentes

Como la localización del proyecto se desarrollara a una altura comprendida entre los 500 y 1000 msnm, donde las condiciones climáticas son adversas por las altas temperaturas y presencia de enfermedades respiratorias, periódicamente se deben realizar revisiones médicas completas a todos los obreros y técnicos de la obra.

En el campamento se deberá instalar una farmacia con los medicamentos esenciales para cualquier eventualidad.

3.10.6.4 Limpieza

En forma constante se debe realizar la limpieza de los residuos provenientes del proceso de actividades domésticas cotidianas.

3.10.6.5 Mantenimiento de maquinaria y equipo

El proceso de mantenimiento de la maquinaria debe ser constante debido fundamentalmente al hecho de que cualquier desperfecto, podría ocasionar alguna contingencia, además de incidir en la paralización de equipo y maquinaria y en consecuencia en la prolongación en el tiempo de obra estimado.

3.10.6.6 Seguridad en obra

Toda obra con las características y ubicación de la presente debe contar que el siguiente equipamiento mínimo:

Vehículo liviano para extracción segura del accidentado.

Equipo de radiocomunicaciones, suficiente para comunicarse de manera efectiva con instalaciones de búsqueda y rescate;

Equipos de primeros auxilios incluyendo botiquines; Otro equipo necesario para reducir al mínimo el riesgo de daño o obreros durante las operaciones de construcción.

En la ubicación de campamento y en frentes de obra, debe existir de forma obligatoria señales de advertencia y señalizaciones para orientar y advertir sobre obligaciones en materia ambiental y de seguridad y organización bajo los siguientes modelos.

Las señalizaciones indicadas correrán a cargo del Contratista, de manera que deberá incluir en su propuesta este sistema de seguridad.

Figura N° 3.17: Señales de adweretencia





Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Se%C3%B1ales_de_advertencia_de_peligro

3.10.7 Actividades a realizar

3.10.7.1 Evaluación clínica

La administración solicitara un certificado médico al personal encargado de los diferentes trabajos de la obra, antes que este asuma sus actividades.

3.10.7.2 Instrucción en primeros auxilios

La administración y el responsable ambiental propiciarán la instrucción al personal pleno en actividades como la disposición de efluentes líquidos y residuos sólidos domésticos, primeros auxilios, prevención contra incendios, designar responsables por área de trabajo o cuadrilla, ayudar en la evacuación del área de accidente, cuando haya riesgo evidente, responsabilizar al mantenimiento del maletín de primeros auxilios, etc.

3.10.7.3 Instalaciones de seguridad y de salud

El proyecto deberá asignar una instalación, la cual será utilizada preventivamente, en el control médico de los funcionarios, y en acciones de emergencia, en el caso de accidentes u otros daños a la salud. Deben prever la atención de todos los funcionarios, y en casos de emergencia a la población aledaña.

3.10.8 Procedimientos para control de emergencias

Los casos de afección o lesión pueden ser clasificados como ligeros, moderados o graves, los cuales necesitan diferentes procedimientos de control.

- Los casos ligeros (tipo contusiones, pequeñas heridas, resfríos, dolores de cabeza, afecciones estomacales) son en general resueltos a nivel local, por los primeros auxilios en los frentes de trabajo, con retorno al trabajo.
- Las afecciones moderadas (tipo quemaduras químicas, torsiones, dolores y fiebres, hipertensión, etc.), después de los primeros auxilios en el lugar, pueden exigir traslado del campamento, para atención médica.
- Los casos graves (tipo traumatismo craneano, fracturas expuestas, hemorragias, etc.), después los primeros auxilios locales, para estabilización del cuadro, exigen el traslado del personal a centros médicos.

3.10.8.1 Sistema de comunicaciones

Para hacer frente a esos procedimientos, es indispensable la instalación de un Sistema de Comunicaciones entre el proyecto, el campamento y las unidades de salud que podrán atender emergencias. El sistema de comunicaciones a ser implantado debe comprender el uso de teléfonos de tipo global, accesibles en cualquier local de la construcción.

3.10.9 Material básico para un equipo de salud ocupacional

El siguiente equipo mínimo y no excluyente deberá ser provisto por el contratista en campamento para fines de atención de primeros auxilios: Tensiómetro, pinzas, tijeras, gasa, vendas, portagujas, alcohol, algodón, maletín, desinflamantes, calmantes, antibióticos, linterna.

3.10.10 Material y equipo de trabajo

Se presenta a continuación un cuadro con el equipamiento y ropa de seguridad mínimo que deben utilizar los obreros en la obra.

Tabla N° 3.26 Material y equipo de trabajo

Item
Gafas y/o lentes contra el polvo
Respiradores contra polvo
Guantes de cuero
Botas de goma
Botas de cuero punta de acero
Overoles para clima cálido
Cascos de seguridad
Sombreros con protección UV
Extintores de 20 lb.
Botiquín
Análisis clínicos

Fuente: Elaboracion propia

3.10.11 Política de salud ocupacional

El contratista, debe considerar prioritario con relación a su persona, promover e implementar normativas y acciones tendientes al cuidado de la salud, conservación y recuperación, como también generar adecuadas medidas de medicina preventiva frente a tareas con riesgos especiales, actuando en colaboración con especialistas en seguridad, higiene y medio ambiente, solicitando, cuando así convenga a los fines de esta política, el concurso de otras áreas.

Todo el accionar médico laboral estará enmarcado dentro de lo legislado a nivel nacional, provincial y comunal, cumpliendo con todas las normas emitidas por autoridad competente. Se actuará en forma tal, que frente al accidente de trabajo o enfermedad profesional, se brinden de inmediato asistencia y medios adecuados para una prestación o traslado acorde a lo requerido. Se implementara un plan periódico de capacitación sobre temas relacionados con la salud ocupacional de nuestros empleados. Si la tarea desarrollada condujera a la obtención de resultados convenientes de divulgar para un mejor cuidado de la salud, se procederá en consecuencia, promoviendo legislación y estándares apropiados, y haciendo conocer nuestra experiencia en los foros y ámbitos adecuados. Se efectuarán revisiones y evaluaciones periódicas de esta política. Salvo normal legal, interés particular del trabajador, o superior de la sociedad, los conocimientos sobre el examinado son confidenciales y amparados por secreto profesional.

3.11 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, ACEITES Y GRASAS

3.11.1 Introducción

La apertura de carretera, implica la ejecución de una serie de actividades, a lo largo del trayecto, que generarán diversos tipos de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, los cuales van desde materiales inertes hasta aquellos que deberán recibir disposición final en local adecuadamente preparado y eventualmente distante de donde fueron generados.

El presente plan de manejo se constituye en un conjunto de directivas y procedimientos que tienen como objetivo, por un lado, reducir a un mínimo la generación de residuos y, por otro, trazar las directrices para el manejo y disposición de aquellos residuos y materiales peligrosos o tóxicos, de forma de minimizar sus impactos ambientales.

Tales procedimientos y directrices deberán estar incorporados a las actividades desarrolladas diariamente por la empresa responsable de la construcción de la carretera desde el inicio de las actividades.

El plan de manejo de residuos sólidos, aceites y grasas debe estar basado en tres principios:

Reducción de la generación de residuos,
Maximización de la reutilización y reciclaje,
Disposición apropiada de los desechos no aprovechables.

3.11.2 Objetivos

- Identificar y clasificar los tipos de residuos
- Seleccionar las alternativas adecuadas para tratamiento y disposición
- Documentar todos los aspectos relacionados al proceso de recolección, tratamiento y disposición de residuos
- Alcanzar un recubrimiento / disposición final adecuado para todos los tipos de residuos
- Cumplir todas las normas de las prácticas de manejo de residuos

3.11.3 Funciones y responsabilidades

El manejo de residuos sólidos, aceites, grasas y otros durante las obras conforme las especificaciones del plan, implican la inclusión, de un programa de entrenamiento ambiental a los trabajadores, en aspectos de manejo de residuos sólidos y líquidos. Asimismo incluye la fiscalización continua de las actividades generadoras de residuos durante la construcción de la carretera.

Todas las normas establecidas en este plan son de cumplimiento obligatorio, tanto por parte del contratista principal como de subcontratistas, aún en el caso de participación apenas puntual en trabajos específicos.

Los beneficios del programa se manifestarán en:

- En una mejor calidad ambiental en el entorno de la obra de la carretera.
- En beneficio para los propietarios y población directa del área del proyecto.

En la preservación de la salud de los trabajadores y de todos los que entren en contacto con los residuos generados durante la construcción de la obra.

Supervisión de ingeniería, aprobará, fiscalizará y exigirá la correcta aplicación del plan elaborado. El cumplimiento de las normas así como el desempeño ambiental en términos de manejo de residuos, será monitoreado por la supervisión ambiental correspondiente.

3.11.4 ASPECTOS LEGALES

De acuerdo al “Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas”, toda sustancia que presente una o más de las siguientes características puede ser considerada peligrosa:

- Inflamable, si el residuo es líquido, diferente de una solución acuosa conteniendo menos de 24% de alcohol en volumen, y tiene un punto de inflamabilidad abajo de los 60 °C, conforme los Test ASTM, se lo caracteriza como un residuo inflamable. Ejemplos: solventes y thinners Corrosivo.
- Si el residuo es acuoso, tiene $\text{pH} < 2$ o $> 12,5$ y corroe acero carbono común a una tasa de 6,35 mm por año o mayor, el residuo es considerado corrosivo. Ejemplos: ácidos y álcalis reactivo.
- Un residuo es considerado reactivo si es normalmente inestable y sufre cambio violento sin ser detonado, o reacciona violentamente con agua, o forma mezclas potencialmente explosivas Ejemplos: peróxidos y sulfhidratos.

Asimismo, en el Reglamento de Gestión de Residuos sólidos, define los residuos generados por el proyecto en Residuos especiales:

E.2 Neumáticos desechados

E.3 Residuos sólidos sanitarios no peligrosos

E.5 Escombros

Se incluye dentro de este detalle, el resultado de la limpieza de suelos contaminados con aceites y grasas.

Para la obtención de la licencia para actividades con sustancias peligrosas, el contratista deberá cumplir lo estipulado en el Título III, Capítulo 1 del reglamento para actividades con sustancias peligrosas (DS 24176 del 8 de diciembre de 1995).

Para tal efecto deberá contar con personal especializado en manejo de sustancias peligrosas, designado expresamente y contar con las respectivas normas técnicas para su

manipulación, transporte, almacenamiento y disposición, adicionales a lo indicado en el presente plan.

3.11.5 Fuentes de residuos

En la construcción de una carretera los únicos residuos que pueden ser considerados potencialmente peligrosos son los combustibles y aceites lubricantes (inflamables y tóxicos se fueren lanzados en cuerpos de agua), filtros de aceite y baterías (corrosivas si hubiere derrame del líquido interno).

Estos residuos generados durante a construcción de la carretera serán recogidos, adecuadamente mantenidos y transportados hacia áreas de almacenamiento temporales en campamentos o en sitios especialmente diseñados a lo largo del trayecto, donde no haya restricciones ambientales para tal.

Estas áreas de almacenamiento estarán ubicadas en zonas alejadas de aguas superficiales, tierras agropecuarias. El manejo y la disposición de estos compuestos será conducido y documentado en cumplimiento a las disposiciones legales y a la buena práctica de manejo ambiental.

El volumen de materiales peligrosos a ser generado depende del número de vehículos que serán utilizados en la obra. Este número, a su vez, depende de la topografía del terreno, del volumen de cortes, de la existencia de suelos no utilizables, de la distancia de transporte de los materiales de construcción y de otros factores imponderables. En este caso, el mayor consumo de combustible y, por consecuencia, de lubricantes y baterías será en el uso de los equipos y en el transporte de material de construcción. La generación de residuos por vehículos livianos será una pequeña parte de este valor, pues ocurren en número mucho menor.

Cuando se requiera cambio de aceite, el aceite usado será recolectado y almacenado temporalmente en el lugar, en contenedores apropiados, hasta que se pueda programar su disposición en una unidad aprobada.

3.11.6 Procedimientos de manejo de aceites, grasas y lubricantes

El manejo de este tipo de residuos debe ser segregado de tal manera de evitar reacciones de incompatibilidad. En términos generales debe observarse que hidrocarburos contaminados no deben ser mezclados con otros hidrocarburos.

El Contratista podrá elegir el reciclaje de aceites utilizados, el contratista debe asegurar que el reciclaje y la disposición final se ejecuten de acuerdo con la legislación vigente. El manejo de cada uno de los tipos previstos de residuos del mantenimiento de vehículos a motor deberá ser ejecutado de la siguiente manera:

- Aceite usado: Deberá ser reunido en tambores o en tanques, debiendo ser colocado en áreas de almacenamiento de residuos peligrosos dentro de los campamentos hasta el transporte final.
- Baterías usadas: Siempre que las baterías sean cambiadas, las baterías usadas serán transportadas para el local de adquisición. Las baterías usadas deben ser acondicionadas en local cerrado.
- Filtros usados: No deberán ser dispuestos en relleno sanitario sin la certeza de que no están contaminados con hidrocarburos u otras sustancias consideradas peligrosas, los filtros contaminados deberán ser transportados a un confinamiento seguro.
- Llantas usadas: Serán transportadas al local de adquisición o dispuestas en rellenos autorizados.
- Trapos: Trapos y todos los materiales contaminados con hidrocarburos no contaminados deberán ser reunidos e incinerados.

Como parte del Programa de manejo de aceites, grasas e hidrocarburos, el Contratista deberá comprometerse a:

- Reducción de residuos, involucrando a los trabajadores en este compromiso.
- Establecer programas de entrenamiento a los trabajadores en reducción de residuos.
- Establecer programas de incentivo a los trabajadores para que propongan y usen nuevas ideas de reducción de residuos
- Realizar la evaluación del manejo de aceites, grasas e hidrocarburos, con lista de fuentes, tipos y cantidades que están siendo generados y apuntar áreas potenciales de reducción.

3.11.7 Áreas de almacenamiento

El Contratista construirá un área dentro de los campamentos para almacenamiento de este tipo de residuos. Las áreas de almacenamiento serán provistas con respuesta de emergencia y equipos de combate a incendio.

El local deberá englobar áreas de almacenamiento cerradas y áreas de almacenamiento abiertas con contención secundaria (dique de tierra), dependiendo de los materiales que están siendo guardados. Los residuos deberán ser acondicionados en contenedores adecuados.

El área de almacenamiento temporal será situado alejado de aguas superficiales, áreas anegadas y áreas agrícolas. Tales residuos serán transportados para un sitio central para disposición final. Una persona será responsable de la recolección, inventario y disposición de estos residuos. Los tanques tendrán su estructura, soportes y bases inspeccionados semanalmente. El nivel de líquido deberá ser chequeado para verificación de estanqueidad, estas inspecciones serán adecuadamente documentadas El contenido de los tanques deberá ser claramente anunciado con señalización informativa.

3.11.8 Transporte de residuos

Serán utilizados tambores en buenas condiciones con todas las identificaciones previas removidas. Todos los residuos líquidos deben ser acondicionados en tambores cerrados, que no serán totalmente llenados, dejando espacio de 10 cm para dilatación.

Residuos sólidos deben ser almacenados en tambores abiertos. Todos los contenedores deberán ser identificados a través de etiquetas aprobadas por la Supervisión Ambiental.

Solamente materiales considerados peligrosos deben ser identificados como tal en la parte superior del tambor. El registro de todos los contenedores transportados para el sitio deberá ser mantenido.

Tales registros deben incluir la siguiente información:

Nombre del responsable de transportar.

Fecha y procedimiento de eliminación.

Número de contenedores y volumen de residuos.

Calidad del residuo.

Local de la disposición final.

Descripción de la operación de incineración.

El manejo de este tipo de residuos será documentado y enviado el informe correspondiente al supervisor ambiental mensualmente.

El manejo de escombros será vigilado por el supervisor ambiental y su disposición final se ejecutará previa autorización de dicho supervisor.

Para tal efecto, se recomienda el uso de los buzones de almacenamiento de excedentes de áridos, quedando estrictamente prohibida su disposición en la vía o en las fosas de enterramiento de residuos sólidos domésticos.

3.11.9 Operaciones de reabastecimiento

Todo reabastecimiento de combustibles y lubricantes se hará bajo condiciones de uso de equipos que deberán estar disponibles para su utilización inmediata para contener posibles pérdidas que puedan alcanzar áreas sensibles, tales como terrenos anegadizos o cursos de agua.

El contratista garantizará que fuera del campamento, todos los vehículos y maquinaria serán reabastecidos y lubricados dentro del derecho de vía, a por lo menos 100 m de cualquier curso de agua.

3.11.10 Entrenamiento para el manejo de residuos

El Contratista deberá dar información a los trabajadores que estarán expuestos a estos materiales bajo el siguiente contenido mínimo:

Procedimientos de inspección.

Reparación y cambio de contenedores de residuos peligrosos.

Sistema de alarma y de comunicación.

Respuesta a fuego y explosions.

Respuesta a incidentes de contaminación de suelo o agua subterránea; y procedimientos de operación de equipamientos.

El contratista deberá explicar a los trabajadores como identificar e interpretar etiquetas de container de productos químicos. Tales etiquetas deben contener la siguiente información:

Identificación: Número-código del agente químico y nombre comercial.

Símbolo escrito: Indica el grado de riesgo asociado al producto.

Indicación de riesgo: Indica por ejemplo, extremadamente inflamable o peligroso si inhalado.

Precauciones: Indica cómo evitar heridas o enfermedades, tales como “evite inhalación”.

Instrucciones en caso de exposición: Información de primeros auxilios en caso de exposición.

Información de cómo controlar fuegos y limpiar pérdidas.

Observaciones a los médicos: Información a los médicos en el caso que el trabajador sea expuesto al producto químico.

3.11.11 Disposición final

El proceso de disposición final de residuos sólidos, aceites, grasas y otros residuos, se debe realizar en función a las características de dichos residuos, bajo el siguiente detalle:

Aceites y grasas

Como primer paso, el contratista debe tomar contacto con representantes de actividades debidamente autorizadas que provean el servicio de reciclado de aceites y grasas, o en su defecto que utilicen este material como insumo para sus actividades (ej. Servicios de lavado y engrasado de vehículos).

Como se indico anteriormente, estos materiales deben ser almacenados en los campamentos del contratista, preferentemente en turriles de cierre hermético debidamente señalizados e inventariados.

Residuos sólidos (Suelos contaminados con hidrocarburos)

Para la disposición final de estos residuos, debe considerarse la construcción de un tanque enterrado de hormigón armado de volumen variable, según la cantidad estimada de este residuo.

De esta forma, estos residuos pueden ser dispuestos mediante enterramiento en el citado tanque en bolsas plásticas de alta densidad.

Esta previsión, permite evitar el contacto de este residuo con cuerpos de agua cercanos.

La ubicación de este tanque enterrado debe ser previamente autorizada por el supervisor ambiental en coordinación con el Gobierno Municipal correspondiente.

Otros residuos tales como baterías usadas, llantas u otros equipos desechados, deben ser vendidos o devueltos a los proveedores para su reciclado.

En caso de no existir dichos compradores, estos materiales serán enterrados en tanques de hormigón armado, de igual forma que los residuos de suelos contaminados, con las previsiones necesarias según su peligrosidad (ej. Baterías usadas).

De igual forma, la ubicación de este tanque enterrado debe ser previamente autorizada por el supervisor ambiental en coordinación con el Gobierno Municipal correspondiente.

3.12 PLAN DE APLICACIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL (PASA)

3.12.1 Objetivos del plan

El presente plan de aplicación y seguimiento ambiental, ha sido desarrollado de acuerdo a las especificaciones del reglamento de prevención ambiental del medio ambiente en sus artículos 31 y 32 para las diferentes actividades que se prevé se realizarán en el desarrollo de la construcción del tramo carretero Entre Ríos – Palos Blancos, con los objetivos de supervisar controlar y garantizar el cumplimiento de todas las medidas y programas de mitigación.

El sistema planteado sigue lo establecido en el reglamento de prevención y control ambiental, detallando claramente los aspectos sobre los cuales se aplicará el presente plan los parámetros de acuerdo a los cuales se medirán dichos aspectos, el personal a cargo de aplicar el plan y sus funciones, los puntos de frecuencia de muestreo y monitoreo, las obras y /o materiales para aplicar el plan, y la previsión de los informes pertinentes.

3.12.2 Detalle de los aspectos sobre los cuales se realizará el seguimiento ambiental

El seguimiento ambiental se realizará sobre todos y cada uno de los programas de prevención y mitigación diseñados en función a los factores ambientales y las acciones del proyecto, las frecuencias de seguimiento se establecen a detalle en el siguiente punto 3.12.3. Puntos y frecuencias de muestreo, para cada programa y sub programa.

3.12.2.1 Seguimiento ambiental sobre los factores ambientales

Cumplimiento del programa de prevención y mitigación del factor aire.

Cumplimiento del programa de prevención y mitigación del factor suelo.

Cumplimiento del programa de prevención y mitigación del factor agua.

Cumplimiento del programa de prevención y mitigación del factor flora.

Cumplimiento del programa de prevención y mitigación del factor fauna.

Cumplimiento del programa de prevención y mitigación del factor población.

3.12.2.2 Seguimiento ambiental sobre las acciones del proyecto

Cumplimiento del programa para instalaciones y campamentos.

Cumplimiento del programa para vías auxiliares.

Cumplimiento del programa por efecto de liberación del derecho de vía.

Cumplimiento del programa para el desbroce, limpieza y eliminación de cobertura vegetal.

Cumplimiento del programa para el uso de explosivos.

Cumplimiento del programa para el movimiento de tierras (Buzones).

Cumplimiento del programa para la explotación de canteras y material seleccionado.

Cumplimiento del programa para el movimiento de maquinaria y transporte de materiales.

Cumplimiento del programa para la pavimentación.

Cumplimiento del programa para la construcción de puentes.

Cumplimiento del programa para la construcción de obras de drenaje longitudinal y transversal.

Cumplimiento del programa para la contratación de mano de obra.

3.12.3 Puntos y frecuencias de muestreo

Para la correcta aplicación del PASA en el control de las diferentes actividades a desarrollarse en el proyecto, se establecen las siguientes áreas y frecuencias seguimiento y de trabajo que deben ser efectuadas por la supervisión ambiental:

- Inspección mensual de las condiciones ambientales de los campamentos en sus áreas de tratamiento y eliminación de desechos, manipuleo de combustibles y almacenaje de sustancias contaminantes.
- Inspección periódica de los equipos de trabajo e instalaciones para verificar el cumplimiento de las normas mínimas de control ambiental y seguridad industrial.

- Para la identificación completa de puntos y frecuencias de seguimiento y control del plan de seguimiento ambiental, se ha elaborado a continuación por programa el detalle de seguimiento sobre los factores ambientales y sobre las acciones del proyecto:

3.12.3.1 Sobre los factores medioambientales

FACTOR AIRE

3.12.3.1.1 Control de la emisión de ruido

Medida: Control de la emisión de ruido en campamentos, áreas de talleres y plantas de procesamiento de materiales.

Indicador de realización: Registros de medición de ruido en dB(A) indicando áreas y horarios, personal usando protectores auditivos.

Indicador de efectos: Ruido en campamentos y áreas de trabajo.

Umbral de alerta: Riesgos de accidentes a causa de excesivo ruido (Reglamento en materia de contaminación atmosférica, límites permisibles de emisión de ruido de la ley 1333 de medio ambiente); presencia de personal sin protección expuesto a exposiciones momentáneas.

Umbral inadmisibile: Ocurrencia de accidentes a causa del ruido; presencia de personal sin protección en sectores de canteras y plantas de procesamiento de materiales, operación de equipos u otros que impliquen riesgos.

Calendario de comprobación: Durante la construcción del proyecto se realizará una vez por mes la medición de los niveles sonoros y ante cualquier denuncia.

Puntos de comprobación: Campamentos, talleres, canteras, plantas de procesamiento de materiales, poblaciones cercanas a la vía, operadores de maquinaria y equipo, personal de plantas procesadoras y personal expuesto.

Material requerido: Sonómetro.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Dotación inmediata de protección al personal (1° bajo advertencia, 2° bajo sanciones), implementar pantallas acústicas, silenciadores en maquinaria, cambiar horarios de trabajo, eliminar la fuente de ruido, modificar distancias de seguridad para explosiones.

3.12.3.1.2 Control de la emisión de gases de combustión

Medida: Control de la emisión de gases de combustión en campamentos, áreas de talleres y plantas de procesamiento de materiales.

Indicador de realización: Mantenimiento preventivo del equipo, maquinaria y vehículos livianos ejecutándose.

Indicador de efectos: Emisión de gases de color gris a negro para fuentes fijas y para fuentes móviles. (Reglamento en materia de contaminación atmosférica, límites permisibles de emisión de gases de la ley 1333 de medio ambiente).

Umbral de alerta: Emisión momentánea de gases de color gris o negro por el escape de alguna maquinaria o equipo en operación.

Umbral inadmisibile: Emisión constante de gases de color gris o negro por el escape de alguna maquinaria o equipo en operación.

Calendario de comprobación: Durante la construcción del proyecto, verificación en fuentes fijas y móviles una vez por mes y ante cualquier denuncia.

Puntos de comprobación: Generadores, totalidad de la maquinaria en funcionamiento, vehículos y plantas de procesamiento de materiales.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Reparación o cambio inmediato de maquinaria, sea móvil o fija, paralización de actividades con la misma.

3.12.3.1.3 Control de las emisiones de polvo

Medida: Control de la emisión de polvo en la ruta, vías auxiliares, comunidades, áreas de talleres y plantas de procesamiento de materiales.

Indicador de realización: Áreas de trabajo humedecida, cisterna de agua regando, personal usando protector buconasal y lentes de seguridad,

Indicador de efectos: Emisión de polvo en fuentes fijas, levantamiento de polvo al paso de vehículos.

Umbral de alerta: Aspecto seco y polvoriento de la plataforma.

Umbral inadmisibile: Levantamiento de polvo al paso de vehículos ligeros o por la brisa.

Calendario de comprobación: Observaciones visuales diarias en periodos secos; acción inmediata ante cualquier denuncia.

Puntos de comprobación: A lo largo de la vía, accesos y vías auxiliares, en las plantas de procesamiento de materiales y áreas pobladas.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Humectación inmediata sobre las superficies de tránsito.

FACTOR AGUA

3.12.3.1.4 Protección de cuerpos o corrientes de agua naturales

Medida: Verificación del cumplimiento de las medidas del PPM.

Indicador de realización: Análisis físicoquímicos semestrales, colocación de letreros de prohibición, mantenimiento de vehículos y hormigones.

Indicador de efectos: Restos de hormigones y manchas de aceites cerca de cauces.

Umbral de alerta: Presencia de restos de hormigones y manchas de aceites cerca de cauces.

Umbral inadmisibile: Presencia de lavado de vehículos en cauces naturales, restos de hormigón en la orilla, falta de señalización en cauces.

Calendario de comprobación: Durante la construcción del proyecto, análisis de laboratorio una vez por semestre y verificación de carteles mensualmente.

Puntos de comprobación: Cauces de agua sobre la vía, en especial en sectores con frente de obra.

Material requerido: Envases esterilizados de vidrio.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Parámetros analizar: Temperatura, pH, turbidez, aceites y grasas, sólidos suspendidos y coliformes fecales.

Medidas de urgencia: Paralización de actividades contaminantes, llamada de atención al contratista, retiro del personal infractor de la obra.

3.12.3.1.5 Disposición y manejo de residuos líquidos en campamento

Medida: Disposición y manejo de residuos líquidos en campamento.

Indicador de realización: Tratamiento de aguas servidas, trampas de grasa, contenedores de aceites, señalización, personal entrenado.

Indicador de efectos: Mantenimiento de los sistemas de tratamiento, eficacia de trampas de grasa, presencia de señalización, destreza del personal.

Umbral de alerta: Presencia de mal olor, trampas de grasa semillenas, falta de alguna señalización, presencia de algunos derrames de lubricantes o combustibles.

Umbral inadmisibile: Mal olor en campamento o áreas pobladas, trampas de grasa llenas, mal estado o falta de señalización importante, presencia de derrames en toda el área de talleres y puntuales en cualquier otra área del campamento.

Calendario de comprobación: Durante la construcción del proyecto una vez por mes

Puntos de comprobación: Efluentes de aguas tratadas, trampas de grasa, talleres, campamento en general.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Limpieza de fosas sépticas, limpieza de trampas de grasa, Implementar mayor señalización, limpiar derrames de lubricantes y/o combustibles u otros con membranas absorbentes.

3.12.3.1.6 Tratamiento de residuos líquidos producto del lavado de áridos - clasificadoras y chancadoras.

Medida: Tratamiento del efluente de lavado de áridos.

Indicador de realización: Tratamiento de efluentes del lavado de áridos

Indicador de efectos: Contenido de sólidos en suspensión del efluente tratado del lavado de áridos.

Umbral de alerta: No construcción del sistema de tratamiento y presión por inicio de producción.

Umbral inadmisibles: Inicio de producción sin construcción del sistema de tratamiento.

Calendario de comprobación: Semanal.

Puntos de comprobación: Áreas de explotación de materiales.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Paralizar la producción hasta la ejecución del tratamiento indicado en el PPM.

FACTOR SUELO

3.12.3.1.7 Disposición y manejo de residuos sólidos

Medida: Disposición y manejo de residuos sólidos.

Indicador de realización: Colocación de basureros y contenedores, recolección y tratamiento de residuos.

Indicador de efectos: Presencia de basura, presencia de basureros, nivel de fosa de tratamiento.

Umbral de alerta: Alguna presencia de residuos sólidos dispersos no tratados, falta de algunos basureros y contenedores en sitios clave.

Umbral inadmisibile: Presencia de basura que genera mal aspecto, poca presencia de basureros y contenedores, nivel de residuos en fosa de tratamiento mayor a 1 m, presencia de nivel freático en fosa de tratamiento.

Calendario de comprobación: Durante la excavación de la fosa de tratamiento, para verificación, durante la ejecución del proyecto una vez por mes.

Puntos de comprobación: Áreas aledañas a la vía, campamentos, instalaciones, sitios de ubicación de basureros y contenedores, sitios de ubicación de fosas de tratamiento.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Impermeabilizar fosa o taparla y cambiar de sitio de ubicación, recolección inmediata de residuos, implementación de más basureros y contenedores, proceder al tapado de fosas una vez se tenga 1 m de residuos sólidos.

3.12.3.1.8 Recuperación y restauración de suelos

Medida: Restauración de suelos a través de la reposición de la capa arable en sitios intervenidos (regeneración natural) con riesgo de erosión y desestabilización.

Indicador de realización: Recuperar y restituir la cobertura vegetal o cobertura boscosa.

Indicador de efectos: Acopio de la capa arable y material vegetal así como, la restauración de suelos.

Umbral de alerta: Alguna deficiencia en la separación y acopio de la capa orgánica superficial del suelo removido durante las actividades de desbroce y limpieza, así como en la restitución de áreas afectadas dentro del proyecto.

Umbral inadmisibile: Inobservancia a las recomendaciones de separación y acopio de la capa orgánica superficial del suelo removido durante las actividades de desbroce y limpieza, así como en la restitución de áreas afectadas dentro del proyecto.

Calendario de comprobación: Mientras duren los trabajos en las áreas destinadas.

Puntos de comprobación: Se aplicará en toda el área del proyecto y específicamente en los sitios donde se realice el retiro de la capa arable durante los ítems de movimiento de tierras desbroce, desmonte y en campamentos temporales y permanentes, en áreas de talleres y plantas de procesamiento de materiales temporales a lo largo de la carretera incluyendo áreas de explotación de bancos de préstamo y en las vías auxiliares.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Parar la ejecución de la obra, hasta que la contratista aplique las recomendaciones inherentes. La negligencia en el acopio y resguardo del material de suelo y su restitución, correrá a cargo del contratista debiendo el mismo correrá con los costos adicionales de transporte, adquisición del material y restauración de suelo, si hubiere negligencia.

3.12.3.1.9 Disposición y confinamiento del material sobrante de corte – buzones

Medida: Ubicar en los respectivos sitios definidos previamente, el material sobrante de corte o no apto para terraplén, ubicar de la forma correcta el material sobrante en los buzones establecidos, verificar el drenaje sobre los buzones.

Indicador de realización: Maquinaria depositando, acomodando o densificando material sobrante de corte o escombros.

Indicador de efectos: Presencia de material sobrante en sitios no indicados, distribución del material sobrante en buzones.

Umbral de alerta: Presencia de material sobrante en sitios no indicados, incorrecta distribución del material en los buzones definidos, presencia de fallas en el drenaje.

Umbral inadmisibles: Presencia de material sobrante en sitios no indicados o depositados sin ningún orden ni planificación en el buzón definido, ausencia de sistema de drenaje en buzones con presencia y riesgos de erosión y deslizamiento.

Calendario de comprobación: Comprobación visual diaria durante los trabajos de corte a nivel de rasante.

Puntos de comprobación: Buzones y trayecto hasta los sitios de corte o extracción de material.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Recuperar zonas afectadas, trasladar todo el material al buzón seleccionado, distribuir correctamente el mismo en el buzón, mejorar o incluir drenaje

FACTOR PAISAJE

3.12.3.1.10 Seguimiento ambiental para el factor paisaje

El presente Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PASA) está orientado a efectuar un seguimiento y control permanente, para garantizar la mínima intervención respecto al Paisaje del área de intervención.

En este sentido, el PASA a aplicarse considerará lo siguiente:

Medida: Garantizar la mínima intervención respecto al Paisaje.

Indicador de realización: Realizar la menor intervención en actividades del proyecto, a las estrictamente necesarias.

Indicador de efectos: Limitar acciones al DDV, dosificar cargas evitando afecciones visuales, prever taludes apropiados, evitar contaminación de los cauces, evitar

represamiento y minimizar turbiedad de aguas, revegetación de taludes y sobre banquinas.

Umbral de alerta: En caso de extrapolar límites, el contratista deberá restaurar el área afectada, aplicando las técnicas correctivas necesarias, así como de revegetación que indique la supervisión ambiental.

Umbral inadmisibile: Áreas afectadas fuera del derecho de vía y que atenten contra el factor paisaje.

Calendario de comprobación: Al inicio y periódicamente (semanal) durante la construcción.

Puntos de comprobación: Áreas del derecho de vía.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la fiscalización ambiental.

FACTOR FLORA

3.12.3.1.11 Revegetación

Medida: Reforestación de compensación y de restauración.

Indicador de realización: Superficie tratada, cantidad de ejemplares.

Indicador de efectos: % de Área de vegetación, N° de plantas por hectárea, N° de plantas por cada 100 mts lineales.

Umbral de alerta: Presentación de calvas en un 15 % del área tratada; 75 plantas perdidas por hectárea; 3 plantas perdidas por cada 100 m lineales.

Umbral inadmisibile: Presentación de calvas en un 20 % del área tratada; 100 plantas perdidas por hectárea; 5 plantas perdidas por cada 100 m lineales.

Calendario de comprobación: Una vez por mes.

Puntos de comprobación: Áreas tratadas (Sectores de compensación especificados en el programa, áreas de restauración)

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental

Medidas de urgencia: Reposición de áreas con presencia de calvas, reposición de plantas perdidas, remediar causas de pérdidas con fertilizantes, insecticidas u otros recomendados.

FACTOR FAUNA

3.12.3.1.12 Protección de la fauna aledaña a la carretera

Medida: Protección de la flora y fauna, aledaña a la carretera.

Indicador de realización: Cumplimiento y control de reglamentaciones.

Indicador de Efectos: Estado de flora y fauna, señalización conexas.

Umbral de alerta: Presencia de restos de especies animales o forestales, o supuestas denuncias a lo largo del proyecto, presencia de armas de fuego. Falta de alguna señalización inherente.

Umbral inadmisibles: Incumplimiento de cualquiera de las reglamentaciones, caza, o extracción forestal así como comercialización de pieles o especies, denuncias comprobadas de actividades prohibidas. Falta de señalización importante.

Calendario de comprobación: En todo el proyecto, control continuo.

Puntos de comprobación: En toda el área del proyecto.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Investigaciones, decomiso y aplicación de sanciones; despido inmediato del o los responsables en caso de que sean personal de la empresa. Reposición de señalización en mal estado, o implementación de señalización faltante.

FACTOR POBLACIÓN

3.12.3.1.13 Tramitación y permisos necesarios, para la ocupación de áreas destinadas a instalaciones y campamentos, para la explotación de áridos y uso de aguas.

Indicador de realización: Áreas de ocupación y explotación de áridos

Indicador de efectos: Numero de concesiones de ocupación y permisos para explotación

Umbral de alerta: Falta de 1 o más trámites de concesión o permiso de explotación previo a la realización de dichas acciones

Umbral inadmisibile: Inexistencia de 1 o más documentos de concesión o permiso de explotación durante la realización de dichas acciones.

Calendario de comprobación: 1 mes antes a la ocupación y explotación, 2 veces por semana. Durante el inicio de ocupación e inicio de explotación.

Puntos de comprobación: Oficinas de la contratista y lugares de ocupación y explotación

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Medidas de urgencia: Prohibición de la ocupación de las áreas y de la explotación de áridos hasta la consecución de concesiones y permisos correspondientes.

3.12.3.1.14 Información pública

Medida: Información pública sobre las actividades de obra que así lo requiera.

Indicador de realización: Presencia de la contratista y trabajos en la ruta.

Indicador de efectos: Usuarios.

Umbral de alerta: Presencia en un 10% sobre la muestra, de usuarios sin conocimiento de las actividades de riesgo sobre la ruta, presencia de vehículos en espera en uno de los retenes por falta de información.

Umbral inadmisibles: Presencia en un 20% sobre la muestra, de usuarios sin conocimiento de las actividades de riesgo sobre la ruta, presencia de varios vehículos en espera en uno de los retenes por falta de información.

Calendario de comprobación: Visitas y cuestionarios en los sectores poblados, a nivel municipal y departamental, una vez por mes durante el período de construcción de la obra, realizados al azar, visitas una vez por semana a sectores con retenes.

Puntos de comprobación: A lo largo de la vía, en sectores poblados, municipios y la ciudad de Tarija.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Aplicar de mejor manera y de forma más continua el programa de capacitación.

3.12.3.1.15 Señalización temporal durante la construcción.

Medida: Señalización temporal durante la construcción.

Indicador de realización: Instalación de letreros de señalización en lugares apropiados de tipos preventivos, informativos y reglamentarios.

Indicador de efectos: Actividades señalizadas, señalización de sitios específicos.

Umbral de alerta: Falta de algunas señalizaciones generales.

Umbral inadmisibles: Falta de señalización importante que genere riesgos materiales o personales.

Calendario de comprobación: Comprobación visual una vez por semana durante el día y durante la noche.

Puntos de comprobación: A lo largo de la vía.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Implementar de inmediato la señalización faltante correspondiente, aumentar el tamaño de la señalización, mejorar la visibilidad de la señalización, paralizar los trabajos por falta de señalización, implementar señalización de emergencia y momentánea hasta el transporte al sitio de la señalización respectiva.

3.12.3.2 Sobre las acciones del proyecto

3.12.3.2.1 Instalación y operación de campamentos

Medida: Instalación y operación de campamentos

Indicador de realización: Total de servicios instalados y total de servicios instalados en funcionamiento, salud del personal.

Indicador de efectos: Servicios instalados en relación a servicios requeridos, % de servicios instalados en buen funcionamiento.

Umbral de alerta: Falta de algún servicio de esparcimiento o de ocio; 5 % de los servicios instalados no cuentan con buen funcionamiento, presencia de algún trabajador con trastornos intestinales.

Umbral inadmisibles: Falta de algún servicio básico; 10 % de los servicios instalados no cuentan con buen funcionamiento o alguno genera contaminación. Más de 5 trabajadores con trastornos intestinales.

Calendario de comprobación: Durante la instalación del campamento: 1 vez por semana; durante la operación del campamento, una vez por mes.

Puntos de comprobación: Áreas de servicio y componentes del campamento. Enfermería.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Implementar servicios faltantes, reparación de servicios dañados, parar contaminaciones, dotación de agua de otra fuente más segura y verificación del estado del agua potable y comedores.

3.12.3.2.2 Áreas industriales

Medida: Instalación y operación de áreas industriales

Indicador de realización: Implementación de medidas de mitigación en plantas de agregados, asfaltos y hormigones.

Indicador de efectos: Instalación de áreas industriales e instalación de medidas de mitigación.

Umbral de alerta: Instalación de plantas sin elementos de mitigación

Umbral inadmisibile: Plantas instaladas y elementos de mitigación no instalados.

Calendario de comprobación: Semanal, durante la instalación de las áreas industriales.

Puntos de comprobación: Áreas de industriales.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: No autorizar producción.

3.12.3.2.3 Vías auxiliares

Medida: Ejecución de vías auxiliares

Indicador de realización: Requerimiento de vías auxiliares, presencia de obras de drenaje sobre estas vías, ancho de desbroce, tratamiento del material vegetal y suelo orgánico, restricción de uso y señalización.

Indicador de efectos: Vías auxiliares necesaria, presencia de obras de drenaje, presencia de material vegetal y suelo orgánico tratado y acumulado, presencia de señalización necesaria, presencia de control de uso sobre vías que no impliquen desvíos a la ruta principal.

Umbral de alerta: Falta de algunas obras de drenaje sobre vías auxiliares, presencia de material vegetal y suelo orgánico disperso en algunos sitios, falta de alguna señalización y falta de trancas de restricción de uso sobre vías que no impliquen desvíos a la ruta principal.

Umbral inadmisibles: Presencia de vías auxiliares innecesarias, falta de drenaje, ancho de desbroce mayor al necesario, material vegetal y suelo orgánico sin acumulación y disperso en toda el área, falta de señalización necesaria, falta de control de uso.

Calendario de comprobación: Antes del inicio de la construcción de las mismas para su aprobación y recomendaciones, durante la construcción de las vías dos veces por semana y durante la operación de las vías una vez por mes.

Puntos de Comprobación: Vías auxiliares.

Material requerido: Transporte.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Parar la construcción y resarcir los daños medioambientales en caso de no ser una vía auxiliar realmente necesaria, implementar el drenaje necesario, acumular de manera correcta el material vegetal y suelo orgánico para su posterior uso, implementar señalización necesaria, implementar el control respectivo.

3.12.3.2.4 Desbroce, limpieza y eliminación de cobertura vegetal

Medida: Desbroce, limpieza y eliminación de cobertura vegetal.

Indicador de realización: Áreas de desbroce para el proyecto.

Indicador de efectos: Permiso de desmonte, replanteo de áreas de desbroce, tratamiento al material de desbroce y suelo orgánico.

Umbral de alerta: Plan de desmonte en ejecución, y presión por inicio de desmonte, Inicio de desmonte sin replanteo previo, poco cuidado en el tratamiento al material de desbroce y suelo orgánico.

Umbral inadmisibles: Inicio de desmonte sin contar con el permiso de desmonte otorgado por la ABT, No contar con replanteo para el desmonte, ningún tratamiento al material de desbroce y suelo orgánico.

Calendario de comprobación: Antes del inicio de las actividades de desmonte para su aprobación y recomendaciones y durante la ejecución del desmonte y desbroce dos veces por semana.

Puntos de comprobación: Áreas de desbroce, limpieza y eliminación de cobertura vegetal.

Material requerido: Transporte

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: No permitir el inicio de actividades de desmonte si no se cuenta con el permiso de desmonte correspondiente otorgado por la ABT, solicitada por el Contratista de Obra.

Realizar el replanteo previo de manera de asegurar un ancho de desbroce mínimo necesario, dar el tratamiento respectivo al material vegetal desbrozado y al suelo orgánico extraído.

3.12.3.2.5 Uso de explosivos

Medida: Control sobre el uso de explosivos.

Indicador de realización: Sectores de corte con presencia de roca o pedrones grandes que para su remoción requieran del uso de explosivos.

Indicador de efectos: Certificado de Registro otorgado por el Ministerio de Defensa, Almacenes o polvorines, transporte, uso de cargas necesarias, uso de sirenas previas a detonaciones.

Umbral de alerta: Certificado de Registro en trámite, Polvorines en proceso de revisión, personal contratado sin mucha experiencia.

Umbral inadmisibles: Inicio de actividades, almacenamiento y transporte de explosivos sin contar con el certificado de registro, no presencia de sirenas de aviso.

Calendario de comprobación: Antes del inicio de las actividades de transporte, almacenamiento y uso de explosivos para su aprobación y recomendaciones y durante la ejecución de las actividades dos veces por semana.

Puntos de comprobación: Vehículos de transporte, polvorines o almacenes, áreas de voladura, files del personal contratado.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Paralizar los trabajos concernientes a la actividad de uso de explosivos en caso de contar con cualquiera de los requisitos.

3.12.3.2.6 Movimiento de tierras

Medida: Movimiento de tierras

Indicador de realización: Actividades de movimiento de tierras con maquinaria.

Indicador de efectos: Replanteo, actividades de corte y conformación de terraplén, drenaje natural, material de corte y material de terraplén.

Umbral de alerta: Movimiento de tierras sin replanteo previo, presencia de drenajes obstruidos, presencia en sectores de material de corte esparcido o sin tratamiento.

Umbral inadmisibles: Movimiento de tierras no acorde a planos de diseño que afectan áreas no incluidas en el proyecto, drenajes naturales cortados y no restaurados, presencia de material de corte sobre laderas provocando destrozos sobre flora y suelo.

Calendario de comprobación: Antes del inicio del movimiento de tierras para su aprobación y recomendaciones y durante la ejecución dos veces por semana.

Puntos de comprobación: Sectores de trabajo de movimiento de tierras.

Material requerido: Transporte.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Parar las actividades y resarcir los daños medioambientales, restaurar drenajes naturales.

3.12.3.2.7 Explotación de canteras y material seleccionado

Medida: Control de la explotación de bancos de préstamo de materiales.

Indicador de realización: Permisos, ubicación, taludes y profundidad de explotación, protección con gaviones, huellas de maquinaria, área de descapote vegetal.

Umbral de alerta: Posibles problemas sociales por explotación de canteras, maquinaria fija con riesgos sobre el cauce, taludes de explotación con pendientes cercanas al 25%, profundidades de explotación de 1 metro, material vegetal de descapote sin protección, construcción de gaviones, caminos definidos sobre la terraza aluvial.

Umbral inadmisibile: Presencia de problemas sociales por explotación de canteras, maquinaria fija muy cerca del cauce, taludes de explotación con pendientes mayores al 25 %, profundidades de explotación de 1.5 m. para bancos no aluviales y 2.0 m. para bancos aluviales, material vegetal de descapote disperso y sin protección, áreas descapotadas innecesariamente, falta de gaviones de protección, presencia de huellas y caminos innecesarios sobre la terraza aluvial.

Calendario de comprobación: Observaciones visuales y consultas a pobladores una vez por mes.

Puntos de comprobación: Áreas de explotación de materiales.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Reunión con pobladores mostrando permiso de explotación y condiciones ambientales de explotación, reducción inmediata de taludes de explotación y prohibición de explotación a mayor profundidad, recuperación y protección del material vegetal de las áreas de descapote, construcción de gaviones de protección y compensación, restauración y definición de rutas únicas de movimiento de maquinaria sobre las terrazas aluviales.

3.12.3.2.8 Movimiento de maquinaria y transporte de materiales

Medida: Control de operación cuidadosa, provisión de combustible, cinturones de seguridad, equipamiento de maquinaria (cabina sellada, aire acondicionado).

Indicador de realización: Calidad de operación, condiciones de aprovisionamiento de combustible, condiciones de transporte de trabajadores, condiciones de equipamiento de maquinaria.

Indicador de efectos: Emisión de polvo en fuentes fijas, levantamiento de polvo al paso de vehículos, emisiones por escapes de maquinaria y equipo cercanos a los límites establecidos, estado de cabinas, seguridad industrial del personal.

Umbral de alerta: Valores cercanos a los indicados en el reglamento en materia de contaminación atmosférica, aspecto seco y polvoriento de la plataforma, regular estado de cabinas, elementos de seguridad industrial del personal sin uso.

Umbral inadmisibile: Valores inadmisibles de acuerdo a lo indicado en el reglamento en materia de contaminación atmosférica, levantamiento de polvo al paso de vehículos ligeros o por la brisa, mal estado de cabinas, falta de provisión de elementos de seguridad industrial.

Calendario de comprobación: Mediciones de gases de escapes, revisión de cabinas y revisión de elementos de seguridad industrial una vez por mes; observaciones visuales diarias por presencia de polvo en periodos secos y durante trabajos de transporte y acarreo; actuación ante cualquier denuncia.

Puntos de comprobación: A lo largo de la vía, accesos y vías auxiliares, en las plantas de procesamiento de materiales y áreas pobladas, talleres y áreas de parqueo.

Material requerido: Medidor de gases de combustión.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Reparación o cambio de maquinaria, sea móvil o fija, Implementación inmediata de elementos de seguridad industrial, humectación de áreas de trabajo.

3.12.3.2.9 Pavimentación

Medida: Disposición del material en buzón.

Indicador de realización: Disposición del material en buzón previamente seleccionado y aprobado.

Indicador de efectos: Presencia de material de descarte de pavimentación.

Umbral de alerta: Material de descarte de pavimentación al borde del camino o en sitios no definidos previamente.

Umbral inadmisibles: Material de descarte de pavimentación en cursos de agua o sobre vegetación.

Calendario de comprobación: Semanal durante los trabajos de pavimentación.

Puntos de comprobación: A lo largo de la vía.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Retiro inmediato del material y restauración del sitio.

3.12.3.2.10 Construcción de puentes

Medida: Prevención de posibles impactos provocados por la construcción de puentes

Indicador de efectos: Áreas de ocupación, procedimientos de mezcla y vaciado de hormigón, desvío de cauces.

Umbral de alerta: Ocupación innecesaria de áreas, sectores con desperdicios o con derrames de mezcla de hormigón.

Umbral inadmisibles: Ocupación de espacios mayores a los requeridos, varios sectores con restos de mezcla, presencia de sitios de mezcla en el lugar.

Calendario de comprobación: Comprobación visual una vez por semana, en los diferentes puentes, 2 veces por semana.

Puntos de comprobación: Lugares de emplazamiento de las obras.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Reducir espacios de ocupación y acción, recuperar y limpiar sectores afectados, despido inmediato de personal que incurre en infracciones sobre el cuidado del medio ambiente.

3.12.3.2.11 Obras de drenaje longitudinal y transversal

Medida: Prevención de posibles impactos provocados por la construcción de obras de drenaje longitudinal o transversal.

Indicador de efectos: Avance paralelo de superficie de rodadura y drenaje, áreas de ocupación, procedimientos de mezcla y vaciado de hormigón, desvío de cauces, presencia de sólidos suspendidos sobre el agua.

Umbral de alerta: Presencia de vía sin drenaje adecuado, ocupación innecesaria de áreas, sectores con desperdicios o con derrames de mezcla de hormigón, cursos superficiales con presencia de sólidos

Umbral inadmisibles: Presencia de vía sin ningún tipo de drenaje, erosión y destrucción de la superficie de rodadura, taludes y otros, ocupación de espacios mayores a los requeridos, varios sectores con restos de mezcla, presencia de sitios de mezcla en el lugar, varios cauces con presencia de sólidos suspendidos, alteración definitivas de cauces naturales.

Calendario de comprobación: Comprobación visual una vez por semana, durante la construcción de las obras.

Puntos de comprobación: A lo largo de la ruta.

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Implementar el drenaje necesario, reducir espacios de ocupación y acción, recuperar y limpiar sectores afectados, implementar pasos transitorios sobre sectores de vadeo frecuente, restaurar cauces naturales.

3.12.3.2.12 Contratación de mano de obra local

Indicador de realización: Numero de obreros a contratar.

Indicador de efectos: Porcentaje de obreros contratados del área de influencia directa e indirecta del proyecto, quejas de la población del área del proyecto.

Umbral de alerta: 40 % o más de los obreros contratados no pertenecen al área de influencia directa o indirecta del proyecto, o presencia de quejas en relación a la contratación de mano de obra local.

Umbral inadmisibile: 50 % o más de los Obreros contratados no pertenecen al área de influencia directa o indirecta del proyecto, o presencia de manifestaciones y conflictos sociales por parte de la población local.

Calendario de comprobación: Durante el período de contratación del personal, 1 vez al día; durante la ejecución del proyecto, 1 vez por mes.

Puntos de comprobación: Planillas de personal e informes del contratista

Responsable: Especialista ambiental de control de calidad.

Informe: Informe de seguimiento a la supervisión para su remisión a la fiscalización ambiental.

Medidas de urgencia: Incrementar la convocatoria local y dar mayor preferencia a la mano de obra local.

3.12.4 Personal y materiales requeridos

3.12.4.1 Personal

Tiene por obligaciones realizar el cumplimiento de las medidas de mitigación planteadas tanto en ejecución operación como en mantenimiento es así que a través de la

supervisión ambiental la ejecución de dichas medidas son de responsabilidad directa del Representante Legal, así también como su verificación y correcta aplicación como se indica en el **ARTICULO 105°.-** El funcionamiento y operación de las obras de ingeniería e instalaciones para el control de la contaminación ambiental, en lo que corresponde al Plan de Adecuación Ambiental, serán de responsabilidad del representante legal.

3.12.4.2 Materiales requeridos

El personal respectivo dispondrá de equipos de seguridad personal, libretas de apuntes, cámara fotográfica, etc.

Equipos de monitoreo: Para las labores específicas de monitoreo y seguimiento se prevén los siguientes equipos:

Equipo de Posicionamiento Global GPS.

Equipos de comunicación.

Multiparametro para análisis de agua.

Sonómetro, con batería y protector de viento.

Medidor de gases.

Monitor de partículas para PM10 y PM4.

Equipo de apoyo para realizar las tareas de inspección e informes:

Vehículo, equipado con radio de comunicación, botiquín de primeros auxilios, etc., con identificación visible de la empresa a la cual pertenece.

Computador laptop y cámara digital.

Equipo de protección personal.

3.12.5 Funciones y responsabilidades del personal

Las siguientes funciones y responsabilidades del personal son las siguientes:

Verificar, cumplir y hacer cumplir, el correcto cumplimiento de las normas ambientales establecidas en las leyes y reglamentos del país.

Verificar el cumplimiento estricto de las recomendaciones del P.A.S.A. correspondiente al proyecto.

Lograr el cumplimiento de los programas y sub programas de prevención y mitigación.

Lograr el cumplimiento de los programas de restauración y de abandono y cierre de operaciones.

Controlar la seguridad en las distintas actividades.

Asegurar seguridad industrial en los trabajadores de la contratista.

Otras obligaciones secundarias del personal de campo son las siguientes:

Presentar los reportes correspondientes con sus observaciones y recomendaciones en forma diaria a los jefes de cada actividad.

Ejercitar un estricto control durante las actividades de ejecución del proyecto.

Ejercitar un estricto control durante las actividades finales de abandono y restauración del área de campamentos y del proyecto en general.

Crear conciencia ambiental, de cuidado y protección al medio ambiente.

3.12.6 Parámetros de verificación de cumplimiento del plan de aplicación y seguimiento

La contratista dispondrá de manera permanente del equipo ambiental correspondiente para la realización de las distintas labores del PASA, además, la supervisión de obra dispondrá de un equipo completo de supervisión ambiental para dar cumplimiento estricto del PASA y de los diferentes programas y sub programas establecidos de manera de lograr el cumplimiento de los mismos y recabar la información necesaria suficiente para la elaboración de los informes respectivos.

Los parámetros de verificación de cumplimiento del PASA se describen uno a uno en función a los puntos y frecuencias de muestreo (Punto 13.12.3. del presente PASA), de los cuales la supervisión realizará los informes respectivos donde se tendrán los detalles del cumplimiento del plan de aplicación y seguimiento ambiental.

3.12.7 Elaboración y presentación de informes

Informes mensuales: Durante la ejecución del proyecto, la supervisión, presentará informes mensuales o de acuerdo a lo determinado por la fiscalización ambiental y del ministerio del área en base al avance y cumplimiento del PASA.

La supervisión y la fiscalización ambiental, realizará las revisiones correspondientes, para luego hacer llegar las observaciones y/o recomendaciones para que sean tomadas en cuenta en las actividades del proyecto.

Los informes deberán ser elaborados en base a las medidas ambientales comprometidas en el programa de prevención y mitigación y en el plan de aplicación y seguimiento ambiental (PPM-PASA), describiendo de forma detallada el avance físico de las actividades en cada uno de los programas y sub programas considerando además los aspectos detallados a continuación:

Objetivo del informe de monitoreo ambiental, identificando claramente el periodo al que corresponde (fechas), conforme a lo establecido en el PPM-PASA.

Reporte sobre las medidas de mitigación aplicadas conforme a lo planteado en el PPM-PASA.

Reporte de la disposición final de residuos sólidos, líquidos y peligrosos (desarrollar y evidenciar la trazabilidad del manejo de residuos).

Análisis de los factores: Agua, suelo, gases y ruido según normativa vigente.

Conclusiones, puntualizando el grado de cumplimiento del PPM-PASA e incluir las recomendaciones para el siguiente informe de monitoreo.

Planilla de avance de obra de las actividades de medio ambiente con detalle de cómputos métricos y fotografías.

Anexos: fotografías, planillas de registro, muestreo, análisis.

Asimismo se deberán tomar en cuenta los siguientes reglamentos, registros, documentación y otros que se mencionan en los párrafos que siguen.

3.12.7.1 Reglamento en materia de contaminación hídrica

El reglamento en materia de contaminación hídrica de la Ley de Medio Ambiente No. 1333 de Bolivia establece los procedimientos para la prevención y control de contaminación hídrica y es aplicable a cualquier actividad que tenga el potencial de degradar la calidad de los recursos hídricos.

3.12.7.2 Reglamento en materia de contaminación atmosférica

Este reglamento establece los límites permisibles para concentraciones dispersas de contaminantes en la atmósfera. Este reglamento también especifica que los vehículos en la zona de las obras no deberán emitir contaminantes atmosféricos en cantidades que sobrepasen los límites permisibles para las emisiones vehiculares. Los vehículos deben también cumplir con las normas relacionadas con el control de ruido (tubos de escapes y bocinas).

3.12.7.3 Registro diario

La supervisión ambiental mantendrá un registro diario del seguimiento ambiental de la construcción que será documentado con fotografías, inspecciones de autoridades, observaciones, comentarios y quejas de los vecinos y de los futuros usuarios de la carretera, problemas, avisos públicos, actas de reuniones públicas y cualquier otro documento pertinente.

3.12.7.4 Documentación e informes

Durante la fase de construcción la supervisión, deberá preparar partes diarias e informes de monitoreo semanales, mensuales, semestrales y anuales sobre la ejecución del plan de construcción para posterior envío al organismo sectorial competente y autoridad ambiental competente.

Los informes serán de conocimiento del contratista, previa autorización del jefe de Supervisión. Los reportes incluirán información sobre los problemas encontrados y prácticas ambientales para la mitigación de impactos y toda otra información cualitativa y cuantitativa de manera que, en los próximos informes de monitoreo, se pueda verificar la aplicación y los resultados de las medidas correctivas.

Durante la fase de monitoreo, el supervisor ambiental deberá efectuar un registro fotográfico digitalizado con determinación de lugares y fechas. En el caso de obtención de cualquier muestra se documentará la fecha, el sitio, el número, frecuencia y otros parámetros de muestras de suelos y aguas para verificar su calidad respecto a los parámetros establecidos (respetando todas las normas de los reglamentos de la ley de medio ambiente).

3.12.7.5 Partes diarios

la supervisión ambiental redactará un parte diario en el registro diario del seguimiento ambiental al final de cada jornada de trabajo. se incluirá la siguiente información:

Información general del avance diario del proyecto.

Descripción de los eventos más importantes que ocurrieron ese día.

Grado de resolución de las deficiencias ambientales pendientes a la fecha, que se registraron en informes diarios anteriores.

Los deficiencias ambientales observadas durante ese día.

Notas u observaciones diarias.

Como parte de sus actividades diarias de monitoreo, el supervisor ambiental tomará fotografías digitales, para documentar las prácticas ambientales del contratista. El propósito básico de estas fotografías será el de proporcionar apoyo adicional a los comentados hechos en el informe diario.

3.12.7.6 Informes semanales

El supervisor ambiental elaborará un Informe Semanal sobre la base de las partes diarios después de la conclusión de cada semana de trabajo. El Informe semanal incluirá la siguiente información:

El nivel del cumplimiento ambiental por el Contratista.

El avance logrado en la resolución de las principales temas ambientales.

Listado de las deficiencias ambientales más significativas, identificadas durante el período del informe.

Resultados de reuniones, discusiones o comunicaciones significativas de la semana.

Selección de fotografías digitales para ilustrar el Informe Semanal.

3.12.7.7 Informes mensuales, semestrales y anuales

El supervisor ambiental elaborará los informes mensuales, semestrales y anuales, realizándolos a cadena, sobre la base de la información que resultará cada vez más sintetizada. el informe anual será elevado a la consideración de la dirección general de medio ambiente del viceministerio de medio ambiente y agua.

CAPITULO IV

4.1 CONCLUSIONES

- A través de la adecuada identificación y evaluación de aspectos ambientales originados de los procesos productivos del proyecto, se logra un avance de obra que cumple tanto con los requisitos legales, normativas ambientales, expectativas ambientales de las comunidades las cuales se encuentran en el área de influencia del proyecto.
- Con la adopción de las medidas preventivas y de mitigación, estructuradas mediante el plan de manejo ambiental, se gestionarán todos aquellos aspectos que inciden negativamente sobre el entorno. En este contexto, este plan considera además el correcto manejo y disposición de los residuos sólidos o domésticos, el tratamiento de aguas residuales y la recuperación de suelos productivos.
- Contar con un plan de manejo ambiental, permite darle un seguimiento y actualización periódica al mismo, para así tener control sobre aquellos aspectos ambientales significativos que se generen y reducir o eliminar los que resulten negativos tanto para la comunidad como para el medio ambiente.
- Así mismo el contar con dicho plan de manejo ambiental, permite también conocer la situación actual del área de influencia donde se encuentra la carretera en temas ambientales y poder proponer medidas correctivas y/o preventivas para mejorar dicha situación ambiental.
- La implementación de un plan de manejo ambiental conlleva u origina gastos tanto de implementación como de operación, pero también origina ingresos a partir de una adecuada gestión ambiental, como un adecuado consumo de energía eléctrica y combustible y un reaprovechamiento o reciclaje de los residuos sólidos que se generan en obra.
- Los gastos que se producen a partir de la implementación y seguimiento del plan ambiental se ven reflejados en beneficios para el proyecto, tales como: operaciones de trabajo bajo condiciones seguras en temas ambientales, evitar

sanciones, multas o incluso el cierre del proyecto por incumplimientos legales o normativos, aceptación del proyecto por parte de la comunidad.

- La implementación del plan de manejo ambiental dentro de la organización contribuye a mejorar y optimizar los procesos, recursos y costes a partir de una oportuna y correcta identificación de aspectos ambientales que podrían ocasionar impactos negativos, además de mejorar la comunicación entre las áreas, logrando que se trabaje en equipo para evitar que generen daños al medio ambiente, se logra también un avance de obra eficiente a partir de un uso adecuado y racional de recursos necesarios y el manejo adecuado a los residuos sólidos que se producen en obra, además de reducir los costos, y optimizar los procesos logrando el mejoramiento continuo, gradual y ordenado. Todos estos aspectos mencionados, van a permitir a la empresa ser mucho más eficiente, productiva y competitiva.

4.2 RECOMENDACIONES

- En este tipo de investigación se necesita de una actualización de la información por lo menos cada año para poder realizar proyectos participativos para el manejo y recuperación de los recursos naturales.
- En el presente plan de manejo ambiental se recomienda que deba cumplirse a cabalidad todos los programas que están estructurados para que haya un mejoramiento en los recursos naturales y en el medio ambiente, también para un desarrollo social económico de la población aledaña a la carretera.
- Para que el desarrollo y seguimiento del plan de manejo ambiental sea adecuado e idóneo, es necesario tener conocimiento sobre la Normativa Ambiental aplicable al Sector Construcción, así como mantener actualizados los requisitos legales.
- Es necesario tomar conciencia sobre el cumplimiento de los planes, programas, procedimientos, simulacros, etc. en temas ambientales; ya que de esto depende que el proyecto se desarrolle con eficacia y eficiencia ambientales, para la satisfacción tanto de los trabajadores, y de las comunidades aledañas a la carretera.

- Dar el correcto cumplimiento y seguimiento a lo establecido en el plan de manejo ambiental, mediante la concientización de todo el personal del proyecto, logrando su participación ya sea en charlas de cinco minutos, capacitaciones o simulacros en temas medioambientales.