



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
PIRHUA

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CARRETERA PUMAMARCA - ABRA SAN MARTÍN DEL DISTRITO DE SAN SEBASTIÁN

David Cusi-Bravo

Piura, marzo de 2012

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Gestión y Auditorías Ambientales

Cusi, D. (2012). *Estudio de Impacto ambiental de la carretera Pumamarca - Abra San Martín del distrito de San Sebastián*. Tesis de maestría en Gestión y Auditorías Ambientales. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Piura, Perú.



Esta obra está bajo una [licencia](#)  
[Creative Commons Atribución-](#)  
[NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura

**UNIVERSIDAD DE PIURA**

**FACULTAD DE INGENIERIA**



**“Estudio de Impacto Ambiental de la Carretera Pumamarca – Abra  
San Martín del Distrito de San Sebastián”**

Tesis para optar el Grado de Master en Gestión  
y Auditorías Ambientales

**DAVID CUSI BRAVO**

**Asesor:  
Mgtr. Ing<sup>o</sup> Pedro Camero Hermoza**

**Piura, Marzo 2, 012.**

*A Dios, que siempre me  
acompaña. A mis padres, mi  
esposa y mis hijos por su  
apoyo incondicional y sus  
valiosos consejos.*

## **PRÓLOGO**

El desarrollo ecológicamente sustentable se ha convertido en una preocupación universal, es un reto que merece la atención y acción de todos nosotros. Proceden esfuerzos para promover el desarrollo sustentable en muchos frentes, pero aún está lejos de ser una realidad.

La mayoría de las personas están preocupadas por el medio ambiente, pero se sienten abrumadas por la complejidad y la escala de los problemas. El desarrollo ecológicamente sustentable solamente podrá ser posible una vez que comprendamos la fundamental interdependencia de la sociedad humana y el medio ambiente natural.

El presente trabajo de tesis, proporciona herramientas conceptuales para comprender y evaluar los impactos ambientales que se pueden identificar durante la construcción de una carretera, ya que; es de acuerdo a esta predicción de los impactos, su importancia y magnitud; que se formulan las medidas apropiadas para la mitigación de los mismos, los cuales forman parte posteriormente del programa de manejo ambiental.

Se espera que el presente estudio contribuya con el entendimiento y aplicación de tan importante herramienta que nos permite identificar los impactos ambientales que cada vez más vienen deteriorando nuestro entorno natural, fortaleciendo así el entendimiento y sensibilizando a la población sobre los efectos que dichos impactos generarán en las poblaciones futuras.

## INDICE GENERAL:

### PRÓLOGO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN	3
1.2 ANTECEDENTES	4
1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	4
<b>CAPITULO II: MARCO LEGAL</b>	<b>5</b>
2.1 MARCO LEGAL	5
<b>CAPITULO III: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LINEA BASE</b>	<b>8</b>
3.1 DELIMITACION DEL ÁREA DE INFLUENCIA	8
3.2 ASPECTOS FISICOS	11
3.2.1 Superficie, Ubicación y Accesibilidad:	11
3.2.2 Clima:	13
3.2.3 Hidrología:	13
3.2.4 Geología:	14
3.2.5 Entorno Ecológico:	15
3.3 ASPECTOS BIOLÓGICOS	18
3.3.1 Flora:	18
3.3.2 Fauna:	19
3.4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	20
3.4.1 Población:	22
<b>CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA</b>	<b>23</b>
4.1 OBRAS PRELIMINARES	23
4.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	23
4.3 SUB BASES Y BASES	24
4.4 PAVIMENTO ASFALTICO	24
4.5 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE	24
4.6 SEÑALIZACIÓN	25
4.7 MEDIO AMBIENTE	25
4.8 OBJETIVOS Y JUSTIFICACION	26
4.9 DATOS TÉCNICOS DEL PROYECTO	27
<b>CAPITULO V: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>30</b>
5.1 FACTORES AMBIENTES SENSIBLES A IMPACTO	30
5.2 ACTIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DEL PROYECTO	31
5.2.1 Construcción:	31
5.3 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	32
5.2.1 Método de Leopold:	32
5.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	37
5.4.1 Evaluación de impactos negativos por factores ambientales:	39
5.4.2 Evaluación de impactos positivos por factores ambientales:	39
5.4.3 Impactos de la Construcción:	40
5.4.3 Impactos de la Operación y Mantenimiento:	46
<b>CAPITULO VI: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>	<b>49</b>
6.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL	49
6.2 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS	52
6.3 PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	55
6.4 PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE	65

6.5	ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES	66
6.5.1	<i>Campamentos, Talleres y Depósitos:</i>	67
6.5.2	<i>Planta de Producción de Materiales:</i>	69
6.5.3	<i>Sitios de Préstamo y Canteras:</i>	70
6.5.4	<i>Caminos de Servicio:</i>	71
6.5.5	<i>Seguridad Laboral:</i>	72
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>78</b>
	CONCLUSIONES	78
	RECOMENDACIONES	79
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>82</b>

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo pretende ser un aporte a la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental – EIA, especialmente como en nuestro caso, para la construcción de carreteras. Es un estudio realizado a nivel práctico, que toma como base las materias contenidas en las diferentes asignaturas de estudio del Programa de Maestría en Gestión y Auditorías Ambientales, la información fue obtenida directamente de campo y de las diversas fuentes mencionadas en el presente documento.

En el capítulo 1, se desarrolla las generalidades, un resumen de las características de la zona de ubicación del proyecto, así como se brinda algunos antecedentes de la ejecución del Proyecto: **“Mejoramiento de la Carretera Pumamarca - Abra San Martín del Distrito de San Sebastián”**.

En el capítulo 2, del presente trabajo, se hace un listado de documentos en los que enmarca la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental, partiendo desde la Constitución Política del Estado, Ley General del Ambiente y concluyendo en la Ley General de Aguas.

En el capítulo 3, se desarrolla una descripción general de la línea base de un EIA, realizando una delimitación del área de influencia, desarrollando los aspectos físicos de la zona: clima, hidrología, geología, etc; aspectos biológicos y aspectos socioeconómicos en forma general.

En el capítulo 4, se hace un resumen de los componentes – partidas conformantes del Proyecto de Infraestructura , desarrollando sus títulos principales, así como se detalla su ubicación, objetivos, justificación y datos técnicos de dicho proyecto.

En el capítulo 5, se realiza una identificación y evaluación de los principales impactos ambientales, para ello es necesario interrelacionar las acciones del proyecto con los factores ambientales existentes.

Por lo tanto se deben determinar los factores ambientales relacionados con los sistemas de agua potable, alcantarillado y otros sistemas, así como las acciones que van a afectar estos factores, las interacciones posibles que existen entre ambos son finalmente los impactos.

En el capítulo 6, se desarrolla el Plan de Manejo Ambiental, el mismo que considera las acciones que conduzcan a evitar, mitigar y/o minimizar las implicancias negativas y acentuar la presencia de los impactos favorables.

La estrategia del Plan de Manejo Ambiental, estará orientada a la prevención, evitando en la medida de lo posible las medidas mitigadoras, correctivas y compensatorias; el objetivo principal de las directivas impartidas, es el de incluir medidas preventivas y de planificación en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de la vía construida.

Finalmente, se presenta las conclusiones y recomendaciones, que se consideran pertinentes según la información generada, así como los principales documentos y textos consultados como Bibliografía en el proceso de ejecución del presente trabajo.

## **CAPITULO I: GENERALIDADES**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

El distrito San Sebastián forma parte de la provincia del Cusco, se localiza en la parte Sur Este del valle del Cusco, a 13°27' Latitud Sur y 71° 57' Longitud Oeste; su altitud promedio es de 3,428 msnm. abarca una extensión territorial de 75 Km<sup>2</sup>. Limita por el Norte con la provincia de Calca, distrito de Písac; hacia el Sur con la provincia de Paruro, distrito de Yaurisque; hacia el Oeste con los distritos de Cusco, Wanchaq y Santiago y por el Este con el distrito de San Jerónimo.

La geomorfología se caracteriza con la presencia de serranía de Vilcaconga, la meseta de Yuncaypata y las vertientes nororientales del valle; destacando los cerros elevados como el Picol (4,053 msnm), Huanacauri (4,050 msnm) y Cheqollo (4,010 msnm).

El río Huatanay es la vertiente principal que discurre por su territorio hacia el fondo del valle, siendo sus afluentes importantes: el río Cachimayo que nace en las proximidades de Yuncaypata que forma la quebrada de Cebollahuaycco, en su curso medio se ubican asentamientos poblacionales hasta desembocar en el Huatanay en el sector de Quispiquilla. El Tenería que nace en la quebrada de Miskiuni y forma una hermosa quebrada donde se asienta los poblados de Pumamarca y Quillahuata, en su curso medio forma un valle con un clima templado, presenta un paisaje de cubierta vegetal a base de forestación de eucaliptos, plantas nativas como chachacomos, queuñares, arbustos y pastos naturales, sus aguas desembocan en las cercanías de ENACO (Empresa Nacional de la Coca).

Hacia el lado Sur Este de esta quebrada se encuentran las terrazas de Ticapata al pie del cerro Picol donde se ha configurado la distribución de tierras en casi forma simétrica, presenta un hermoso paisaje agrícola.

En la parte Sur del Valle se ubica Tancarpatá, Wilcarpay y Quesallay donde se utilizan los suelos para la agricultura y el pastoreo. Atravesando las cumbres del valle en la parte norte se encuentra la Quebrada de Ccorao donde se asienta la comunidad del mismo nombre, con tierras de secano, tiene flora y fauna a base de pastos naturales y arbustos, dedicados a la agricultura temporal rotativa y el pastoreo. Asimismo en esta misma área se localiza el Aeropuerto Internacional "Velasco Astete" con su pista de aterrizaje. Al sur detrás de los cerros de Cheqollo y Huanacauri se ubica Punacancha con cubierta de pastos naturales en dirección a Yaurisque existe un bosque de rocas sedimentarias mostrando un paisaje natural apta para el turismo.

La parte urbana de San Sebastián ocupa el fondo del Valle del Cusco, en la cuenca del río Huatanay y Cachimayo, se caracteriza por el desorden en su ocupación territorial debido al crecimiento explosivo de la población, conformado por el Centro Histórico más 276 APVs y 07 Comunidades Campesinas: Pumamarca, Ccorao, Quillahuata, Punacancha, Kirkas, Huilcarpay y Quesallay.

Según el último Censo(INEI) para el año 2005 el distrito de San Sebastián tenía una población de 88,766 habitantes, siendo uno de los distritos más poblados de la provincia del Cusco.

## 1.2 ANTECEDENTES

Desde el inicio de la actual gestión municipal se ha entendido que el mejoramiento de la vialidad del distrito es uno de los pilares del desarrollo del distrito de San Sebastián, es en este entender que el año 2011, producto de Presupuesto Participativo se denota la necesidad de ejecutar un Proyecto que permita el **“Mejoramiento de la Carretera Pumamarca -Abra San Martín del Distrito de San Sebastián”**, entendiendo que dicha vía de comunicación es de suma importancia para el distrito, y en la actualidad goza de un atractivo turístico el cual viene potencializando el desarrollo de las Comunidades que se encuentran en la cuenca del Pumamarca.

## 1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Para el presente proyecto se realizará un Estudio de Impacto Ambiental, que prediga y evalúe los principales impactos negativos y positivos durante el proceso de preparación, diseño y ejecución del proyecto. Los objetivos de dicho estudio serán los siguientes:

- Identificar y evaluar los posibles impactos, positivos y negativos, directos e indirectos, que deriven de la ejecución de la obra.
- Determinar los elementos del medio ambiente a ser afectados.
- Estructurar un Plan de Manejo Ambiental
- Definir responsabilidades de la implementación del PAMA.
- Prever los efectos ambientales generados y evaluarlos para poder juzgar la idoneidad de la obra y permitir su realización en las mejores condiciones posibles de sostenibilidad ambiental.

## CAPITULO II: MARCO LEGAL

### 2.1 MARCO LEGAL

**La Constitución Política del Perú (1993)**, es la norma legal de mayor jerarquía del Perú. Se detalla en ella los derechos esenciales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. En el Artículo N° 2 habla del derecho a la paz, al descanso y aun medio ambiente equilibrado, en su Artículo 66° sobre los Recursos Naturales y en el Artículo 67° sobre la Política Nacional Ambiental.

**La Ley General del Ambiente (2005)**, en su Capítulo III: Gestión Ambiental, Artículo N° 25: “De los estudios de impacto ambiental”, indica que los estudios de impacto ambiental, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica del mismo.

En la segunda de sus Disposiciones Transitorias, Complementarias y Finales, la ley indica que “En tanto no se establezcan en el país Estándares de Calidad Ambiental, Límites Máximos Permisibles y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental, son de uso referencial los establecidos por instituciones de Derecho Internacional Público, como los de la Organización Mundial de la Salud (OMS)”.

**El Código Penal**, en su Título XIII, Capítulo Único: “Delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente”, Artículos 304° describe los términos de contaminación y responsabilidad culposa. En el 305° habla de la contaminación agravada y en el 313° del daño al ambiente natural. Además se mencionan los delitos contra la ecología.

**La Ley N° 26631 (1966)**, dicta normas para efectos de formalizar denuncia por infracción de la legislación ambiental. Dicha ley en su artículo 1°, establece que: “la formalización de la denuncia por los delitos tipificados en el título Décimo Tercero del Libro Segundo del Código Penal, requerirá de las entidades sectoriales competentes, opinión fundamentada por escrito sobre si se ha infringido la legislación ambiental”.

**La Ley de Evaluación de Impacto Ambiental Ley N° 26786 (1997)**, establece que los Ministerios deberán comunicar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) las regulaciones al respecto. Esta ley no modifica las atribuciones sectoriales en cuanto a las autoridades ambientales competentes. Las actividades a realizarse no requerirán una coordinación directa con el CONAM. La autoridad competente ambiental para dichas actividades hará de conocimiento respectivo al CONAM, si el caso lo requiriese.

**La Ley Del Sistema Nacional De Evaluación Del Impacto Ambiental Ley N° 27446 (2001)**, este dispositivo legal establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas a través de los proyectos de inversión.

La Ley 27446, ha creado el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), como el marco legal general aplicable a la evaluación de impactos ambientales. Esta norma se encuentra vigente en la actualidad; sin embargo, la propia Ley señala que las normas sectoriales respectivas seguirán siendo aplicables en tanto no se opongan a esta nueva norma. Así, los sectores continuaran aplicando su normatividad sectorial hasta que se dicte el reglamento de la nueva Ley.

Esta norma busca ordenar la gestión ambiental en esta área estableciendo un sistema único, coordinado y uniforme de identificación, prevención, supervisión, corrección y control anticipada de los impactos ambientales negativos de los proyectos de inversión. Debe resaltarse que la norma señala que los proyectos de inversión que puedan causar impactos ambientales negativos no podrían iniciar su ejecución; y ninguna autoridad podrá aprobarlos, autorizarlos, permitirlos, concederlos o habilitarlos si no se cuenta previamente con la Certificación Ambiental expedida mediante resolución por la respectiva autoridad competente.

Con respecto al contenido del EIA, la norma establece que este deberá contener tanto una descripción de la acción propuesta como de los antecedentes de su área de influencia, la identificación y caracterización de los impactos durante todo el proyecto, la estrategia de manejo ambiental y los planes de seguimiento, vigilancia y control. Las entidades autorizadas para la elaboración del EIA deberán estar registradas ante las autoridades competentes, quedando el pago de sus servicios a cargo del titular del proyecto.

Respecto a la autoridad competente para el cumplimiento de esta ley, se ha señalado que son las mismas autoridades ambientales nacionales y sectoriales con competencia ambiental. Se señala que, en particular, es competente el ministerio del sector correspondiente a la actividad que desarrolla la empresa proponente o titular del proyecto.

**La Ley Orgánica De Municipalidades - Ley N° 23853**, en esta ley se establece que la Municipalidad es una unidad fundamental de la gestión local. El municipio como gobierno local y como parte del estado manifiesta una correlación de fuerzas sociales locales que se redefinen en el tiempo y en el territorio. En materia ambiental, las municipalidades tienen las siguientes funciones: velar por la conservación de la flora y fauna local y promover ante las entidades las acciones necesarias para el desarrollo, aprovechamiento racional y recuperación de los recursos naturales ubicados en el territorio de su jurisdicción; normar y controlar las actividades relacionadas con el saneamiento ambiental; difundir programas de educación ambiental; propiciar campañas de forestación y reforestación; establecer

medidas de control de ruido de tránsito y del transporte colectivo; promover y asegurar la conservación y custodia del patrimonio cultural local y la defensa y conservación de los monumentos arqueológicos, históricos y artísticos, colaborando con los organismos regionales y nacionales correspondientes en su restauración y conservación.

**La Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314 (2000) y su Reglamento, D.S. N° 057-2004-PCM**, indican que el manejo de los residuos que realiza toda persona deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado de manera tal de prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud; con sujeción a los lineamientos de política establecidos en el artículo 4to de la Ley.

También estipula que la prestación de servicios de residuos sólidos puede ser realizada directamente por las municipalidades distritales y provinciales y a través de Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPSRS); que las actividades comerciales conexas deberán ser realizadas por Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS), de acuerdo a lo establecido en el artículo 61 del Reglamento; y que la prestación del servicio debe cumplir con condiciones mínimas de periodicidad, cobertura y calidad que establezca la autoridad competente.

**La Ley General de Salud Ley N° 26842**, norma los derechos, deberes y responsabilidades concernientes a la salud individual, así como los deberes, restricciones y responsabilidades en consideración a la salud de terceros, considerando la protección de la salud como indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo.

**La Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación Ley N° 24047 (1985)**, este dispositivo reconoce como bien cultural los sitios arqueológicos, estipulando sanciones administrativas por caso de negligencia grave o dolo, en la conservación de los bienes del patrimonio cultural de la Nación.

**El Decreto Legislativo N° 1078**, en sus contenidos modifica la Ley N° 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, en los artículos 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 10°, 11°, 12°, 15°, 16°, 17° y 18; en el resumen de esta norma indica que la misma es aplicable a, las políticas, planes y programas de nivel nacional, regional y local que puedan originar implicaciones ambientales significativas; así como los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto, que impliquen actividades, construcciones, obras, y otras actividades comerciales y de servicios que puedan causar impactos ambientales negativos significativos.

**La Ley General de Aguas N° 17752**, la cual establece el uso justificado y racional de las aguas o cuerpos de agua a nivel nacional incluyendo las aguas producidas de nevados, glaciares y de las precipitaciones, indicando que las aguas son de propiedad del estado y su dominio es inalienable e imprescriptible, no existe propiedad sobre ellas ni derechos adquiridos sobre ellas, indica además que su uso solo puede ser otorgado en armonía con el interés social y del país.

## **CAPITULO III: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LINEA BASE**

### **3.1 DELIMITACION DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

La delimitación del área de influencia tiene por objeto circunscribir una serie de aspectos o afecciones ambientales a un área geográfica específica. El Estudio de Impacto Ambiental por su naturaleza involucra un gran número de variables muchas veces complejas, que específicamente definirían áreas de influencia particular, dentro de las cuales se han producido o producirán alteraciones como consecuencia de las obras y actividades de construcción.

Para efectos del presente estudio y en consideración a lo mencionado se ha definido dos áreas de influencia:

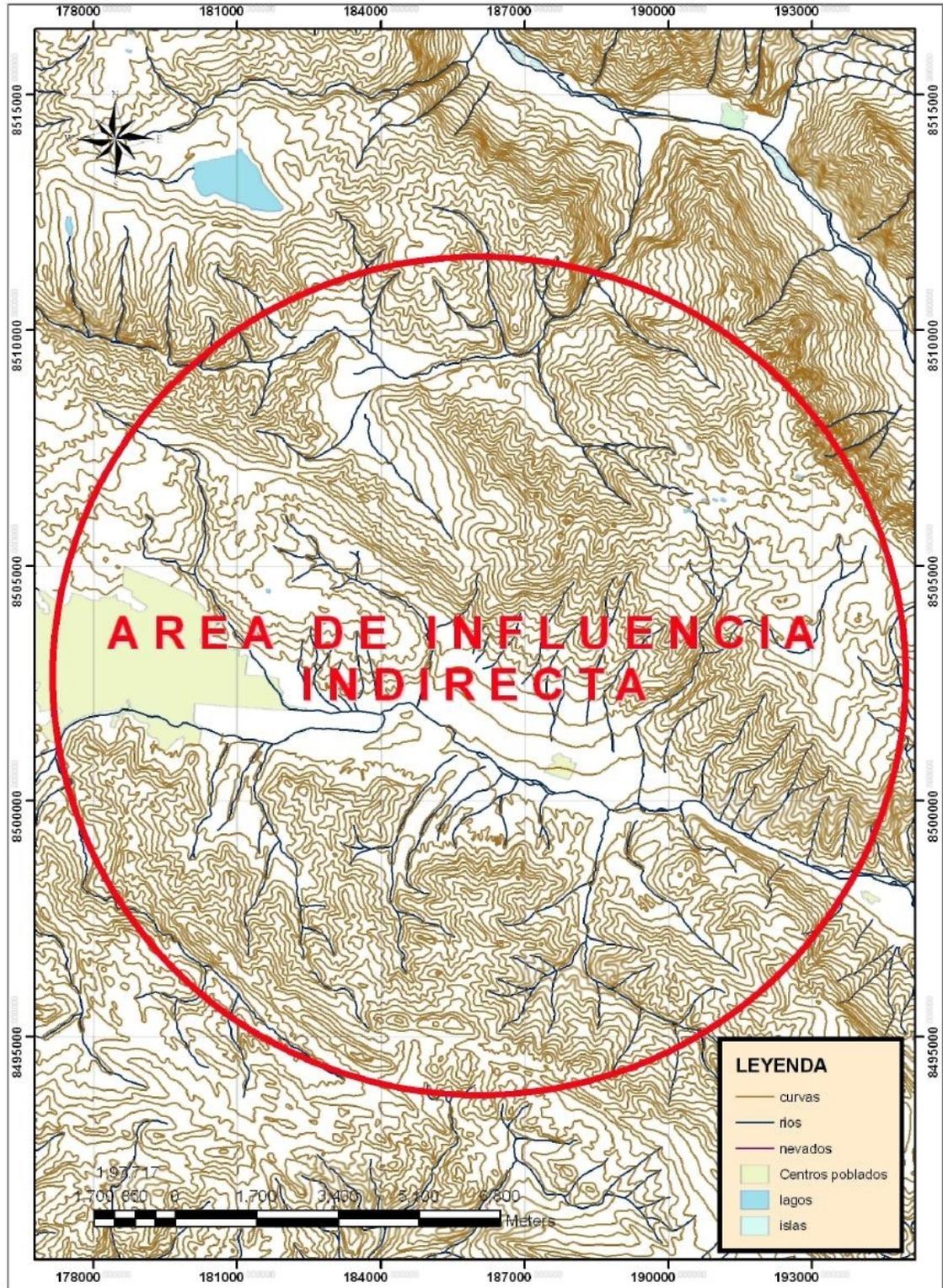
#### **Área de influencia global o indirecta.**

Esta zona ha sido delimitada en función a la ubicación hidrográfica, dentro de las cuales se enmarca el proyecto; tiene una connotación local desde el punto de vista socioeconómico y sus interrelaciones con las potencialidades disponibles de sus recursos naturales. Involucra comunidades campesinas, centros poblados urbanos y rurales del distrito de San Sebastián.

#### **Área de influencia local o directa.**

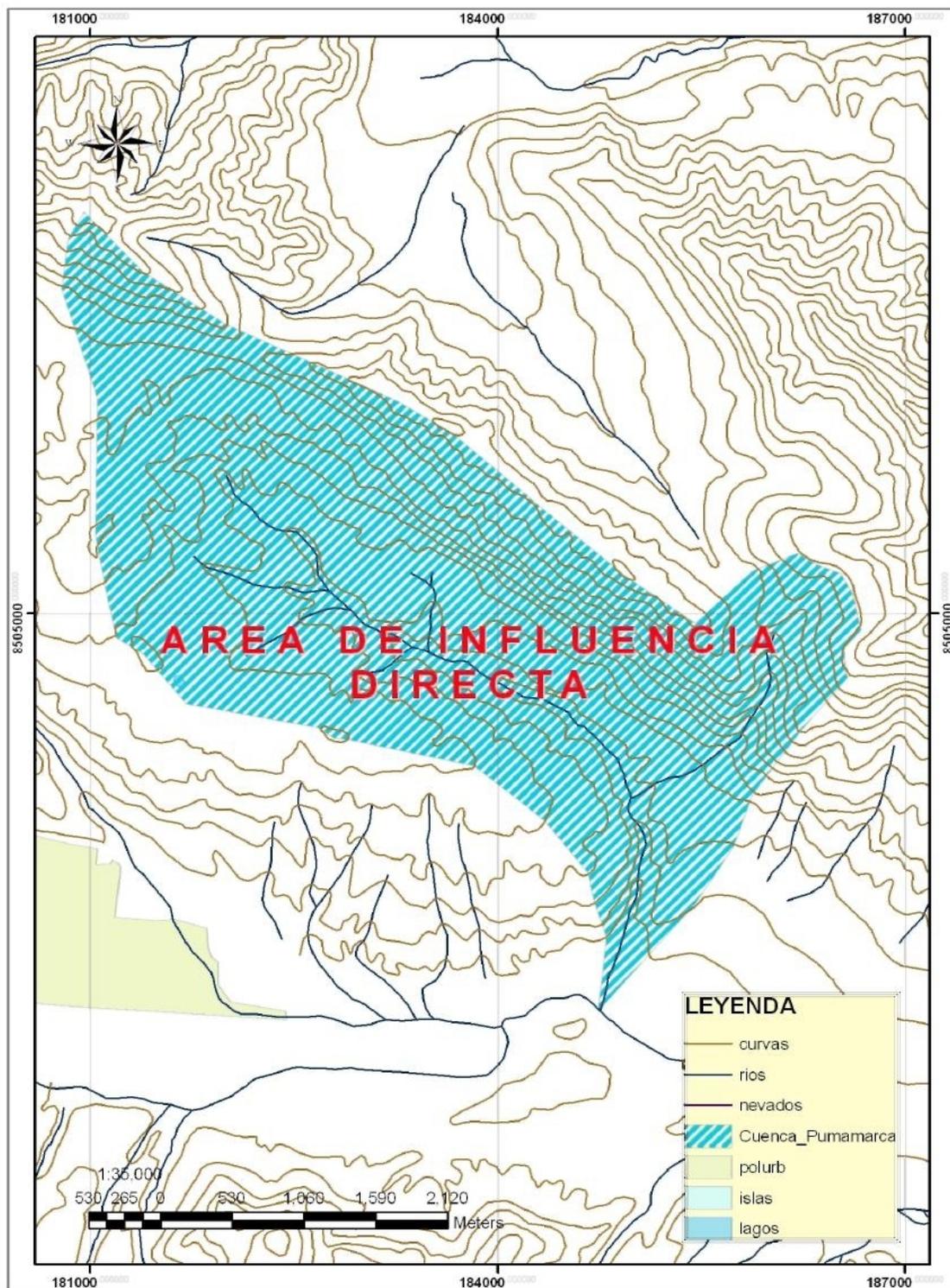
Comprende el área delimitada correspondiente a la cuenca de Pumamarca cuenta con un área de 13.67 km<sup>2</sup>, con una longitud de recorrido del cuerpo de agua de 6.1 km.

Figura 3.1 Influencia Indirecta



Área de influencia indirecta del Proyecto.

Figura 3.2 Influencia Directa



Área de influencia directa del Proyecto.

## 3.2 ASPECTOS FISICOS

### 3.2.1 Superficie, Ubicación y Accesibilidad:

#### a). Superficie:

El distrito de San Sebastián forma parte de la provincia del Cusco, se localiza en la parte S.E. del valle del Cusco, a 13° 27' Latitud Sur y 71° 57' Longitud Oeste; su altitud promedio es de 3,428 msnm, abarca una extensión territorial de 75 Km<sup>2</sup>. Limita por el Norte con la provincia de Calca, distrito de Písac; hacia el Sur con la provincia de Paruro, distrito de Yaurisque; hacia el Oeste con los distritos de Cusco, Wanchaq y Santiago y por el Este con el distrito de San Jerónimo.

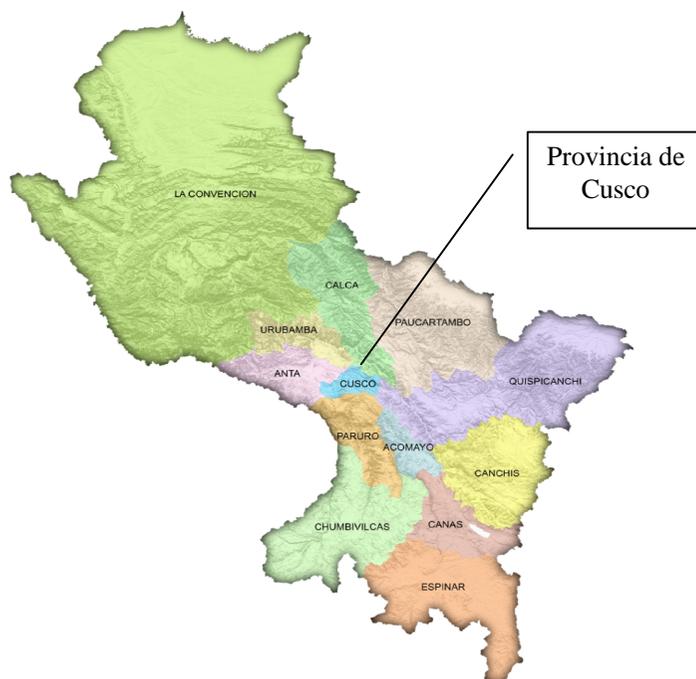
El distrito de San Sebastián tiene una superficie de 75.00 km<sup>2</sup> según fuente del INEI.

#### b). Ubicación:

El proyecto se encuentra ubicado políticamente en:

Cuenca	:	Pumamarca.
Distrito	:	San Sebastián
Provincia	:	Cusco.
Región	:	Cusco

**Figura 3.3 Mapa Departamento Cusco**



**Mapa Político del Departamento del Cusco**

Figura 3.4 Mapa Provincia Cusco

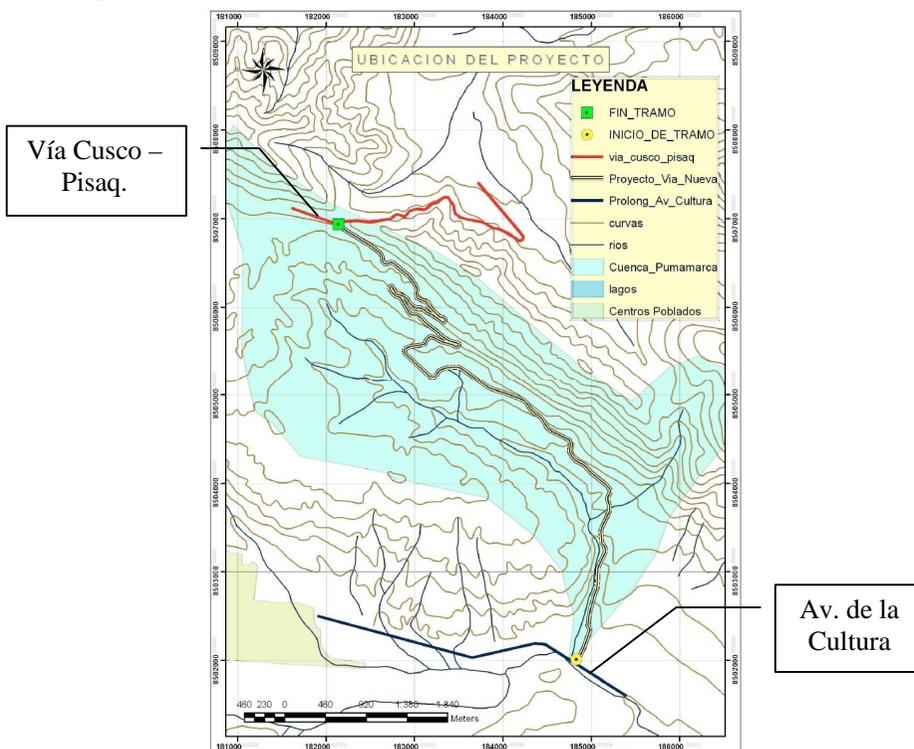


Mapa Político de la Provincia de Cusco

**c). Accesibilidad:**

El proyecto tiene dos accesos que son; el primero por la parte Sur, por la prolongación de la avenida de la Cultura vía Cusco-San Jerónimo y otro, por la parte norte, por la vía Cusco-Pisaq.

Figura 3.5 Mapa Accesibilidad



Vía Cusco –  
Pisaq.

Av. de la  
Cultura

Mapa de Accesibilidad al Proyecto

### 3.2.2 Clima:

#### a). Precipitación

El Distrito de San Sebastián recibe una apreciable cantidad de precipitación pluvial a lo largo del año, con una distribución variable en el tiempo y el espacio; las lluvias son de carácter orográfico y convectivo.

**Cuadro3.1 Precipitación y Temperaturas de distrito de San Sebastián.**

PARAMETROS	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Promedio
T° máxima	20.0	19.7	19.9	20.7	21.0	20.7	20.4	20.9	21.2	22.2	22.2	20.8	20.8
T° mínima	7.7	8.5	8.2	6.7	3.5	1.6	1.3	3.1	5.6	6.9	7.7	8.1	5.7
T° promedio	15.9	13.8	13.8	13.6	12.8	11.9	11.3	12.5	13.7	15.0	15.2	14.2	13.5
Precipitación	121.4	122.3	103.5	40.9	6.8	2.9	4.9	7.9	22.0	33.3	57.9	104.1	62.8
H° relativa	68.0	71.0	69.0	67.0	65.0	59.0	58.0	57.0	59.0	58.0	59.0	64.0	63.0

**Fuente: SENAMHI**

La precipitación media anual en el área de estudio se estima en 628 mm, en la zona del valle del Cusco o Sub Cuenca del Huatanay. La distribución de las precipitaciones a lo largo del año determina dos estaciones, un periodo “seco” con lluvias ocasionales, en los meses de abril a setiembre; y periodo “lluvioso” entre noviembre y marzo, con una variante del promedio para todas las estaciones del 81.5% de la precipitación total anual.

#### b). Temperatura

Por efecto de la temperatura la zona de estudio presenta un clima semifrío, la temperatura máxima mensual es de 22.2 °C y la temperatura mínima mensual es de 1.3 °C, teniendo como una temperatura media anual de 13.5 °C, los meses más calurosos se dan entre octubre y noviembre, y los meses más fríos entre junio y julio.

#### c). Humedad Relativa

La humedad relativa es de 63% como promedio de año siendo la humedad relativa más alta del año en el mes de febrero con 71% a consecuencia de la presencia de lluvias, siendo el mes más seco, agosto con humedad relativa de 57%.

### 3.2.3 Hidrología:

El área de estudio se encuentra ubicada en la Sub Cuenca del Río Huatanay, siendo las micro cuencas de Cachimayo, Teneria y Pumamarcalos afluentes de dicho cuerpo de agua, éstos están presentes en la margen izquierda, en la margen derecha se presenta la micro cuenca de Huillcarpay o Tancarpatata como principales aportantes.

La micro cuenca del Pumamarca cuenta con un área de 13.67 km<sup>2</sup>, con una longitud de recorrido del cuerpo de agua de 6.1 km, con un caudal promedio de 13.5 l/s, esta cuenca es una de las más representativas del área del distrito de San Sebastián.

### **Aforos de fuentes de agua a utilizarse:**

#### **Manantial Ticapata:**

Se encuentra ubicado en área de la Comunidad Campesina de Ticapata, éste viene siendo administrado por la Junta Directiva de la Comunidad, el uso actual es de riego, realizando los estudios de caudal se obtuvo la constante de 10 l/s, los cuales han sido autorizados por los administradores para el uso en el proyecto.

#### **Manantial Miskiunuyoq:**

Se encuentra ubicado en la Comunidad Campesina de Pumamarca, éste viene siendo administrado por dicha comunidad su uso actual es para riego, realizando los estudios de caudal se obtuvo la constante de 8 l/s lo cual ha sido autorizado por los administradores para su uso en el proyecto.

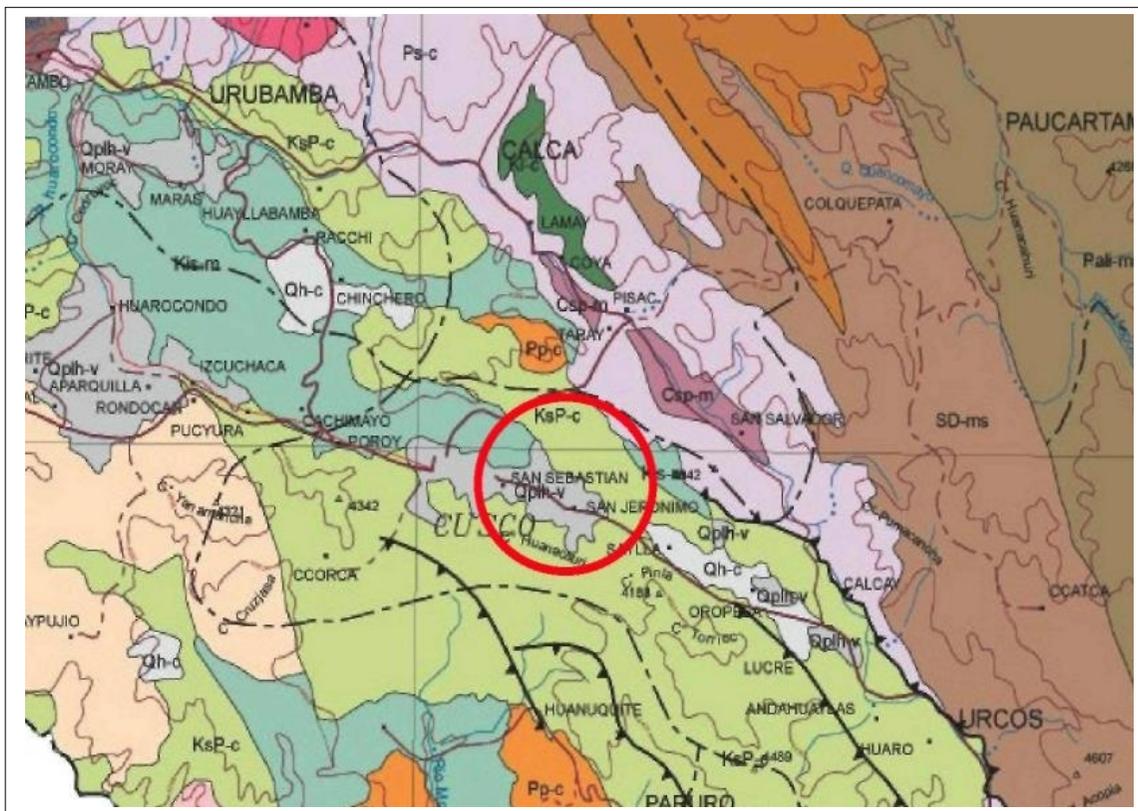
### **3.2.4 Geología:**

Los fundamentos geológicos de este lugar han sido objeto de amplias investigaciones por parte de geólogos, geógrafos y otros, para explicar la evolución que tuvo el valle del Cusco, a través del tiempo, siendo dos los hechos que marcan trascendencia desde el punto de vista geológico, uno de ellos es la formación Yuncaypata que pertenece al Pleistoceno. Este afloramiento de roca caliza emerge desde Sacsayhuamán y se observa a lo largo del circuito, con enormes bloques que fueron usados para las construcciones incas de la zona; el segundo hecho se refiere a los suelos predominantes, tierra, arenisca, húmíferas, hidromórficas y arcillosa distribuidas en pendientes moderadas y de formas suaves que nos indican un antiguo desgaste, principalmente en la zona donde se encuentra el poblado de la Comunidad de Pumamarca, determinando el lecho de lo que fue el antiguo Lago Morkill.

Para la determinación geológica del Proyecto se utilizó el Boletín Nro. 52 del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico – Geología de los Cuadrángulos de Cusco y Livitaca 28-s y 29-s delimitada por las coordenadas: Longitud Oeste 71°30´- 72°00´ y Latitud Sur 13°30´- 14°30´, de donde se aprecia que la Comunidad de Pumamarca se encuentra en el Grupo de Formación Moho.

**Grupo Moho.-** Para el área del Cusco, Gregory H (1916) introdujo el término de calizas Yucay para los calcáreos, Kalafatovich V. (1975) propone el nombre de Formación Yuncaypata diferenciando tres tipos de calizas e inclusive capas rojas. Gabelman J. Y Jordan V. (1964) emplearon el término de Formación Yuncaypata diferenciando dos miembros de calizas: Sacsayhuaman para el superior y Cachimayoc para el inferior; seguidamente Cordova E. y Mercado E. (1983), Carlotto V., Candia F. y Marocco R. (1988) usan la denominación de Formación Yuncaypata, diferenciando tres unidades; mientras que para el área de Puno y Sicuani Newell N. (1945), Audebaud E. (1973) y Klinck B. (1991) emplean el término Moho con la categoría de Grupo o Formación. Dada la diversidad terminológica empleada para la secuencia discutida y considerando que presenta relaciones estratigráficas similares se ha agrupado bajo la denominación de Grupo Moho al conjunto de sedimentitas con litología muy variada y con estructura muy complicada y caótica. Los afloramientos predominan al norte del Cusco, en ambas márgenes del río Yaurisque y continúa hacia Paccaritambo, también se encuentra en Mayubamba al sur y norte.

**Figura 3.6 Geología**



**Mapa de la Geología de la Zona del Proyecto**

### 3.2.5 Entorno Ecológico:

En términos del sistema de clasificación de Ecorregiones (Brack, 1988) la zona del proyecto abarca las ecorregiones de Serranía Esteparia y La Puna.

#### **La Serranía Esteparia:**

Abarca los territorios del departamento del Cusco en un gran porcentaje. Esta es una tierra de grandes montañas y precipicios; de fértiles valles y ríos torrenciosos que han modelado el paisaje durante millones de años formando profundos cañones. Su clima es seco y muy soleado, pero frío durante las noches. Las lluvias son frecuentes en las zonas más altas, cercanas a la puna, pero disminuyen conforme se desciende hacia alturas más bajas. Son comunes en esta ecorregión montañas que albergan varios tipos de cactus y algunos arbustos de flores muy coloridas, como la chinchircuma y la cantuta, la flor nacional del Perú.

La serranía esteparia es también el hogar del puma y el venado gris; del guanaco y el gato montés; de la vizcacha, el zorrino o añás y el zorro andino. En sus cielos abundan las aves: picaflores, águilas y halcones, además de una gran variedad de pequeños pajarillos comedores de semillas.

**La orografía**, es muy compleja, con valles estrechos y laderas muy empinadas, y disección en quebradas con muy pocas planicies.

**Los suelos**, son predominantemente pedregosos, con afloramientos de roca en las laderas, o sea, litosoles. En las partes altas aparecen suelos castaños. Los suelos de aptitud agrícola son muy escasos.

**Los ríos** son de aguas rápidas y tormentosas, disminuyendo su temperatura con la altitud, con una interesante zonación de especies acuáticas. Los lagos y lagunas son muy raros y de poca extensión.

**La vegetación** va aumentando con la altura y puede ser agrupada en cuatro pisos:

- El semidesierto: entre los 1,000 y los 1,600 msnm. no se presentan en el área de estudio.
- La serranía esteparia baja: entre los 1,400 y los 2,600 msnm. no se presentan en el área de estudio
- La serranía esteparia media: entre los 2,400 y los 3,200 msnm. La vegetación se caracteriza por el bosque ralo y zonas peñascosas cubiertas de bromelias y cactus, esta se presenta en el área de estudio.
- La serranía esteparia alta: de los 2,900 y los 4,000 msnm. con estepa de gramíneas y arbustos diversos, especialmente de chocho; esta también se presenta en el área de estudio.

### **La Puna:**

La puna se ubica sobre los territorios andinos por encima de los 3,800 msnm. Posee un clima muy duro, caracterizado por grandes variaciones de temperatura: frío intenso en las noches y calor durante el día. Cuenta con una temporada de lluvias, conocida como “invierno” en la sierra, que se inicia en diciembre y se prolonga hasta marzo, aunque fuera de ella no son poco comunes los aguaceros.

Su relieve es mayormente plano, con grandes planicies o pampas coronadas por escarpadas cordilleras. Es en estas últimas donde se ubican los glaciares y nevados, imponentes moles de hielo y nieve que a menudo sobrepasan los 6,000 msnm. Allí abundan las lagunas color esmeralda, los grandes salares, y se forman gran parte de los ríos que recorren nuestro país.

La puna es, ante todo, una tierra de extremos. Un lugar donde las inclemencias del clima y la escasez de oxígeno han limitado el desarrollo de la vida, y donde sólo algunas criaturas especialmente adaptadas han logrado sobrevivir soportando el frío y aprovechando los pocos recursos que el medio les provee: el kolle y el queñual, especies que forman los bosques a mayor altura del mundo; los bofedales y tolares, los enormes pastizales de ichu y los rodales de puya Raimondi. Este es el reino del majestuoso cóndor andino y las esbeltas parihuanas o flamencos andinos; de las gráciles vicuñas y el poderoso puma; de las juguetonas vizcachas, roedores emparentados con los conejos, y la bella taruca, el ciervo más grande de los Andes.

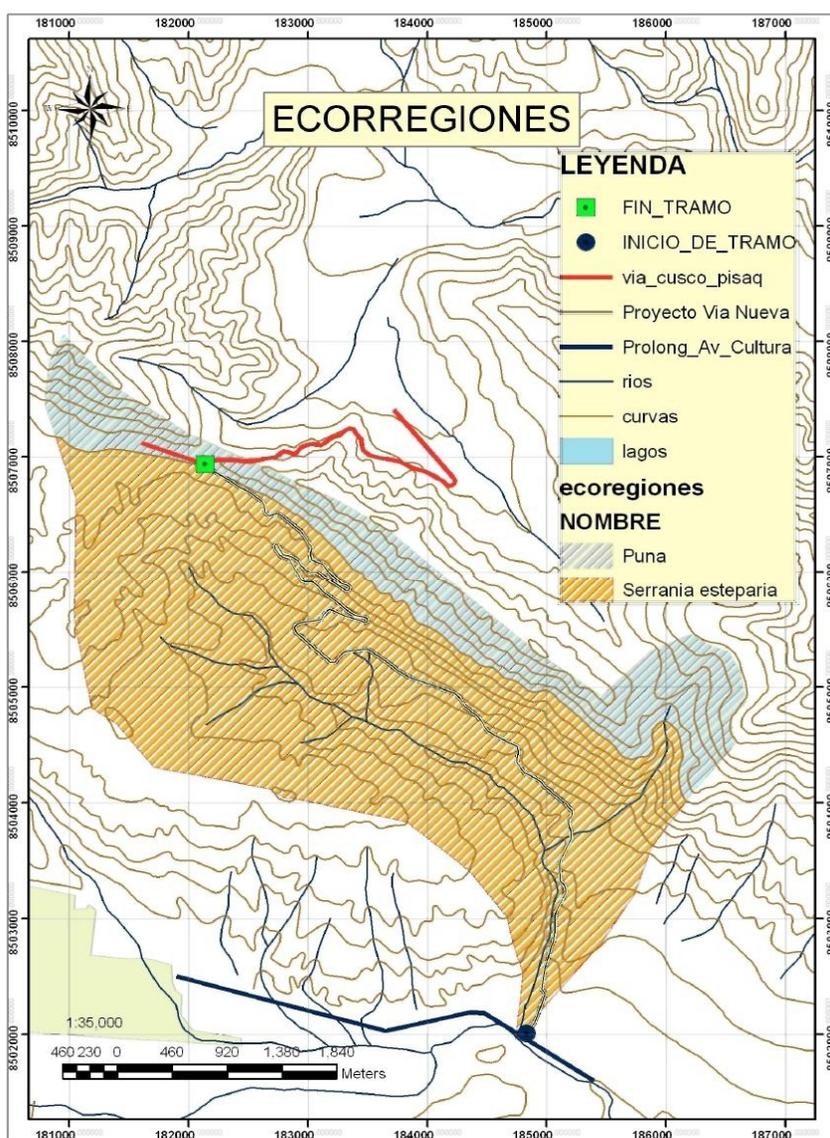
**El relieve** es variado, con mesetas y zonas onduladas, no faltando las zonas altamente escarpadas.

**Los suelos** predominantes son andosoles y paramosoles, con variaciones importantes, como en el sur donde son volcánicos. Existen extensas zonas de suelos salobres en las cercanías de los lagos salados, los suelos rocosos en las zonas escarpadas, suelos pantanosos en los bofedales y zonas con aguas estancadas.

**Las aguas** se caracterizan por la presencia de numerosos cursos, lagunas y glaciares. Los ríos y riachuelos son de curso por lo general tranquilo y de aguas frías, con vegetación acuática (totoraes y plantas flotantes) o sin ella.

**Las formaciones vegetales** predominantes son los pajonales, con totoraes, bosques de keuña y formaciones de plantas almohadilladas. **La fauna** es de origen andino-patagónico, con elementos originarios del norte (camélidos sudamericanos) y muchas formas propias.

**Figura 3.7 Ecorregiones**



**Mapa de las Ecorregiones en la Zona del Proyecto**

### 3.3 ASPECTOS BIOLÓGICOS

#### 3.3.1 Flora:

La vegetación de la zona de estudio no presenta mucha diversidad, se encuentra en estado de deterioro, básicamente por la actividad agropecuaria, específicamente por el sobrepastoreo existente en la zona y también por las malas prácticas agrícolas realizadas por pobladores de las comunidades aledañas al terreno, estas prácticas agrícolas son catalogadas como agricultura de alto riesgo, esto debido a que los terrenos de cultivo se encuentran sobre pendientes muy pronunciadas.

#### *Bosque Montano*

Los Bosques montanos presenta una gran variedad de especies entre las más representativas se tiene a los bosques de Queuña “*Polylepis*”.

#### *Matorral seco espinoso*

La presencia de matorral está condicionada a los pequeños bosques naturales y en algunos casos presentes en pequeñas quebradas de forma muy dispersa, entre las principales especies se tiene al Roque “*Colletiaspinisissima*”, Llaulli “*Barnadesiamacbridae*”, *Asteraceas*, Chilca “*Baccharis latifolia*”, Tayanca “*Baccharisodorata*”, Checche “*Berberisconmutata*”.

#### *Plantaciones de especies introducidas*

Se ha podido identificar la presencia de plantaciones de especies introducidas como el *Eucaliptus globulus* conocido como eucalipto en todo el área de interés.

#### Cuadro 3.2 Principales especies de uso maderable.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	USOS FRECUENTES	ESTADO ACTUAL
Queuña	<i>Polylepis</i>	Leña	Escaso
Quishuar	<i>Diplostephiumsp.</i>	Leña y chacras	Escaso
Roque	<i>Colleti a spinisissima</i>	Leña	Escaso
LLaulli	<i>Barnadesiamacbridae</i>	Cerco vivo y leña	Regular
Tayanca	<i>Baccharisodorata</i>	Leña	Regular
Lloque	<i>Kagenecki a lanceolata</i>	Herramientas agrícolas y de tejido	Escaso
Chachacomo	<i>Escalloni a resinosa</i>	Herramientas agrícolas y leña	Regular
Checche	<i>Berberisconmutata</i>	Leña	Abundante
Aliso	<i>Alnusacumunata</i>	Leña y Madera	Escaso

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.3.2 Fauna:

La fauna silvestre es de mucha importancia por el papel que desempeña en los procesos ecológicos al interior de los ecosistemas, como por los beneficios directos e indirectos a las poblaciones humanas. La fauna silvestre cumple una función vital en el equilibrio del ambiente, además de su valor intrínseco, por su riqueza, belleza y diversidad. La distribución de la fauna silvestre se encuentra relacionada a la distribución zoogeográfica.

La fauna existente en las comunidades, representa en algunos casos un riesgo para la población y en otros considerada como plaga, esto por la destrucción de sus cultivos o la pérdida de éstos, por ser fuente de alimento de especies de fauna silvestre. Significando la vulnerabilidad de estas especies y en algunos casos su amenaza.

#### *Mamíferos*

La existencia de mamíferos se ve relacionadas a las diferentes condiciones ecológicas y altitudinales pudiéndose clasificaren:

##### **a. La parte alta “Puna”.**

Entre las especies más representativas tenemos: el zorro andino - atoc “*Dusycium culpaeus*”, el gato montes “*Oncifelis colocolo*”, el puma “*Puma concolor*”, el venado gris “*Odocoileus virginianus*”, la taruca ó ciervo altoandino “*Hippocamelus antisensis*”, la vizcacha “*Lagidium peruvianum*”, el gato andino “*Oreilurus jacobita*” y ratones de campo “*Phyllotis silae*”.

##### **b. Bosque de Montañas.**

El bosque alberga a una gran variedad de especies como: la raposa “*Didelphis*”, el venado enano “*Mazamachunyi*”, el venado rojo “*Mazama americana*” y murciélagos “*Phyllostomus* y *Desmodus*”.

#### *Aves*

La distribución de las aves se ve influenciada por la variación de rango altitudinales, distribuyéndose desde las zonas de Puna hasta la parte baja.

##### **a. La parte alta “Puna”.**

Las especies más representativas son: *Phalcoboenus megalopterus*, *Falco femoralis*, *Falco sparverius*, *Anas Puna*, *Colaptes rupicola*, *Metropeliacecileae*, *Phrygilus punensis*, *Traupis bonaerensis*, *Conirostrum cinereum*, *Xenodacnis sparina*, *Notrochelidon murina*, *Diglossasp.*, *Colibrisp*, *Bubo virginianus* y *Ochtoecasp.*, *Circus cinereus*.

##### **b. Terrazas y Colinas**

Dentro de la fauna ornitológica más representativa se tiene: *Aratinga mitrata*, *Piaya cayana*, *Amazilia viridicauda*, *Pterophanes cyanopterus*, *Violaceus*, *Bubulcus ibis*, *Coragyps atratus*, *Cacicus cela*, *Tangara spp*, *Chloroceryle amazona*, *Ara ararauna*, *Ara macao* y *Sarcoranphus*.

### *Anfibios y Reptiles*

La herpetofauna de la zona también es diversa por su comportamiento, no siempre es de fácil observación no obstante con cierta frecuencia se observa lagartijas *Stenocercus o choai*.

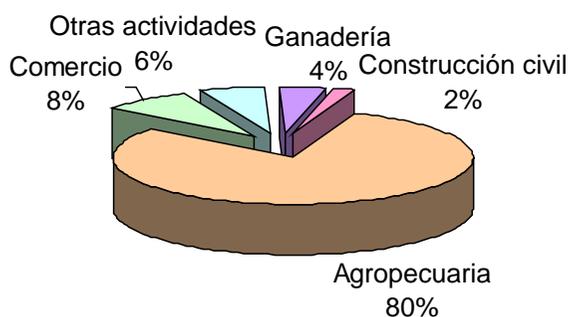
## 3.4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

### a. Actividad Económica de la Población (PEA).

Según el INEI se denomina PEA a la población total que se encuentra en edad de trabajar, oficialmente la PEA se considera desde los 18 años hasta los 65 años de edad, sin embargo en la Comunidad de Pumamarca por ser zona agrícola se trabaja desde temprana edad participando la población infantil voluntaria e involuntariamente en el proceso productivo fundamentalmente en la agricultura. La PEA de la Comunidad de Pumamarca es de 807 personas que corresponde al 70.79% del total de la población.

**Cuadro 3.3:** PEA Comunidad de Pumamarca  
**Figura 3.8:**

Actividad	PEA %
Agropecuaria	80
Comercio	8
Otras actividades	6
Ganadería	4
Construcción civil	2
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>



### b. Principales Actividades :

#### Actividad Agrícola.

Las tierras son conducidas en el ámbito familiar y comunal, teniendo un promedio de 650.00 m<sup>2</sup> por familia, se debe considerar la posibilidad de aumentar sus áreas de cultivo con prácticas de conservación de suelos, e implementación de sistemas de riego tecnificado. En la Comunidad de Pumamarca, la actividad agrícola es la actividad predominante y se desarrolla con técnicas tradicionales (uso del arado, lampa, chaquitaqlla, etc), se caracteriza por la predominancia de la producción de maíz y hortalizas, el cual es favorecido por las condiciones climáticas que presenta la zona, sin embargo también se siembra papa, en los terrenos de secano y flores como las ilusiones, gladiolos, rosas y otros.

La producción agrícola es mayormente para la comercialización, los pocos excedentes son para el autoconsumo. Los productores llevan sus productos a los mercados feriales y dominicales del distrito, así como también de la región.

### Actividad Ganadera.

Las áreas de pastoreo, son aproximadamente 8.5 Ha., estas áreas son de uso comunal y lo constituyen pastos naturales ubicados en las partes altas de la población. La crianza del ganado es en pequeña escala y a escala familiar, predominan el ganado ovino y vacuno, junto a cada vivienda se ubican corrales rústicos donde pernocta el ganado, durante el día el ganado pasta en los alrededores alimentándose del pasto natural, su alimentación es complementada con chala de maíz o rastrojo de cebada y trigo.

### c. Principales Recursos con que cuenta.

#### Recurso Suelo.-

En la Comunidad de Pumamarca el mayor potencial lo constituyen los suelos, según el diagnóstico auspiciado por el Municipio de San Sebastián en coordinación con el Centro Bartolomé de las Casas identifica un área bruta de 35 Ha, los suelos de este sector son de origen coluvio-aluvial, con pendientes variables de 15 a 45%, tienen una capa arable de 20 a 50cm. de profundidad, con una fertilidad de media a baja, con un PH neutro a moderadamente alcalino, de textura variable de franco a franco arcilloso.

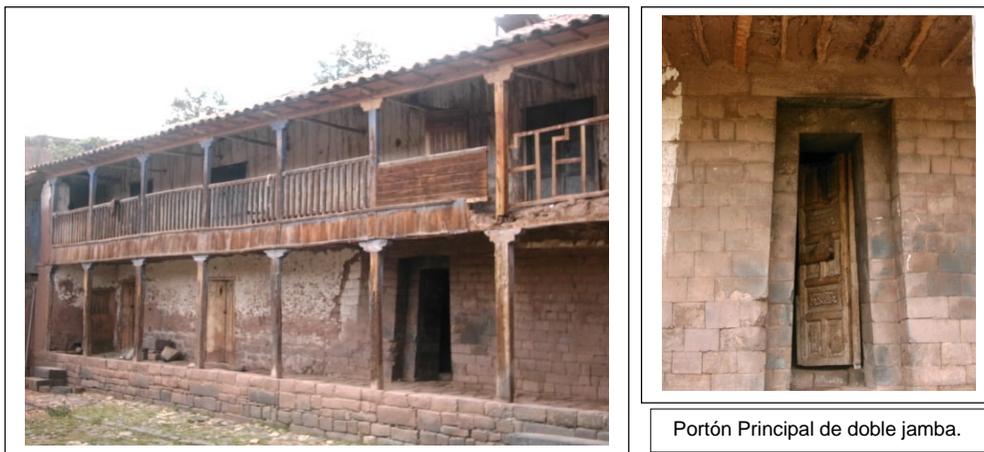
#### Recurso Hídrico.-

En el área se cuenta con dos fuentes hídricas, denominadas **TicapatayMiskiunuyoq**, las cuales servirán para la ejecución del proyecto. Así mismo la zona cuenta con un sinnúmero de afloraciones de aguas subterráneas o manantiales, lo que ha permitido la presencia de frondosa y variada vegetación.

#### Recurso Turístico.-

La Comunidad de Pumamarca presenta a sus visitantes un clima y vista paisajística extraordinaria, por encontrarse encajonado en el Valle formado por el riachuelo Waykomayo, presenta bellas obras de la naturaleza plenamente conservadas y otras en peligro de extinguirse. Uno de los principales atractivos de la Comunidad es la “Casa Hacienda de Pumamarca”.

**Figura 3.7 Casa Hacienda**



Portón Principal de doble jamba.

**Fotografía de la Casa Hacienda de Pumamarca.**

La Casa Hacienda de Pumamarca ubicada a 01 Km. al sureste del poblado de la Comunidad del mismo nombre, es un monumento que perteneció a la Panaka Real de los Ayarmaca y tiene importancia por estar sobre la sexta Waka del Sexto Seq'eKayao, del Antisuyu. El conjunto arqueológico de la hacienda consta actualmente de recintos, andenes, muros, canales, reservorios, manantes y escalinatas; identifican el estilo y tipología Inca, conocida como el Palacio de la QoyaMamaAñawarki, natural del pueblo de Choqo, esposa del noveno InkaPachacutecInka Yupanqui. En el periodo de la colonia fue una de las primeras Casa Hacienda del Cusco, su tipología constructiva y arquitectónica corresponde a la superposición de construcciones de adobe, sobre los restos de la época inca.

#### d. Análisis de la Situación Actual.

Durante la época Inca la Comunidad de Pumamarca se constituía en pequeñas chozas rústicas, ya en la época colonial los elementos condicionantes de la ocupación poblacional fueron las fuentes de agua, y cercanía a los terrenos de cultivo, los elementos que definieron la estructura del espacio local fueron el Salón Comunal, la Escuela, el Cementerio y las áreas de recreación. Actualmente las modificaciones que se han producido están referidos a viviendas que empiezan a organizarse en manzanas y se incrementa la idea de la Urbanización de la Comunidad, habiéndose logrado a base de iniciativa de los Directivos anteriores la construcción de 09 piletas públicas.

#### 3.4.1 Población:

Los cambios demográficos en el Distrito de San Sebastián están dados básicamente por el incremento de población urbana y el decrecimiento de población rural. Según el Cuadro 3.4, podemos apreciar que en el período intercensal de 1972 a 1981, la población urbana tubo un incremento del 16%, mientras que la población rural descendió en igual proporción, en el período intercensal de 1981 a 1993 se presenta otro incremento en la población urbana de 15.5% y la población rural sigue descendiendo en similar proporción. Para el censo del año 2005, se tiene sólo la cifra total de habitantes del Distrito Sebastiano que en suma es de 88,766 hab. Por lo que se puede observar ha existido una geométrica ascensión de la población urbana así como un descenso en iguales proporciones de la población rural, porcentajes que pueden encontrar explicación en el fenómeno migratorio del campo a la ciudad.

**Cuadro 3.4: Evolución Demográfica Urbana del Distrito de San Sebastián.**

Año Censal	Total	Urbana		Rural	
		Total	%	Total	%
1 972	6,174	3,698	59.9	2,476	40.1
1 981	14,422	10,941	75.9	3,481	24.1
1 993	32,134	29,341	91.4	2,793	8.6
2 005	88,766				

Fuente INEI

Para el caso específico de la Comunidad de Pumamarca, según las averiguaciones y entrevistas con los Directivos y Ancianos de la Comunidad, se tiene un recuento de 295 personas el año 1965, 380 en el año 1983 y 530 en el año 1993, cuyo número ha ido ascendiendo poco a poco por el fenómeno antes descrito, hasta que en el año 2011 alcanza la suma de 1,140 habitantes, correspondiente a 190 familias.

## **CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE INFRAESTRUCTURA**

El proyecto de “Mejoramiento de la Carretera Pumamarca - Abra San Martin del Distrito de San Sebastián”, contempla la pavimentación de una vía de 6.00 m de ancho en promedio, bermas de 0.50 m a ambos lados, obras de arte como son cunetas, alcantarillas, muros de concreto armado; señalización y medio ambiente.

### **4.1 OBRAS PRELIMINARES**

*Movilización y desmovilización*, se considera dentro de trabajos preliminares, Movilización y desmovilización de equipos pesados, transporte de materiales a obra y transporte de combustible al campamento para la maquinaria pesada.

*Control topográfico*, trazo y replanteo del eje, se colocaran estacas cada 20 m. entangentes y cada 10 m. en curvas para el que se utilizara un equipo topográfico como la estación total, niveles y jalones de acuerdo a las especificaciones técnicas.

*Mantenimiento de tránsito y seguridad vial*, se considera la construcción de 2 carteles de obra y 6 señales preventivas que serán usadas para ordenar el tránsito durante la ejecución de la obra.

*Campamentos*, se construirán en un área aproximada de 1,000.00 m<sup>2</sup> los que se destinaran para almacén, residencia, cuarto de vestuario y sala de maquinas.

### **4.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

*Excavación en explanaciones*, se demolerá el pavimento de concreto en mal estado, existente en los primeros 60m. de la vía.

*Corte de material suelto*, en un volumen aproximado de 256,228.65 m<sup>3</sup> para el que utilizará Excavadora sobreorugas de 330 HP.

**Corte de roca suelta**, 135,844.72 m<sup>3</sup> aproximadamente.

**Corte en roca fija**, 13,781.63 m<sup>3</sup> aproximadamente.

**Eliminación de material excedente**, 320,681.36 m<sup>3</sup> aproximadamente.

**Desquinche y peinado de taludes**, se realizará el desquinche y peinado de taludes en los 9.50 km de la carretera.

**Perfilado y compactado de la sub rasante**, Se realizara el perfilado y compactado de la sub rasante en 88,119.68 m<sup>2</sup>, para el que se utilizara maquinaria pesada como motoniveladora y rodillo, también se realizaran las pruebas de densidad de campo cada 50 m.

**Conformación de terraplenes**, se hará el mejoramiento de la sub rasante en los km 0+390 al km 1+190 el mismo que tendrá un espesor de 0.40 m debido a la presencia de qontay y del km 4+120 al km 4+340 un espesor de 0.50 m por la presencia de nivel freático. En el segundo tramo también se colocara un enrocado con espesor de 0.50 m y se colocaran tuberías cribadas para la evacuación de las aguas. Se conformaran terraplenes en los tramos en los que se requieran de acuerdo a las secciones transversales, los que hacen un total de 24,091.48 m<sup>3</sup>.

#### 4.3 SUB BASES Y BASES

**Sub base de 0.30 m de espesor**, se realizará el extendido riego y compactado de la sub base con material de cantera con un CBR > 30, el espesor de la sub base será de 0.30 m en un área total de 80,697.46 m<sup>2</sup>, las pruebas de densidad de campo se realizaran cada 50 m alternadamente en los bordes y el centro. Para esto se realizará la extracción y apilamiento de material en cantera, luego se realizará el zarandeo del material, el carguío y transporte.

**Base de 0.20 m de espesor**, se realizara el extendido riego y compactado de la base con material de cantera con un CBR = 80, el espesor de la base será de 0.20 m en un área total de 73,137.19 m<sup>2</sup>, las pruebas de densidad de campo se realizaran cada 50 m alternadamente en los bordes y el centro. Para el material de base se realizará la extracción y apilamiento de material en cantera, luego se realizará el zarandeo del material, el carguío y transporte.

#### 4.4 PAVIMENTO ASFALTICO

Carpeta asfáltica en caliente (PEN 85/100) con aditivo mejorador de adherencia de 2" (5 cm) de espesor con un ancho de 6.00 m y sobrecanchos variables en las curvas, haciendo un área total de 60,601.80 m<sup>2</sup>, las bermas tendrán un ancho de 0.50 m enambos lados de la vía con tratamiento superficial bicapa con un espesor promediode 1.5" en un área de 9,573.39 m<sup>2</sup>.

Previamente se ejecutará el barrido de la superficie de la base e imprimado asfáltico(RC-250) en 70,168.88 m<sup>2</sup> luego del imprimado se realizara el arenado, el barridode la superficie para finalmente colocar la carpeta asfáltica en caliente.Se consideran 243 pruebas del asfalto durante la preparación y colocación delasfalto.

#### 4.5 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE

**Alcantarillas TMC**, construcción de 43 alcantarillas, con cabezales de entrada y salida de concreto armado f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>, se colocara la tubería tipo TMC sobre una cama de apoyo

con material seleccionado y tendrán un relleno mínimo de 0.50 m por encima de la clave de la tubería.

**Cunetas**, revestidas con concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  de 10 cm de espesor en una longitud total de 9784.00m, la cuneta tiene una sección triangular de 0.60 m de ancho y 0.40 m de profundidad.

**Muros de Concreto Ciclópeo**, se construirán 14 muros de concreto ciclópeo  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  + 30% PM que suman un total de 327 m de 2.00 m y 2.50 m de altura se detalla las progresivas y demás características en el Expediente Técnico del Proyecto.

#### 4.6 SEÑALIZACIÓN

**Señales Preventivas**, se colocarán 44 unidades de señales preventivas de 0.60x0.60 m, apoyados en postes de concreto. Se construirán de acuerdo a la RM N°210-2000-MTC/15.02, RM N° 733-2004-MTC/02 (Modificación 2004) y RM N° 870-2008-MTC/02 (Modificación 2008)

**Señales Regulatorias o de Reglamentación**, se colocaran 07 señales reglamentarias de 0.60x0.90m apoyadas en postes de concreto. Se construirá de acuerdo a la RM N°210-2000-MTC/15.02, RM N° 733-2004-MTC/02 (Modificación 2004) y RM N° 870-2008-MTC/02 (Modificación 2008)

**Señales Informativas**, se colocaran 10 señales informativas a lo largo de toda la vía y en la intersección con la vía Cusco - Pisac.

**Marcas en el Pavimento**, se realizara el pintado de 9,537.64 m a lo largo de toda la vía (línea central y bordes), está considerado el pintado de la línea central con pintura amarilla en segmentos de 4.50 m de largo espaciadas a 7.50 y con un ancho de 0.10 m, en las zonas donde está prohibida el paso o adelantamiento se utilizaran líneas continuas paralelas con una separación de 0.10 m, los líneas de borde serán continuas de color blanco y 0.10 m de espesor. Dichas marcas se regirán a la RM N°210-2000-MTC/15.02, RM N° 733-2004-MTC/02 (Modificación 2004) y RM N° 870-2008-MTC/02 (Modificación 2008).

**Postes de Kilometraje**, se colocaran 10 postes de kilometraje, serán de concreto de acuerdo a la RM N°210-2000-MTC/15.02, RM N° 733-2004-MTC/02 (Modificación 2004) y RM N° 870-2008-MTC/02 (Modificación 2008).

**Guardavías**, se tiene 11 tramos que hacen un total de 489.00 m de guardavías de acero sostenidos en postes de acero de 1.80 de altura, los postes estarán espaciadas a 1.81 m también se consideró la colocación de terminales de entrada y salida, en cada poste se colocaran captafaros de color rojo y blanco.

#### 4.7 MEDIO AMBIENTE

**Pruebas de resistencia del concreto**, de las diferentes obras como son cabezales de entrada y salida de las alcantarillas 129 pruebas, muros de contención 42 pruebas y cunetas 81 pruebas.

**Pruebas permanentes en cantera**, se realizarán un total de 30 pruebas: 10 en la sub rasante y 20 en cantera para verificar el CBR de diseño y hacer los cálculos de densidad de campo.

**Reubicación de postes de alta tensión**, se realizaran 10 reubicaciones de postes a lo largo de la vía este trabajo se realizará en coordinación con la Empresa Electro Sur Este S.A.

**Monitoreo Arqueológico durante la ejecución**, por recomendación del INC debido a que la carretera pasa por un sector del Parque Arqueológico de Pumamarca se consideró el monitoreo arqueológico durante la ejecución de la obra por un periodo de 15 meses.

**Reposición de terrenos afectados**, se considera la reposición en un área de 145 m<sup>2</sup> que se encuentra en la zona urbana.

**Acondicionamiento de depósitos de material excedente**, se considera el acondicionamiento de depósitos de material excedente en 320,681.36 m<sup>3</sup> este trabajo se realizará en botaderos.

**Revegetalización**, se realizará el presente trabajo en 10 Ha. para no alterar el entorno paisajístico, se revegetalizará con plantas nativas de la zona como es la queuña.

**Restauración de áreas afectadas por campamento**, este trabajo de realizará en los 1,000 m<sup>2</sup> del campamento.

**Sellado de letrinas**, se sellaran las letrinas utilizadas por los trabajadores durante la ejecución de la obra, para ello se utilizará cal hidratada y material seleccionado de cantera.

#### **4.8 OBJETIVOS Y JUSTIFICACION**

Con la implementación del proyecto de pavimentación se espera alcanzar el siguiente objetivo:

##### **Objetivo General.**

Lograr un adecuado nivel de transitabilidad que una al Circuito Turístico al Distrito de San Sebastián con el Valle Sagrado de los Incas, Saqsayhuaman, la Casa Hacienda de Pumamarca y que beneficie el transporte de productos y pasajeros de la zona.

##### **Objetivos Específicos.**

- Integrar al circuito turístico de la ciudad del Cusco la Casa Hacienda de Pumamarca que se encuentra en la ruta ENACO - Abra San Martín.
- Fomentar la circulación vehicular mediante el equipamiento apropiado de la ruta.
- Buscar una mayor articulación dentro de la Provincia.
- Garantizar el tránsito de los vehículos por la zona, y por ende mejorar las condiciones económicas, sociales y culturales de los pobladores de la zona.

- Ampliación de la frontera agrícola, ganadera y forestal.
- Integrar la carretera a la red departamental vial.

### **Justificación.**

El proyecto se justifica principalmente porque su ejecución permitirá la articulación e integración vial de las redes existentes comunicando centros poblados como Ccorao, Quillahuata, Pumamarca, Ticapata y Miskiuno, entre sí y a la vez integrarlos a la red vial Cusco-Sicuania través de la avenida la Cultura, altura de ENACO y con la red vial Cusco - Písaq en el Abra San Martín, permitiendo además:

- Incentivar el desarrollo de la zona en concordancia con los planes de desarrollo del distrito y de la Región Cusco.
- Incentivar la ampliación de la frontera agrícola de la zona, ofreciendo vías más accesibles y seguras que abaraten los costos de transporte de productos.
- Mejorar las actividades productivas.
- Incentivar las actividades extractivas.
- Mejorar las actividades comerciales, y
- Principalmente promocionar la zona como atracción turística.

### **Ubicación.**

La zona del proyecto se encuentra entre las faldas del cerro Pícol, cuyas altitudes varían desde 3,250 msnm, en el sector de ENACO y 3,780 msnm, en el lugar denominado Abra San Martín, que viene a ser el punto final del proyecto. Topográficamente la zona está conformada por terrenos llanos, ondulados y accidentados con pendientes variadas, prevaleciendo en gran medida terrenos con pendientes mínimas, y terrenos con pendientes relativamente moderadas que en conjunto representan más del 80%. El lugar presenta un paisaje característico, de una cuenca con abundante vegetación por donde discurre el riachuelo de Tenería.

## **4.9 DATOS TÉCNICOS DEL PROYECTO**

### **Descripción del Proyecto**

El proyecto tiene como finalidad la construcción, mejoramiento y pavimentación de la carretera de tercera categoría ENACO – Abra San Martín. Así mismo contempla la construcción de obras de arte, drenaje y señalización de acuerdo a las normas actuales así como la construcción de un sistema de evacuación de aguas pluviales de acuerdo a la hidrología.

La vía en proyecto es una carretera de tercera categoría, cuyas características detallaremos a continuación:

Cuadro 4.1: Características del Proyecto.

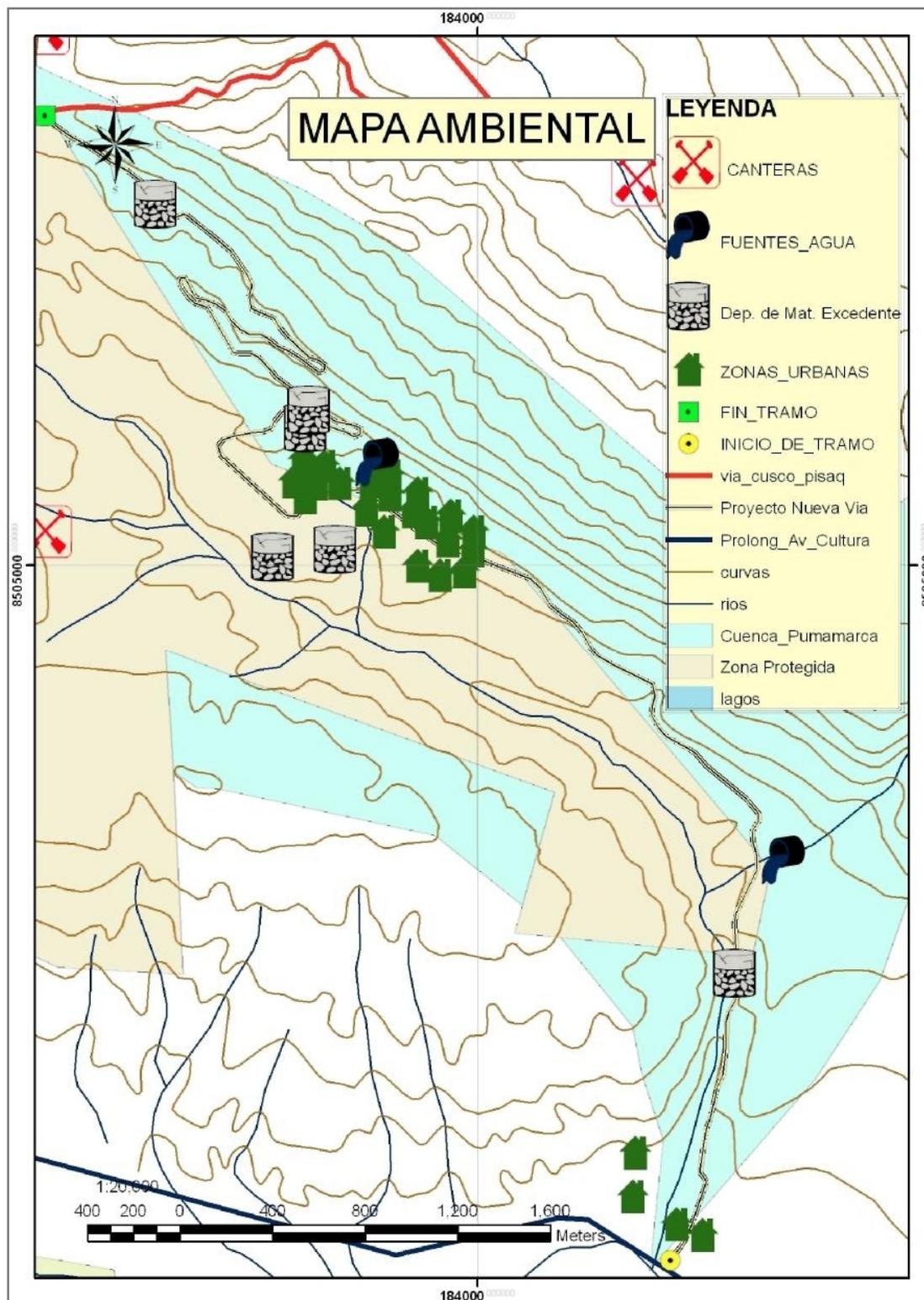
<b>Características Técnicas</b>	<b>Valor</b>
Longitud de la carretera	9,497.64 m.
Tipo de carretera: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Según la función</li> <li>• Según la demanda</li> </ul>	Red vial secundaria Tercera clase
Velocidad Directriz	30 Km/h
Radio mínimo sin curva de transición	80.00 m
Radio mínimo excepcional con transición	22.00 m
Radio mínimo curvas de volteo (con transición)	20.00 m
Pendiente mínima	0.50 %
Pendiente máxima	7.00 %
Pendiente máxima excepcional	9.00 %
Superficie de rodadura	6.00 m
Ancho de berma	0.50 m
Derecho de vía	16.00 m
Bombeo	2.00 %
Bombeo en bermas	4.00 %
Peralte máxima	5.00 %
Peralte máxima excepcional (curvas de volteo)	6.00 %
Sobreanchos	Variable
Espesor de asfalto	2" (5.00 cm)
Espesor de base	20.00 cm.
Espesor sub base	30.00 cm.
Taludes de corte	1:3 (conglomerados) 1:6 (roca suelta) 1:10 (roca fija)
Taludes de relleno	1:5:1

Fuente: Expediente Técnico

En base a los estudios efectuados para elegir la clase de carretera a proyectar y llegando a la conclusión de ser ésta de tercer orden, se tendrá presente las recomendaciones técnicas que da las Normas Peruanas de Diseño de Carreteras para lograr una plataforma vial que tenga las condiciones mínimas exigidas.

En el siguiente gráfico se denota la ubicación de los diferentes fuentes de agua y canteras así como la ubicación de las zonas pobladas del proyecto.

Figura 3.7: Mapa Ambiental



Mapa Ambiental de la Zona del Proyecto

## **CAPITULO V: IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Para la identificación y evaluación de impactos es necesario interrelacionar las acciones del proyecto con los factores ambientales existentes. Por lo tanto se deben determinar los factores ambientales relacionados con los sistemas de agua potable y alcantarillado, así como las acciones que van a afectar estos factores, las interacciones posibles que existen entre ambos son finalmente los impactos.

Esta sección es la más importante del Estudio de Impacto Ambiental, ya que es de acuerdo a esta predicción de los impactos y su importancia y magnitud, que se formularán las medidas apropiadas para la mitigación de impactos, las cuales formarán parte del programa de manejo ambiental que se propondrá más adelante.

### **5.1 FACTORES AMBIENTES SENSIBLES A IMPACTO**

Si bien existe un número amplio de factores ambientales, se puede determinar que existe algunos que son más importantes para poder a través de ellos identificar los factores que se verán afectados de manera directa o indirecta por las actividades del proyecto.

A continuación se presenta la tabla resultante de la identificación de factores ambientales significativos:

**Cuadro 5.1. Determinación de los Factores Ambientales**

Subsistema	Medio	Factores Ambientales	Sub-Factores
<b>Biológico</b>	Biótico	Vegetación	Unidades de vegetación
		Fauna	Número de individuos
<b>Físico</b>	Inerte	Aire	Contaminación del aire
			Olores
			Ruido
		Agua	Calidad del agua
			Cantidad de agua (caudal ecológico)
		Suelo	Calidad del suelo
Generación de residuos sólidos			
Perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	
<b>Socio</b>	Social	Aceptabilidad	Cobertura de servicios básicos
			Uso eficiente del recurso hídrico
	Económico	Empleo	Mercado laboral
	Salud	Salud humana	Incidencia de enfermedades
			Salud de los usuarios
		Salud de los trabajadores	

## 5.2 ACTIVIDADES POTENCIALMENTE IMPACTANTES DEL PROYECTO

En la metodología a aplicar se tendrá como base un ordenamiento cronológico de las diversas actividades que se realizarán en el Proyecto, de acuerdo a la interrelación existente entre ellas, quedando definidas las etapas de: planificación, construcción, operación y abandono.

La etapa de planificación no será abordada en detalle por no constituir una fuente de impactos significativos para el medio ambiente del área de influencia. Debido a que el proyecto busca proveer un servicio de largo plazo y sostenible en el tiempo, igualmente no se contemplará la etapa de abandono.

### 5.2.1 Construcción:

**Pavimentación**, pavimento con material de asfalto de 2" en una longitud total de 9.25 km, con 6m de ancho.

**Construcción de Drenaje**, cunetas laterales triangulares de 0.60x0.40 m (acabado) con revestimiento de concreto en una longitud total de 9,50 m.

**Alcantarillas**, instalación de 87.00 metros de Alcantarillas con módulos MTC de Ø 24". Instalación de 114.00 metros de Alcantarillas con módulos MTC de Ø 36". Instalación de 194.00 metros de Alcantarillas con módulos MTC de Ø 48". Instalación de 14.00 metros de Alcantarillas con módulos MTC de Ø 60".

**Infraestructura de protección en zonas de laderas**, construcción de muros de sostenimiento con una longitud total de 460 ml., con un ancho de 1.42 ml y h=2 m, de mampostería de concreto  $f'c=140 \text{ Kg/cm}^2$  + 70% de piedra grande considerada en todas las vías.

*Señalización*, colocación de señales preventivas, señales reguladoras, señales informativas, postes de kilometraje, postes guardavías en 325ml y demarcación de pavimento, línea central y líneas laterales.

*Reposición de terrenos*, acondicionamiento de depósitos de material excedente.

*Revegetación*, restauración de áreas afectadas por campamento y sellado de letrinas.

### 5.3 IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

En la metodología aplicada se ha tenido como base un ordenamiento cronológico de las diversas actividades que se realizarán en el Proyecto, de acuerdo a la interrelación existente entre ellas, quedando definidas las etapas de: planificación, construcción, operación y abandono. Teniendo definidas las actividades por etapas, y bajo una concepción integral es que se procedió a la identificación de impactos propiamente dichos, desde una perspectiva general a una perspectiva específica.

En cuanto a la técnica utilizada para el estudio se optó por el criterio de que ninguna de por sí, es suficiente para todas las fases del estudio. Cada una de ellas, presenta ventajas y limitaciones; por lo cual el método del estudio contempla una combinación de dichas técnicas. Es así que a continuación se procede a la identificación de impactos mediante la matriz de Leopold.

#### 5.2.1 Método de Leopold:

Este método ha resultado útil en proyectos de construcción de obras. Se desarrolla una matriz al objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto, a partir de dos listas de chequeo que contienen acciones proyectadas y factores ambientales susceptibles de verse modificados por el proyecto.

Se tuvo en cuenta que, la matriz de Leopold no es un sistema de evaluación ambiental, sino esencialmente un método de identificación y puede ser usado como un método de resumen para la comunicación de resultados. Es el análisis posterior, que se haga de la matriz, el que permitirá evaluar los efectos y dar las mejores alternativas de solución para los mismos.

El primer paso consistió en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual se tomó en cuenta todas las actividades que pueden tener un lugar debido al proyecto. Se trabajó con una matriz reducida, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con el proyecto. Posteriormente y para cada acción, se consideraron todos los factores ambientales que puedan ser afectados significativamente, trazando una diagonal en las cuadrículas donde se interceptan con la acción.

Cada cuadrícula marcada con una diagonal admitirá dos valores:

- a. **Magnitud:** valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada; grado, extensión o escala; se coloca en la mitad superior izquierda. Hace referencia a la intensidad, a la dimensión del impacto en sí mismo y se califica del 1 al 10 de menor a mayor, anteponiendo un signo + para los efectos positivos y – para los negativos.

- b. **Importancia:** valor ponderal, que da el peso relativo del potencial impacto, se escribe en la mitad inferior derecha del cuadro. Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio, y a la extensión o zona territorial afectada, se califica también del 1 al 10 en orden creciente de importancia.

Una vez llenas las cuadrículas el siguiente paso consiste en evaluar o interpretar los números colocados. Las sumas de columnas y filas permitieron hacer los comentarios que acompañan al estudio. El texto que acompaña la matriz consiste en la discusión de los impactos más significativos, es decir aquellos cuyas filas y columnas estén señalados con las mayores calificaciones y aquellas celdas aisladas con números superiores.

Reconocemos que la objetividad no es un elemento sobresaliente de este método, ya que se puede libremente efectuar la propia clasificación en la escala numérica entre el 1 y el 10 y no contempla metodología alguna para determinar la magnitud ni la importancia de un impacto. Es por ello que la matriz fue llenada y evaluada minuciosamente tratando de abarcar todo el conjunto de los posibles impactos.

## MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

		ACCIONES ANTROPICAS	FASE DE INVERSION									MAGNITUD	IMPORTANCIA
		FACTORES AMBIENTALES	OBRAS PRELIMINARES	MOVIMIENTO DE TIERRAS	SUB BASES Y BASES	PAVIMENTO ASFALTICO	SISTEMA DE DRENAJES	MUROS DE CONCRETO CICLOPEO	MURO DE GAVIONES	SEÑALIZACIÓN	MEDIO AMBIENTE Y OTRO		
<b>ABIOTICO</b>	<b>SUELO</b>	Erosión de suelo.	-1/0	-5/1	-2/1	0/0	-1/1	+4/1	+3/1	0/0	+3/1	1	6
		Generación de residuos sólidos.	0/0	-7/1	-3/1	-1/1	-2/1	-1/0	0/0	0/0	+5/1	-9	5
		Vertido de residuos líquidos.	-1/0	-3/5	-3/3	-3/1	-1/0	-1/1	0/1	0/0	+3/1	-9	12
		Compactación de suelos.	-1/0	-7/1	-5/1	-1/1	-1/0	-1/0	-1/0	0/0	+2/1	-15	4
	<b>AGUA</b>	Calidad de cuerpos de agua cercanas.	0/0	-1/1	0/0	0/1	-1/1	0/0	0/0	0/0	+2/1	0	4
		Cantidad de los cuerpos de agua cercanas.	0/0	-2/1	-1/0	-3/1	-3/2	-1/0	-1/0	0/0	+1/0	-10	4
		Calidad de agua subterránea	0/0	-1/1	0/0	-1/1	-1/1	0/0	0/0	0/0	+1/0	-2	3
		Calidad de agua superficial	0/0	-1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-1	1
		Calidad de agua potable	0/0	-1/1	1/1	0/0	-1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	-1	3
	<b>AIRE</b>	Calidad (gases y partículas)	-1/0	-5/1	-3/1	-3/1	0/0	0/0	0/0	0/0	+3/1	-9	4
		Microclima	0/0	0/0	0/0	-3/1	0/0	0/0	0/0	0/0	+3/1	0	2

BIOTICO	FLORA	Número de especies	0/0	-1/0	-1/0	0/0	-1/0	-1/0	-1/0	0/0	+5/1	0	1
		Cultivos	0/0	-3/1	0/0	-2/1	-3/1	0/0	0/0	0/0	+3/1	-5	4
		Plantas acuáticas	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0
		Especies amenazadas	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0
	FAUNA	Número de especies	0/0	-1/0	-1/0	0/0	-1/0	-1/0	-1/0	0/0	+2/0	-3	0
		Hábitat	0/0	-3/1	-1/1	-3/1	-1/0	0/0	0/0	0/0	+5/1	-3	4
		Especies acuáticas	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0
		Especies amenazadas	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0
USO DE SUELOS	Naturaleza y espacios abiertos	0/0	-3/1	-1/0	-2/1	-2/1	-1/0	-1/0	-1/0	0/0	-11	3	
	Agricultura	-1/0	-2/1	-1/0	-2/1	-3/1	0/0	0/0	0/0	+2/0	-7	3	
	Residencial	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0	
	Comercial	+4/1	+5/3	+5/3	+5/3	+3/3	+3/1	+3/1	+1/0	+1/0	30	15	
RECREO	Camping y excursionismo	0/0	-1/0	-1/0	-1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	+5/1	2	1	
	Picnics	0/0	-1/0	-1/0	1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	+5/1	4	1	
	Instalaciones de recreo	0/0	-1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	+3/1	2	1	

<b>FACTOR SOCIOCULTURAL</b>	<b>INTERES HUMANO</b>	Visitas escénicas y panorámicas	0/0	-5/1	-3/1	-2/1	0/0	0/0	0/0	+1/1	+5/1	-4	5
		Cualidades naturales	0/0	-2/1	-1/0	-2/1	-1/1	-1/0	-1/0	0/0	+5/1	-3	4
		Composición del paisaje	0/0	-3/1	-1/0	-3/1	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	+5/1	-6	3
		Parques y reservas	-1/0	-3/2	-1/0	-1/1	0/0	0/0	0/0	+2/1	+5/1	1	5
		Especies o ecosistemas raros o exclusivos	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0
		Sitios y objetos históricos o arqueológicos	0/0	-3/1	-1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	+5/1	1	2
	<b>ESTATUS CULTURAL</b>	Estilos de vida	0/0	-1/0	-1/0	-1/1	0/0	0/0	0/0	+2/1	+5/1	4	3
		Salud y seguridad	-1/1	-1/0	-1/0	-1/1	0/0	+3/0	+3/0	+1/1	+7/1	10	4
		Empleo	+10/3	+10/3	+10/3	+10/3	+8/3	+5/1	+5/1	+2/1	+10/1	70	19
		Densidad de la población	0/0	-2/1	-1/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-3	1
	<b>INSTALACIONES FAB. Y ACT.</b>	Construcciones	0/0	-1/0	-1/0	-1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-3	1
		Redes de transporte	-1/3	-3/1	-1/1	-2/1	-1/1	-1/0	-1/0	+3/1	0/0	-7	8
		Redes de servicios	-1/1	-2/1	-1/1	-1/1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	-5	4
		Eliminación de residuos	-1/1	-3/1	-2/1	-3/1	-1/0	-1/0	-1/0	+1/0	+6/1	-5	5
	<b>RELAC. ECOLÓGICAS</b>	Eutrofización	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0
		Insectos vectores y enfermedades	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0	0
	<b>EVALUACIONES</b>	MAGNITUD	4	-63	-23	-26	-15	4	5	11	107	4	
		IMPORTANCIA	10	34	19	28	18	4	4	6	22		<b>145</b>

## 5.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Luego de la identificación y cuantificación de los impactos ambientales, se denota un panorama más claro de los posibles efectos del proyecto sobre el medio ambiente pudiendo evaluar dichos impactos. Los resultados de dicha evaluación se presentan a continuación:

- Con la Matriz de Leopold se puede identificar aspectos ambientales significativos a priorizar durante la formulación del Plan de Manejo Ambiental.
- Las actividades más impactantes del proyecto, desde el punto de vista de los impactos negativos que generan, son el movimiento de tierras y la pavimentación asfáltica, esto se debe a que en esta etapa se realizaran actividades como el movimiento de tierras, uso de maquinaria y equipos de alto impacto, el otro es la construcción de drenes y las bases y sub bases ya que estas actividades son impactantes porque son notorios los cambios en el medio ambiente y el paisaje.
- Los factores ambientales más impactados es el recurso suelo, ya que durante la construcción de los componentes del proyecto se producirán niveles de compactación uso y movimiento de tierras superiores a lo recomendado, así como contaminación por material particulado y en menor medida por gases. Cabe mencionar que estos impactos son de carácter temporal y fáciles de prevenir y mitigar con medidas adecuadas. También se generarán residuos sólidos durante el proyecto, lo cual producirá un impacto negativo indirecto sobre la calidad del paisaje, el Plan de Manejo Ambiental deberá contemplar la adecuada disposición de los residuos, sobre todo los peligrosos (material de desmonte y lodos).
- Muchos factores ambientales y sobre todo sociales se verán impactados positivamente por el proyecto, con la generación de empleo en sus diversas etapas, ya que se considera un incremento temporal en este factor. Otro factor importante que sufrirá un impacto positivo es el comercio, ya que en las diversas etapas del proyecto se generara un movimiento económico importante.
- Utilizando la cuantificación de impactos que ofrece la metodología de Leopold (la sumatoria total es de 4), podemos concluir que en el proyecto se debe considerar un plan de manejo ambiental responsable con la finalidad de disminuir y eliminar dichos impactos negativos, cuyos costos de mitigación se verán compensados ampliamente por el ahorro en términos de la calidad de vida de la población, sumado a que ambientalmente el proyecto es viable.
- Cabe indicar que, en la fase de operación del proyecto la sumatoria de impactos es positiva la cual indica que el proyecto es importante para la mejora de la calidad de vida de la población del área de influencia directa y del área de influencia indirecta, por lo que su ejecución es de suma importancia.
- Finalmente detallar que los factores ambientales impactados negativamente son varios, pero se tiene que indicar que ninguno de ellos es impactado en gran magnitud por lo que su sumatoria ha indicado que los impactos negativos no superan a los positivos, en ningún caso, por lo que se tiene que considerar esta apreciación en el plan de manejo.

### **Evaluación de impactos negativos por actividades realizadas por el Proyecto:**

#### ***(-63) Movimiento de tierras:***

Este componente del proyecto ha sido determinado como la actividad que implicará mayores impactos negativos en el ambiente ya que por la naturaleza de las actividades a desarrollarse, implican que tendrá efectos negativos en los factores suelo, agua y atmósfera, toda vez que los suelos serán compactados por el tráfego de la maquinaria y equipos, así mismo se ha identificado que se producirá residuos sólidos, que afectarán la calidad y cantidad de los cuerpos de agua, modificando su recorrido. En el caso de la atmósfera se indica que se impactará negativamente en la calidad de los gases y partículas ya que las actividades de este componente implica la generación de polvo y la producción de gases de efecto invernadero por el funcionamiento de la maquinaria y equipos.

#### ***(-26) Pavimento asfáltico:***

Este componente del proyecto contempla la generación de impactos negativos en los factores ambientales como el agua, suelo y atmósfera, este componente tiene la particularidad de impactos como el vertido de residuos líquidos a los suelos, así como por el uso de aditivos y compuestos derivados del petróleo. Implica impactos en la calidad y cantidad de las aguas y en el caso del factor atmósfera, este componente impacta en la calidad de gases y partículas por el funcionamiento de la maquinaria y equipos que producirán gases nocivos y partículas de sólidos suspendidos.

#### ***(-23) Bases y sub bases:***

Este componente del proyecto se ha identificado como uno de los que produce mayores impactos negativos a los factores ambientales como el suelo, agua y atmósfera, afecta al factor ambiental suelo por la compactación de suelos, así mismo afecta negativamente a la calidad y cantidad de las aguas y finalmente al factor estético y de interés humano, ya que en las labores de conformación de base y sub base se afectará las vistas escénicas y panorámicas de la zona.

### **Evaluación de impactos positivos por actividades realizadas por el Proyecto:**

#### ***(+107) Medio ambiente y otros:***

Este componente del proyecto es uno de los más importantes debido a que permitirá la sostenibilidad del proyecto, además de solucionar los problemas sociales, económicos y físico legales, por ende los impactos positivos son constantes en cada uno de los factores ambientales, además que en este componente se contempla el control y seguimientos de las especificaciones técnicas y procesos del proyecto, lo cual redundará en la mejor ejecución y sostenibilidad del proyecto.

#### ***(+11) Señalización:***

Este componente del proyecto permitirá que la población cuente con la información necesaria para obtener el mayor beneficio al proyecto ya que permitirá el desarrollo de las actividades con la mayor eficiencia y con la mejor información.

#### **5.4.1 Evaluación de impactos negativos por factores ambientales:**

##### ***(-15) Factor Ambiental Suelo – Compactación de suelos:***

El factor suelo será afectado negativamente en su parámetro compactación de suelos, por la naturaleza del proyecto se desarrollarán diversas actividades en las cuales se verá afectado este parámetro.

##### ***(-11) Factor Uso de Suelos – Naturaleza de espacios abiertos:***

El parámetro de naturaleza de espacios abiertos será uno de los parámetros con mayores impactos negativos producidos por los diferentes componentes del proyecto esto debido a que se modificara este parámetro para la implementación del proyecto, toda vez que se modificará cursos de aguas, modificará la actual vía, modificará terrenos de propiedad privada entre otros; lo cual indica que será uno de los factores más afectados.

##### ***(-10) Factor agua - Cantidad de los cuerpos de agua:***

Este factor se verá impactado negativamente en las primeras etapas del proyecto debido a las actividades inherentes del proyecto tendrán efecto sobre este recurso debido a que se cambiaran cursos de aguas, cobertura vegetal, movimiento de tierras entre otros además de utilizarse materiales e insumos que pueden impactar en la cantidad de este factor.

##### ***(-9) Factor Atmósfera – Calidad (gases y partículas):***

Este parámetro será afectado negativamente ya que en las primeras etapas del proyecto se producirán los mayores impactos sobre este parámetro, debido al movimiento de tierras, conformación de base y sub base. Así mismo el asfaltado producirá efectos negativos en este parámetro.

#### **5.4.2 Evaluación de impactos positivos por factores ambientales:**

##### ***(+70) Factor Estatus Cultural – Empleo:***

El parámetro con mayores impactos positivos, en todas sus fases y en cada uno de los componentes es el de empleo, éste se verá impactado positivamente ya que para el desarrollo de la obra se necesitará de mano de obra calificada y no calificada, lo cual permitirá a los pobladores de la zona tener opción de realizar labores en el proyecto, que permitirá mejorar la calidad de vida de la población.

##### ***(+30) Factor Uso de suelos – Comercial:***

Por el desarrollo del proyecto se producirá impacto positivo en el parámetro comercial del factor uso de suelos, ya que el proyecto permitirá el mejor acceso y transporte de insumos para el desarrollo de las actividades productivas en la zona, así mismo se verá incrementada la plusvalía de los terrenos en el sector.

##### ***(+10) Factor Estatus Cultural – Salud y Seguridad:***

Este parámetro será afectado positivamente en los últimos componentes del proyecto en los cuales se notara la mejora de las condiciones de salud y seguridad de la población y se mejorara su calidad de vida.

### **5.4.3 Impactos de la Construcción:**

Los impactos ambientales directos se evaluaron en el ámbito de influencia directa correspondiente al derecho de vía que será utilizado para la rehabilitación y mejoramiento de la carretera así como aquellas áreas auxiliares utilizadas como soporte logístico y de apoyo temporal. En concordancia con este análisis, se han determinado los efectos e impactos directos sobre los elementos del medio físico, biológico, socio-ambiental y arqueológico. Estos impactos son evaluados y valorados empleando la Matriz de Leopold.

Para la evaluación de los impactos ambientales en la etapa de construcción (rehabilitación y/o mejoramiento vial), los efectos e impactos ambientales que se presentan son principalmente debido a las actividades constructivas que se ejecutaran a lo largo del proyecto vial y en el ámbito de influencia directa (derecho de vía y áreas auxiliares utilizadas como soporte logístico y de apoyo temporal).

#### ***Calidad del Aire***

Durante la etapa de construcción las principales fuentes de emisión de gases y material particulado serán los vehículos que transitarán por la carretera, la operación de los equipos y maquinarias y los movimientos de tierra. Se debe señalar que la carretera, en este tramo, actualmente es afirmada con un nivel de tránsito bajo a moderado, por lo cual habrá un nivel de impacto acumulativo, con una mayor incidencia en áreas sensibles y grupos de población por donde cruce la carretera.

#### ***Alteración de la calidad del aire***

Este impacto es negativo y directo, el mismo que se generará por la emisión de gases, tales como el dióxido de azufre (SO<sup>2</sup>), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>), óxidos de nitrógeno (NOx) y material particulado, debido a la movilización y desmovilización de equipos, maquinarias y transporte de materiales durante las operaciones de limpieza y movimientos de tierra para la habilitación de la carretera en todo su tramo. Algunos lugares serán más contaminados por los gases de combustión y partículas, afectando principalmente a la salud del personal obrero y población local.

#### ***Ruido***

Los niveles de ruido son negativos y directos, el mismo que se incrementará debido a la operación de vehículos, maquinarias y equipos que se utilizarán para la construcción de la carretera en este tramo y durante el transporte de productos, insumos, combustibles y personal desde los campamentos a los frentes de obra, siendo sus efectos limitados a las inmediaciones de la vía de acceso. Durante estas actividades de apertura y construcción de la carretera se generarán niveles de ruido altos (de 80 a 90dBA), cuyos efectos tendrán influencia directa principalmente en el cruce de centros poblados. En caso se realicen actividades de voladuras, para los cortes en roca fija, el ruido será elevado, localizado y de corto tiempo.

#### ***Relieve y Fisiografía***

Las actividades que pueden generar efectos e impactos sobre el relieve y fisiografía corresponden a los movimientos de tierra conformados por el conjunto de actividades de excavación y remoción de materiales hasta el límite de acarreo libre para su colocación en los depósitos de material excedente.

Comprende además, la excavación y remoción de la cobertura vegetal y de otros materiales blandos, orgánicos y sueltos en las áreas donde se realicen las excavaciones de la explanación y terraplenes. Los cambios en el relieve, que serán necesarios ejecutar para la construcción de la carretera, pueden influir directa o indirectamente en la estabilidad de taludes o laderas naturales. Al respecto, se pueden presentar los siguientes impactos ambientales

**a. Desestabilización de taludes**

Este impacto es negativo y directo, en las secciones donde están previstos cortes y rellenos, podrán ocurrir procesos erosivos en la forma de pequeños deslizamientos de tierra, desencadenados en función de la inestabilidad generada por la ausencia de vegetación. Este impacto es adverso, con grandes posibilidades de ocurrencia, el cual al presentarse abarcará el área de intervención del derecho de vía. Se prevé que este efecto ocurra inmediatamente después del inicio de las obras de terraplenado, pero podría también generarse en cualquier momento durante la construcción dependiendo de las condiciones naturales e intervenidas del medio.

**b. Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial e hídrica**

Este impacto es negativo y directo, el mismo que se produce cuando superficies extensas de tierra se dejan sin cobertura vegetal, sujetas a la acción directa del agua y del viento. En esta fase del proyecto, los procesos de erosión se pueden presentar cuando se realicen los cortes de la cobertura vegetal y se desvían cursos de agua para la construcción de obras de arte. Actualmente se observan procesos erosivos en la vía actual y en las canteras superficiales laterales. La principal área sujeta a erosión durante la construcción es el derecho de vía, que permanecerá durante meses, en mayor o menor medida, con suelos expuestos.

**Suelos**

**a. Compactación de suelos**

Este impacto es negativo y directo, donde la compactación del suelo que se realice generará una modificación de la permeabilidad del suelo, afectando la infiltración vertical. Esta compactación produce un aumento en su densidad (densidad aparente), un empaquetamiento muy denso de las partículas del suelo y una disminución de la porosidad, debilitando su estructura y afectando su capacidad de retención de humedad, por lo tanto, disminuye su fertilidad. La generación de este impacto se producirá en todo el derecho de vía proyectado debido al uso de maquinaria pesada en los suelos de cultivo y en aquellos sectores donde se requiera de la ampliación del derecho de vía para la conformación de terraplenes, la cual puede ser significativo, unido a un elevado contenido arcilloso de los horizontes sub-superficiales y del sobrepastoreo en los suelos utilizados para ello.

**b. Contaminación de suelos**

La contaminación del suelo es un impacto negativo y directo, el mismo que se podría generar debido a vertimientos accidentales de combustible y aceites, durante la movilización y operación de la maquinaria en el frente de obra. También se ha considerado como elemento de riesgo potencial los vertidos accidentales de asfalto líquido durante la preparación de la mezcla para la imprimación de la carpeta asfáltica.

### ***Recursos Hídricos***

La rehabilitación y mejoramiento de la vía en este tramo implicará la ejecución de obras que generarán alteraciones en los sistemas de drenaje, cauces y cursos de agua existentes en el área de influencia de la carretera proyectada. Adicionalmente, se construirán obras para el cruce de los cursos de agua naturales de agua (ríos o quebradas), que presentan un régimen permanente y temporal.

La construcción de la carretera afectará los patrones de drenajes establecidos a lo largo de la ruta de la vía; sin embargo, debido a que se trata de una vía existente que será rehabilitada, los efectos sobre el patrón de drenaje se presentan como impactos ambientales existentes. Los cortes del camino interceptan aguas que anteriormente se han movido sobre la tierra a través del derecho de vía, generando la interrupción del flujo superficial con efectos sobre los procesos de infiltración, la sedimentación y patrones de drenaje en general.

#### **a. Obstrucción de cauces y cuerpos de agua**

Este impacto es negativo y directo, donde las actividades que generan este impacto son las excavaciones en los taludes, nivelaciones, cortes y conformación de terraplenes, durante la operación de los equipos y maquinarias, el desbroce para el ensanchamiento de la calzada, el movimiento de tierras y conformación de terraplenes, así como durante la construcción de las obras de drenaje (alcantarillas, cunetas) y pontones.

La modificación de las características originales del relieve produce cambios en los escurrimientos del área de proyecto y causan variaciones en los contenidos de sólidos disueltos y de nutrientes en suspensión que transportan las corrientes. Esto se debe a que las actividades para la ampliación de la plataforma de la carretera requieren excavar, remover y nivelar el terreno favoreciendo la erosión hídrica, debido al material suelto que se genera, por cuanto, la cantidad de partículas que transportan las corrientes se incrementa y con ello la posibilidad de la obstrucción o azolve de los cauces. Asimismo, las corrientes donde descargan las obras de drenaje superficial verán elevada su fuerza erosiva, con lo cual también crece su capacidad de carga, es decir, aumenta la cantidad de sedimentos que transportan, lo que también contribuye a la obstrucción de cauces y cuerpos de agua.

#### **b. Modificación del patrón de drenaje**

La modificación del patrón de drenaje es un impacto negativo e indirecto, el mismo que puede ser generado por las actividades de desbroce y los movimientos de tierra que se realizarán para la ejecución de las obras proyectadas, tales como los cortes y rellenos para el ensanchamiento de la vía, así como los sistemas de drenaje superficial del pavimento.

#### **c. Alteración de la calidad del agua superficial**

Este impacto es negativo y directo, donde las aguas superficiales se podrían contaminar como consecuencia del lavado por la escorrentía superficial de suelos que hayan sido contaminados con combustibles y lubricantes, por ocurrencia de derrames accidentales o inadecuados manejos de combustibles durante la carga de las maquinarias de construcción o por desperfecto mecánico de éstas; así como por el derrame accidental de asfalto líquido que lleguen a cursos de agua.

Estos efectos se pueden presentar durante la operación de los equipos y maquinarias, el desbroce para el ensanchamiento de la calzada, el movimiento de tierras y conformación de terraplenes, así como durante la construcción de las obras de drenaje (alcantarillas - cunetas) y pontones.

## ***Fauna***

### **a. Afectación de la fauna silvestre**

Este impacto es negativo y directo, donde la movilización y desmovilización de equipos y maquinaria a los frentes de obra, la eliminación de la cobertura vegetal que se encuentra en la zona de ensanchamiento de la calzada (limpieza y desbroce), son operaciones que causarán perturbación de la fauna que puede dar lugar a eventos migratorios locales. Asimismo, la generación de ruido por las actividades constructivas, que incluye la operación de las maquinarias y labores de voladuras en determinadas áreas, causarán procesos de migración o desplazamientos de individuos de fauna (aves - mamíferos), hacia hábitats similares en los alrededores del derecho de vía que puedan proveer refugio y recursos a la población desplazada.

### **b. Pérdida de individuos de fauna silvestre**

Este impacto es negativo y directo, por estar vinculado básicamente a las operaciones de desplazamiento de las unidades de transporte, por lo cual, se pueden presentar casos de atropellamiento de individuos de fauna silvestre.

### **c. Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna silvestre y doméstica**

Este impacto es negativo y directo, donde las actividades constructivas para la construcción de la carretera crearán una barrera de dispersión y migración local de la fauna silvestre y doméstica. Este efecto barrera ya se viene dando con la existencia de la carretera actual a nivel de afirmado, principalmente para las especies mayores y sensibles a la actividad humana. Con la apertura del derecho de vía y el incremento de tráfico en la etapa de explotación, el efecto barrera se verá incrementado para casi todas las especies de fauna terrestre identificadas.

## ***Vegetación***

### **a. Afectación y pérdida de cobertura vegetal**

Este impacto es negativo y directo, se producirá debido al corte de la vegetación para el ensanchamiento de la sección de la plataforma en aquellos sectores donde existe presencia de maleza, la cual se presenta principalmente en los taludes de corte (superior e inferior) adyacente al derecho de vía. Se señala que las áreas del trazado actual de la vía proyectada ya han sido intervenidas anteriormente, constituyéndose el presente análisis en un efecto del tipo acumulativo que se realizará directamente sobre el ancho del derecho de vía requerido para la ampliación de la calzada.

### **b. Afectación del paisaje**

Las formaciones vegetales serán afectadas durante los trabajos de construcción, principalmente aquellas que se encuentran ubicadas adyacentes a la vía. Debido a las actividades de corte podrían generar materiales que caigan sobre estos ecosistemas.

## ***Social Cultural***

### **a. Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo**

Este impacto es negativo e indirecto, tal como fue señalado en las secciones anteriores, la movilización y desmovilización de equipos y maquinaria hacia los frentes de obra, el transporte de materiales, las excavaciones superficiales para la conformación del terraplén de la carretera, generarán emisiones de gases de combustión, partículas y ruido, con efectos directos sobre la calidad del aire que a su vez, generará molestias a la población localizada en el ámbito de influencia directa del derecho de vía o su área inmediata. La operación de maquinarias y equipos es la principal fuente de emisión de gases de combustión interna; siendo el transporte de materiales y los movimientos de tierra las causas más importantes de la emisión de partículas e incremento de los niveles de ruido. El efecto e impacto sobre los poblados ubicados en el derecho de vía o su área inmediata se dará, en caso que estas emisiones superen valores permisibles establecidos por las normas vigentes. Los centros poblados potencialmente afectados son aquellos que se encuentran adyacentes a la vía.

### **b. Desarrollo de expectativas laborales en torno a la rehabilitación de la vía, no acordes con las oportunidades de empleo**

Este impacto es negativo e indirecto; detalla que, en las actividades involucradas en los procesos constructivos del proyecto vial, requieren necesariamente de la contratación, de personal calificado y no calificado para desempeñar diversas labores dentro del proyecto. Esta contratación, sin embargo, depende del cumplimiento de ciertos requisitos por parte de los trabajadores.

### **c. Posible conflicto con los propietarios de los predios afectados**

Este impacto es negativo y directo, el mismo que a lo largo del trazo del proyecto vial se han detectado predios dentro del derecho de vía. Estos predios corresponden a viviendas, terrenos de cultivo o pastizales de importancia para los pobladores afectados, por lo que es posible que se presenten dificultades o conflictos entre el Ejecutor y los propietarios de dichos predios. Este impacto ha sido considerado negativo y directo, de alta probabilidad de ocurrencia y de alta magnitud, considerando que algunos propietarios se rehusarán al abandono de sus propiedades ligadas a sus actividades productivas.

### **d. Perturbación del tránsito de ganado de la población local**

Este impacto es negativo y directo, identifica que las actividades de transporte de materiales y equipos en la etapa de construcción, generarán incomodidad en el desenvolvimiento de las actividades ganaderas cotidianas de las zonas involucradas en el proyecto. Entre los principales tipos de ganado, se encuentran los camélidos sudamericanos, ganado vacuno y ovino.

### **e. Cambios en las costumbres locales**

Este impacto es negativo e indirecto, debido a que la llegada de personal foráneo a las localidades donde se asentarán los campamentos con patrones de comportamiento distintos a los pobladores de la zona podría originar cambios en el estilo de vida y debilitamiento de algunas costumbres.

En los campesinos, sus relojes biológicos son establecidos por los cambios que la agricultura impone. Los escolares, los obreros, empleados y trabajadores que desarrollan actividades con horarios fijos durante largos períodos, progresivamente acomodan sus relojes biológicos al reloj social (escolar, laboral, etc.) externo. Por ello, un cambio externo puede producir molestias si la adaptación se ha logrado con dificultad.

**f. Posibles accidentes laborales**

Este impacto es negativo y directo, el uso de equipos, maquinarias y vehículos, en su desplazamiento por zonas de difícil accesibilidad, así como acciones de voladuras, entre otros, podrían determinar que se generen accidentes laborales principalmente en el personal contratado sin experiencia previa en obras de esta magnitud; pues, estarían expuestos a sufrir atropellos, caídas y/o cortes. Estos accidentes también podrían extenderse a la población local usuaria de la vía durante la ejecución de las obras (por operación de unidades de transporte, tratamiento superficial de la vía, etc).

***IMPACTOS POSITIVOS***

**a. Compra de productos locales**

Este impacto es positivo y directo, el mismo donde las actividades propias de la construcción y el mejoramiento de la vía implican la demanda de productos locales por parte de los obreros y ejecutores a fin de cubrir necesidades como la alimentación y herramientas menores.

**b. Generación de empleo**

Este impacto es positivo y directo, el mismo que durante la ejecución del proyecto y considerando todas las condiciones logísticas, se generará dos tipos de empleos: a) empleos cubiertos por personal de la constructora, b) empleos absorbidos por residentes en el área de influencia. Estas condiciones determinan el incremento de la masa salarial dentro de la categoría de construcción civil y en otras categorías asociadas a los servicios y comercio ofrecido a los usuarios de la vía y a la población que trabaja en las obras. La generación directa de empleo, es decir, todos aquellos puestos de trabajo contratados para la ejecución del proyecto de construcción vial, abarca desde la categoría de trabajo especializado hasta las categorías de trabajo no especializado. En consideración a que se dará preferencia a la mano de obra local de ambos géneros, este impacto positivo se producirá necesariamente.

**c. Aumento de la capacidad adquisitiva**

Este impacto es positivo y directo, determina que la contratación de personal y las acciones de abastecimiento de bienes y servicios que demandará la construcción y mejoramiento de la vía, permitirá elevar los niveles de ingreso de la población relacionada directa o indirectamente a las obras. Esta condición, a su vez, se traducirá en un aumento de la capacidad adquisitiva de dichos pobladores, generando mejores condiciones para el acceso a los servicios de salud, educación, transporte, etc. Este efecto ha sido calificado como de moderada magnitud y significación siendo, sin embargo, sólo de carácter temporal.

### **5.4.3 Impactos de la Operación y Mantenimiento:**

La explotación vial corresponde a la puesta en operación y funcionamiento de la carretera por donde transitarán unidades vehiculares de transporte público y privado con diferentes números de ejes. Durante la explotación de la carretera se generarán efectos directos que estarán mayormente relacionados a los aspectos ambientales de generación de emisiones, ruido, vibraciones, residuos sólidos, accidentes por excesos de velocidad. En tanto, los efectos indirectos estarán mayormente relacionados con la explotación y sobre-explotación de los recursos naturales existentes dado que la carretera facilitará un mayor desplazamiento, así como también la posible generación de vías transversales a la carretera, entre otros impactos ambientales y sociales que se podrán generar.

## **IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO**

### ***a. Alteración de la calidad del aire.***

Este impacto es negativo y directo, donde el incremento en el tráfico vehicular generará un aumento de las emisiones de gases de combustión de los vehículos automotores, como el monóxido y dióxido de carbono (CO y CO<sup>2</sup>). El monóxido de carbono es tóxico para todos los seres vivos, pero no constituye un riesgo en cuanto las emisiones se liberen al aire libre. Durante la fase de operación habrá la emisión de gases y partículas por los motores de los vehículos que circulan por la carretera, así como también se generará material particulado durante los periodos secos del año. Este tipo de emisiones puede afectar apenas algunos puntos singulares de la carretera, si es grande el volumen de tráfico. La severidad del impacto estará en función de las características del medio receptor (centros poblados, presencia de fauna silvestre en situación vulnerable) ubicadas en el ámbito de influencia directa de la carretera.

Este impacto es negativo, de baja intensidad, de inevitable ocurrencia cuyos efectos serán de moderada magnitud durante la concentración de emisiones en centros poblados cercanos a la carretera, así como durante el cruce de áreas ambientalmente sensibles donde se han identificado especies vulnerables que puedan migrar a otras locaciones. La generación de emisiones dependerá del nivel del tránsito vehicular proyectado el cual tendrá una naturaleza permanente.

### ***b. Incremento en los niveles de ruido.***

Este impacto es negativo y directo, detalla que durante la fase de operación se generarán incrementos en el nivel de ruido y vibraciones debido al tránsito vehicular por el tramo de la carretera proyectada. Debido a que se trata de una vía existente que será mejorada, los impactos tendrán un efecto acumulativo los mismos que se incrementarán por el aumento en el tránsito vehicular. Este incremento de los niveles sonoros tendrá un mayor efecto sobre la fauna silvestre existente en el ámbito de influencia de la carretera generando perturbación y su migración local hacia otros sectores. La magnitud del impacto estará determinado por la cantidad de unidades de transiten por esta vía y su paso por aquellas áreas ambientalmente sensibles, la generación de condiciones de alta luminosidad debido al uso de faroles de las unidades vehiculares durante la noche producirá un efecto perturbador sobre la fauna silvestre que se encuentre cercana a la carretera.

Este impacto es negativo, de media intensidad, de inevitable ocurrencia, directo y permanente extendido hacia todo el ámbito de la carretera proyectada, cuyos efectos serán de moderada magnitud durante el tránsito por centros poblados cercanos a la carretera, así como durante el cruce de áreas ambientalmente sensibles donde se han identificado especies vulnerables que puedan migrar a otras locaciones. En general, la importancia del impacto es moderada.

***c. Incremento en la apertura de caminos transversales a la carretera.***

Este impacto es negativo e indirecto, donde el mejoramiento y rehabilitación de la carretera podrá generar un incremento en la construcción y apertura de nuevas vías o trochas locales, a fin de conectar ámbitos locales rurales con la futura carretera proyectada, la cual se realizaría bajo condiciones no formales y formales, con la finalidad de conectar ámbitos económico-productivos.

Estas interconexiones podrán darse principalmente desde los centros poblados menores existentes en el ámbito de influencia indirecta, que requieran de su interconexión con el eje vial a fin de lograr una mayor accesibilidad a los mercados locales y regionales. Asimismo, esta interconexión podrá generar procesos ilegales como el incremento en la deforestación,

Este impacto ha sido considerado de naturaleza negativa, indirecto, de alta intensidad, de moderada a alta probabilidad de ocurrencia y extendido hacia todo el ámbito de la carretera para este tramo.

## **IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO**

***a. Efecto barrera para el desplazamiento de la fauna silvestre y doméstica.***

Este impacto es negativo y directo, donde el tránsito vehicular creará una barrera de dispersión y migración local de la fauna silvestre y doméstica. Este efecto barrera ya se viene dando con la existencia de la carretera actual a nivel de afirmado, principalmente para las especies mayores y sensibles a la actividad humana. Con la vía rehabilitada y/o mejorada el efecto barrera se verá incrementado para casi todas las especies de fauna terrestre identificadas.

Este aspecto producirá un impacto negativo, directo, de inevitable ocurrencia para aquellas especies de fauna terrestre identificada, permanente, de magnitud y relevancia moderada. El uso de alcantarillas y puentes planificados mitigará la generación de este efecto.

Este impacto es negativo e indirecto, el mismo donde los individuos de fauna terrestre que cruzan la carretera están sujetos a varios peligros: ser atropellados, ser traumatizados por ruidos de motores o luces de faroles, y causar accidentes involucrando usuarios humanos; siendo este último importante, en el caso de mamíferos mayores.

***b. Introducción de especies invasoras.***

El desarrollo de las actividades de operación traerán consigo un incremento de población y por lo tanto mayor actividad antropogénica como desarrollo comercial:

hoteles, restaurantes, bares, bodegas, etc. generarán residuos, los cuales de no tener un óptimo manejo, podría causar un incremento de especies invasoras o introducidas como la rata cacera "*Rattusrattus*" y el ratón casero "*Mus musculus*".

Son típicas de hábitat alterados, un incremento en la densidad poblacional de esta especie causaría un desequilibrio ambiental ya que a nivel de fauna esta especie se convertiría en una especie competidora pudiendo desplazar a las especies nativas.

Este impacto ha sido considerado negativo, de media intensidad, indirecto y de moderada probabilidad de ocurrencia, lo cual implica que este impacto es de importancia moderada.

***c. Cambios en la cobertura vegetal y uso del suelo.***

El cambio en la cobertura vegetal y uso del suelo es considerado como un impacto indirecto y se generará debido a la apertura de accesos transversales a la carretera para la ampliación de la frontera agrícola donde los bosques primarios serán reemplazados por bosques secundarios y por áreas de cultivo. Este es un impacto que ya se viene generando pero que podría incrementarse con la puesta en operación de la carretera construida.

En el análisis ambiental para esta etapa de conservación y explotación, se ha identificado la apertura de accesos como un impacto, donde también se describe que éste a su vez, generará otros como la pérdida de biodiversidad, implicando procesos de fragmentación. Por tanto, una de las principales causas vendría a ser el crecimiento demográfico que se dará por la apertura de nuevas vías en la zona, llevando ello al uso irracional de los bosques y suelos para el establecimiento de áreas destinadas a actividades agrícolas, pecuarias o de otro tipo de uso de suelo, como asentamientos humanos.

Este impacto ha sido considerado negativo, de alta intensidad, indirecto y de moderada probabilidad de ocurrencia debido a la sobre-presión existente actualmente sobre los recursos suelo y forestales, los mismos que pueden acrecentarse con la puesta en operación de la carretera, lo cual implica que este impacto es de importancia alta.

## **CAPITULO VI: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Como se ha visto en la sección anterior, la ejecución del proyecto repercutirá de manera negativa y positiva sobre el medio ambiente del área influenciada. Por esta razón se requiere formular un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que consideren las acciones que conduzcan a evitar, mitigar y/o minimizar las implicancias negativas y acentuar la presencia de los impactos favorables.

La estrategia del PMA estará orientada a la prevención, evitando en la medida de lo posible las medidas mitigadoras, correctivas y compensatorias. La responsabilidad administrativa estará a cargo de las Instituciones Públicas competentes.

El objetivo principal de las directivas del Plan de Manejo Ambiental es el de incluir medidas preventivas y de planificación en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de la vía construida, con el propósito de mitigar o compensar efectos negativos del proyecto, y para aprovechar al máximo los resultados positivos.

### **6.1 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL**

El Programa de Monitoreo Ambiental permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de las variables ambientales, para lo cual se deberá contar con los parámetros correspondientes, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones, orientadas a la conservación del ambiente, durante las etapas de construcción y operación del Proyecto.

Este Programa permitirá la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y emitiendo informes periódicos a la Oficina correspondiente de la Institución Pública competente, recomendándose que sea la Municipalidad Distrital de San Sebastián a través de su Gerencia de Servicios Municipales y Gestión del Medio Ambiente, la que se encargue de verificar el cumplimiento del PMA.

Este programa buscara cumplir con éxito los estándares y regulaciones ambientales, así como el monitoreo de los impactos del proyecto. Se propone que la entidad encargada de la operación y mantenimiento, lleve a cabo las siguientes actividades:

- Elaboración de informes periódicos acerca de la operación y mantenimiento.
- Evaluaciones periódicas y directas de las unidades.
- Evaluación del desempeño del plan de manejo ambiental.

### ***Monitoreo del agua.***

Se deberán realizar 3 monitoreos durante la puesta en marcha del proyecto, luego se recomiendan monitoreos trimestrales durante la operación, considerando la medición de los siguientes parámetros:

- PH
- Turbiedad (UNT)
- Cloruros (mg/l)
- Sulfatos (mg/l)
- Alcalinidad (mg/l)
- Coliformes Totales (NMP/100ml)
- Cloro residual (solo a la salida)
- Metales (mg/l)

### ***Monitoreo de aguas residuales.***

Se deberán realizar 3 monitoreos durante la puesta en marcha del proyecto, luego se recomiendan monitoreos trimestrales durante la operación, estos se realizarán de mensualmente, considerando la medición de los siguientes parámetros:

#### **a. Parámetros para las aguas servidas.**

- Caudales mínimos, máximos y promedio (m<sup>3</sup>/s).
- pH y temperatura
- Sólidos suspendidos totales y volátiles (mg/l)
- Sólidos sedimentables (ml/l/h).
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l).
- Coliformes totales y termotolerantes (NMP/100 ml)
- Huevos de helmintos (Org/litro).
- Aceites y grasas

#### **b. Parámetros de las aguas tratadas (efluente)**

- Flujos mínimos, máximos y promedio (m<sup>3</sup>/s).
- pH, temperatura y turbidez.
- Sólidos suspendidos (mg/l).
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/l).

- Cantidad de coliformes totales y termotolerantes (NMP/100 ml)
- Huevos de helminto (org/l).

Para evaluar el funcionamiento de las infraestructuras, plantas y la calidad del efluente se considerarán los estándares establecidos en la Ley General de Aguas para la Clase III. De acuerdo a los requerimientos del proyecto, la calidad de agua a obtener, es la siguiente:

- DBO < 15 mg/l
- Sólidos suspendidos totales: 30 (recomendado)
- Coliformes Totales < 5000 NMP/100 ml
- Coliformes Fecales < 1000 NMP/100 ml
- $6.50 < \text{pH} < 8.00$

### ***Monitoreo de la calidad del aire.***

Se comprobará la calidad del aire, en el área de instalación de las plantas de chancado, de asfalto, de concreto y en las canteras.

**Puntos de monitoreo:** Se deberá establecer 2 puntos de monitoreo uno en sotavento y el otro en barlovento.

**Parámetros:** Para el caso de las plantas de chancado, solo se monitoreará la cantidad de material particulado (PM10), generado por las actividades extractivas en las canteras y en la planta de chancado y la emisión de gases de combustión de características tóxicas provenientes de las plantas de asfalto y concreto; los cuales son: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO. No es necesario realizar la medición de los otros compuestos (O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, Pb) que menciona el Decreto Supremo N°074-2001-PCM (Estándares Nacionales de Calidad del Aire), debido a que estos son producidos por las plantas de asfalto y concreto, en cantidades despreciables, por lo que su monitoreo se hace innecesario.

**Frecuencia:** La frecuencia de monitoreo deberá de ser trimestral y se realizará según las formas y métodos de análisis establecidos en el Decreto Supremo N°074-2001-PCM (Estándares Nacionales de Calidad del Aire).

### ***Monitoreo de nivel sonoro***

**Puntos de monitoreo:** Se realizará el monitoreo del nivel sonoro a fin de prevenir la emisión de altos niveles de ruido que puedan afectar la salud y la tranquilidad de los trabajadores de la obra. Se monitorearán los niveles ambientales de ruido de acuerdo a la escala db (A), uno de ellos en el área donde se realizan las actividades relacionadas a la construcción y el otro a una distancia entre 100m y 200m, según lo recomiende el Supervisor Ambiental. Las horas del día en que debe hacerse el monitoreo se establecerá teniendo como base el cronograma de actividades.

**Frecuencia:** Se realizarán mediciones trimestrales, siguiendo el cronograma de actividades de obra del ejecutor y al mismo tiempo que se realice el monitoreo de Calidad de Aire.

Se tomarán como referencia los niveles máximos permisibles que establece el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D. S. N°085-2003-PCM).

## 6.2 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

El Plan de Contingencia define las medidas a tomar para prevenir o mitigar cualquier emergencia, desastre natural o accidente ambiental que pudiera ocurrir durante la construcción, implementación u operación del proyecto. También tomará en cuenta los accidentes que se pudiera dar por fallas humanas, las cuales no pudieron ser previstas en el PMA.

El Plan de Contingencia permite diseñar una respuesta organizada y oportuna para prevenir o minimizar cualquier daño a la salud humana o al medio ambiente. Además permite contar con el equipo y los materiales necesarios en los lugares de mayor vulnerabilidad ante los diferentes fenómenos naturales y emergencias. Dada las características del proyecto se establecerán Unidades de Contingencia independientes para la etapa de construcción y operación. Cada Unidad contará con un Jefe, quien estará a cargo de las labores iniciales de rescate e informará, al Ejecutor el tipo y magnitud del desastre. Asimismo, se deberá dar parte inmediatamente a la entidad pública acerca de los inconvenientes que se pudiesen haber presentado.

Durante la construcción del proyecto el Ejecutor, a través de su Unidad de Contingencias, será el responsable de ejecutar las acciones para hacer frente a las distintas contingencias que pudieran presentarse (accidentes laborales, incendios, sismos, etc.). En esta etapa la unidad estará conformada por el personal de obra.

En la etapa de operación la Unidad de Contingencias estará conformada por el personal encargado de la operación y mantenimiento, conformado por los integrantes de la entidad pública.

### **Directivas para el Plan de Contingencia Ambiental.**

El propósito de las directivas del Plan de Contingencia Ambiental es el de proporcionar un control general e indicar las acciones de procedimiento durante cada una de las condiciones de emergencia ambiental detalladas a continuación, para mitigar los efectos de eventos peligrosos.

Estas directivas brindan información al personal de construcción, operación y mantenimiento para que manejen las situaciones de emergencia de una forma rápida, efectiva y eficiente. Esto ayudará a proteger la salud de los trabajadores, conservar el medio ambiente y preservar la integridad de la instalación.

### **Condiciones de emergencia ambiental:**

#### ***a. Daños o destrucción sísmica de la infraestructura.***

Los terremotos en el Perú son siempre considerados activos. Si un evento sísmico ocurre, todo el personal tiene que saber cómo evacuar de forma segura la instalación y cómo protegerse de los efectos de un temblor.

Dependiendo del nivel sísmico, el Jefe decidirá si la planta debe ser cerrada total o parcialmente y si se deben iniciar las medidas necesarias para que la vuelva a su condición normal de operación de la forma más rápida posible.

Tanto las zonas de obras de construcción como las unidades construidas deben contar con una zona segura en caso de sismos, definida por el jefe de unidad y debidamente señalizada. La entidad pública deberá contar con un “equipo de emergencia” organizado cuyas funciones sean establecidas con anticipación para que en el caso de un sismo los integrantes sepan exactamente cómo reaccionar, a donde dirigirse y qué acciones realizar.

Se deberá efectuar un simulacro inicial durante la etapa de construcción y simulacros semestrales cuando las obras se encuentren en funcionamiento.

***b. Inundaciones naturales y cambios en el clima.***

El distrito de San Sebastián recibe una apreciable cantidad de precipitación pluvial a lo largo del año, la cual se distribuye en dos estaciones bien marcadas: un periodo “seco” con lluvias ocasionales, en los meses de abril a setiembre; y un periodo “lluvioso” entre noviembre y marzo, con una variante del promedio para todas las estaciones del 81.5% de la precipitación total anual.

La población cuenta con canaletas para la evacuación de la precipitación pluvial extrema, las cuales deberán ser adecuadamente mantenidas para asegurar un drenaje adecuado y disminuir el peligro de inundaciones.

***c. Descarga Accidental de Aguas Residuales no Tratadas.***

En caso ocurran fugas o desbordes de las aguas residuales en la línea de conducción (tuberías o canales) o en las unidades de tratamiento, el supervisor a cargo deberá ordenar el cierre de la compuerta de ingreso.

Cualquier cantidad de tierra que esté en contacto con las aguas residuales crudas deberá ser removida y transportada hacia un relleno sanitario.

***d. Contaminación por olores y sólidos suspendidos.***

La generación de olores estará íntimamente relacionada con la operación y el mantenimiento. En caso el mantenimiento fuese inadecuado y se diera contaminación por olores o polvo, todos los equipos o maquinaria afectada tienen que ser ventilados inmediatamente.

Para evitar cualquier tipo de olor excesivo, los equipos tienen que tener mantenimiento continuo y estar libres de materiales de desecho.

La aireación debe ser verificada y reprogramada en caso no sea efectiva para la digestión de la materia orgánica por los microorganismos aeróbicos.

***e. Falta de suministros, piezas de repuesto y electricidad.***

La falta de suministros y piezas de repuesto para los equipos mecánicos y eléctricos pueden ser mitigadas a corto plazo si se toman las precauciones apropiadas.

En este tipo de instalaciones se recomienda que haya suministros adecuadamente almacenados para, por lo menos, dos o tres semanas de operación normal.

Las piezas de repuesto para los equipos mecánicos y eléctricos tienen que estar ordenadas y en la medida de lo posible, deberán estar en stock.

Los cortes de electricidad pueden ser mitigados al tener equipo para generar energía de reserva (grupo electrógeno). Lo ideal sería tener un suministro automático de energía y un sistema de reestablecimiento por medio del cual los equipos críticos (como los equipos de bombeo y aireación) continúen trabajando.

***f. Accidentes de transporte.***

La legislación peruana todavía se encuentra en el proceso de producir regulaciones para el transporte de material pero todavía no hay directivas sobre cómo proceder en caso de derrames de desechos cuando estos son transportados.

Si las medidas apropiadas son tomadas, los accidentes pueden ser minimizados. Se enumeran a continuación una lista de sugerencias:

- El vehículo debe tener todas las características para transportar los desechos sin derrames y sin exponer al conductor.
- El conductor debe estar informado sobre los materiales que transporta y debe recibir capacitación sobre medidas apropiadas que se deben tomar en caso de emergencia.
- La ruta a seguir se debe seleccionar para que, en caso de un accidente, minimice los efectos de riesgos para el medio ambiente y los seres humanos.
- En caso de un accidente, el conductor debe contactar al coordinador de emergencia para que éste se comunique con las autoridades ambientales y de emergencia (bomberos, defensa civil, etc.).

***g. Afluentes con compuestos no deseados.***

Aunque no se espera manejar los compuestos no deseados, se pueden detectar indirectamente observando el color de las aguas, midiendo el PH o la temperatura, altas cantidades de hidrocarburos o grasas, etc.

Esto se realizará mediante una observación diaria del afluente, sobre la cual se llevará un registro escrito. Esta observación periódica nos dará una idea sobre la calidad de los afluentes para tomar las decisiones apropiadas.

***h. Explosiones, fuego y escape de gas.***

Si un incendio pequeño comienza, el personal de la planta deberá estar entrenado en el uso de extintores de fuego, y cada unidad de trabajo deberá contar con su respectivo extintor.

Sin embargo, los incendios más intensos y las explosiones deberán ser manejadas por el cuerpo de bomberos y por las autoridades de defensa civil.

Se deberá organizar una brigada de contingencias que puede ser integrada por los vigilantes del lugar, pero deberá estar a cargo del jefe de Seguridad y Medio Ambiente.

### **6.3 PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

Como parte del proyecto, se llevarán a cabo actividades dedicadas a fomentar la participación de la población en la problemática ambiental y la aceptación del proyecto por parte de la población.

Con este programa se debe buscar además que los trabajadores que intervengan en el proyecto desarrollen hábitos de preservación del medio ambiente, demostrándoles que un manejo ambiental adecuado beneficiará la salud, el ambiente y la propiedad.

#### **Labores de capacitación.**

##### *a. Al personal del proyecto*

El Constructor planificará, organizará y conducirá talleres y charlas de capacitación al inicio y durante las actividades del proyecto dirigido a todo el personal de obra. Serán asistidos por los supervisores que enseñarán el funcionamiento y uso correcto de equipos y maquinarias, con énfasis en los procedimientos, riesgos y normas de seguridad para cada actividad.

Durante la implementación del proyecto, dentro del Departamento de Saneamiento Básico deberá crearse un área dedicada a velar por la seguridad, la salud y el cuidado del ambiente. El personal que trabaja en esta área será seleccionado sobre la base de su educación y su capacidad para manejar asuntos ambientales. Se proporcionará capacitación actualizada y especializada periódica a este personal, según se requiera.

El departamento resaltará los objetivos ambientales globales y las responsabilidades específicas de cada trabajador para asegurar y mejorar el rendimiento ambiental en cada sección de las operaciones. La capacitación incluirá instrucción en salones de clase, así como operaciones supervisadas del equipo en el campo. La capacitación periódica de repaso mantendrá a los operarios del equipo al tanto de las prácticas operativas seguras.

##### *b. A la población*

La empresa a cargo del proyecto pondrá en marcha paralelamente al proyecto un programa de Educación Sanitaria para la población, el mismo que se detalla en la sección del Plan de Manejo Ambiental.

#### **Manual de seguridad, salud y medio ambiente.**

El presente manual servirá como fuente de temas de las charlas que se impartirán en cada uno de los grupos o frentes de trabajo, así como a la población

#### **Objetivo:**

Determinar las distintas actividades que conformaran el Plan de Prevención de Accidentes de Trabajo, protección de la salud de las personas y el cuidado y preservación del medio ambiente durante las obras que se desarrollaran en el Proyecto “Mejoramiento de la Carretera Pumamarca - Abra San Martin del Distrito de San Sebastián”.

**Alcance:**

A todas las actividades que deberán desarrollarse para la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto “Mejoramiento de la Carretera Pumamarca - Abra San Martín del Distrito de San Sebastián”.

**Responsabilidades***a. De los Directores y Gerentes del Proyecto*

Asignar todos los recursos necesarios, humanos y materiales que posibiliten la implementación y ejecución de todas las actividades contenidas en el presente manual, liderar y hacer cumplir el contenido del manual, manifestando un compromiso visible con las políticas de Seguridad, Salud y Preservación del Medio Ambiente.

*b. Del Departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente*

Monitorear y asesorar sobre el presente manual, efectuando un acompañamiento permanente e intensivo en todas las actividades relacionadas con prevenir, apoyar, capacitar, realizar todas las actividades necesarias que posibilite la implementación y ejecución de la presente Directiva.

*c. De todos los integrantes del Proyecto*

Cumplir con el manual, asumiendo actitudes preventivas en todas las tareas que deban emprender, priorizando las actividades que protejan a las personas, el medio ambiente y los bienes de la empresa y la sociedad.

**Programa de prevención de accidentes y protección al medio ambiente**

El Programa tiene como objetivo principal la eliminación o reducción de los riesgos evitables relacionados con las operaciones que pudieran resultar en accidentes personales, enfermedades ocupacionales, daños a la propiedad y al medio ambiente.

El programa está compuesto por 10 elementos que puntualizan actividades específicas de prevención de accidentes y protección al medio ambiente. Los elementos del programa son:

*a. Compromiso Gerencial visible*

Un Programa de Prevención de Accidentes comienza con un compromiso gerencial hacia la seguridad personal al más alto nivel de la organización. El Comité de Gerencia deberá estar comprometido con la prevención de pérdidas ocasionadas por accidentes de todos sus recursos, incluyendo el personal y los bienes físicos.

Para cumplir con este compromiso de proteger tanto al personal como a la propiedad, la empresa proveerá y mantendrá un ambiente de trabajo seguro y saludable, proveyendo recursos profesionales y capacitación en las áreas de salud ocupacional, seguridad y protección al medio ambiente a todas las áreas de la organización. Asimismo enfocará sus esfuerzos en eliminar o reducir todos los peligros predecibles que pudieran resultar en accidentes o enfermedades ocupacionales.

### ***b. Investigación de accidentes / incidentes***

Los accidentes indican una debilidad en las técnicas, capacitación, prácticas o métodos usados para la prevención de los mismos. Por esta razón, es importante que exista un mecanismo efectivo que asegure que los accidentes e incidentes sean propiamente investigados.

Durante el proyecto todas las lesiones personales o pérdidas significativas causadas por accidentes serán investigadas para identificar las causas directas e indirectas que contribuyeron al accidente, con el propósito de determinar métodos para que acontecimientos similares puedan ser prevenidos.

Reconociendo que muchos "incidentes" tienen un potencial significativo, estos también serán investigados y documentados en un estilo similar a los accidentes.

### ***c. Reuniones de seguridad***

Las reuniones de seguridad son métodos probados para promover la prevención de accidentes y la seguridad personal. Las reuniones de seguridad tienen tres objetivos principales:

- Proveer un medio abierto para la discusión de todas las inquietudes relacionadas con la prevención de accidentes y la seguridad personal que resulte en la participación activa de cada empleado.
- Identificar planes de acción y determinar responsabilidades para la corrección de riesgos identificados.
- Proveer capacitación relacionada con los métodos usados para la prevención de accidentes y la seguridad personal.

### ***d. Inspecciones y auditorias***

Las inspecciones y auditorias son consideradas como una piedra angular en la administración moderna de programas de prevención de accidentes, debido a que estos procesos, permiten buscar en forma proactiva el control de los riesgos identificados, antes de que resulten en accidentes con lesiones o daño a la propiedad.

Las inspecciones y auditorias tienen tres funciones principales:

- Determinar la efectividad de las prácticas y procedimientos de prevención de accidentes usados en las operaciones y verificar el cumplimiento legislativo de las mismas.
- Identificar, evaluar y controlar riesgos potenciales que puedan resultar en accidentes con lesiones, daños a la propiedad o al medio ambiente.
- Demostrar un compromiso gerencial continuo a la prevención de accidentes y a la seguridad personal.

El resultado de las inspecciones y auditorias deberá ser archivado y el ejecutor de las mismas será responsable del seguimiento respectivo. En caso que se encontrase faltas repetitivas, el responsable de seguimiento deberá informar al Jefe de Obra y al departamento de seguridad y medio ambiente al respecto, a fin que se implementen las acciones correctivas y se apliquen las sanciones pertinentes que se decidan en el Comité de Dirección.

### ***e. Capacitación y entrenamiento***

Un trabajador competente se define como "calificado, adecuadamente entrenado y con suficiente experiencia para realizar un trabajo en forma segura". El Ejecutor deberá proveer capacitación y entrenamiento apropiado, relacionados con la prevención de accidentes y protección al medio ambiente para que cada uno de sus empleados pueda realizar en forma segura las tareas de trabajo asignadas.

La capacitación proporcionada a empleados y contratistas incluirá:

- Inducción en seguridad personal y prevención de accidentes a todos los nuevos empleados y empleados transferidos en las primeras dos semanas de empleo o transferencia del empleado.
- Inducción en seguridad personal y prevención de accidentes a todos los contratistas y subcontratistas.
- Reuniones de seguridad, que se usan frecuentemente para conducir sesiones formales de entrenamiento de prevención de accidentes y protección al medio ambiente.
- Capacitación especializada en técnicas de manejo defensivo, primeros auxilios y prevención y extinción de incendios.
- Capacitación en la identificación de todos los riesgos presentes, evaluación de los riesgos y métodos control y uso de los elementos de protección personal necesarios para realizar el trabajo en forma segura.
- Capacitación en los Procedimientos de Trabajo.
- Capacitación especializada en cuidado del Medio Ambiente y trato con la población.

### ***f. Prácticas y procedimientos de trabajo***

Ciertas prácticas y procedimientos son vitales para trabajar en forma eficiente y segura.

Las prácticas y procedimientos de trabajo identifican entre otras cosas, normas mínimas de seguridad personal y prevención de accidentes que deben ser seguidas, como el uso obligatorio de equipos de protección personal, permisos requeridos, métodos de bloqueo, protección del medio ambiente, etc.

El objetivo principal de estas prácticas y procedimientos es brindar al usuario referencias importantes que permitan que un trabajo se realice en forma eficiente y segura.

### ***g. Protección al medio ambiente***

Se ha planteado un plan de manejo ambiental, donde se incluye las acciones y reglamentos específicos que deberán seguir todos los empleados y contratistas, respecto de las medidas de mitigación ambiental para las distintas actividades del Proyecto.

La entidad pública por su parte, reconoce sus responsabilidades respecto a la preservación del medio ambiente y se compromete a minimizar el impacto ambiental de sus operaciones y servicios.

#### ***h. Equipos de protección personal***

Los equipos de protección personal tienen un papel importante en la prevención de accidentes como segunda línea de defensa. El uso de cascos, anteojos de protección y zapatos de seguridad será obligatorio en aquellos lugares donde riesgos específicos han sido identificados. El uso de otros elementos, para protección auditiva, máscaras faciales y guantes, pueden ser requeridos según las prácticas y procedimientos de cada uno de los componentes del proyecto.

En todos los casos, el uso de dichos elementos no sustituye las prácticas y procedimientos de trabajo seguro. El uso de equipo de protección personal siempre es una medida temporaria para controlar los riesgos que técnicas de ingeniería o procedimientos de trabajo seguro no sean capaces de eliminar en forma práctica.

#### ***i. Preparación y respuesta de emergencias***

Los eventos que tengan el potencial de causar daños personales o la liberación no controlada de sustancias peligrosas deben considerarse en la planificación de cualquier trabajo. Esta planificación debe incluir procedimientos efectivos para casos de emergencia y situaciones impredecibles.

#### ***j. Salud e higiene ocupacional***

Es una disciplina dedicada a la evaluación y control de las enfermedades laborales que pueden afectar significativamente la salud de un empleado. Las actividades de salud ocupacional están coordinadas por un médico especializado en medicina laboral. Sus funciones principales son:

- Exámenes pre-ocupacionales, periódicos y evaluaciones médicas a empleados nuevos, transferidos o que hayan sufrido enfermedades o accidentes laborales discapacitantes.
- Proveer capacitación en temas relacionados con salud y medicina ocupacional.
- Mantener análisis estadísticos de enfermedades laborales y tensiones que pueden afectar significativamente la salud de un empleado, incluyendo frecuencias, índice de gravedad y tendencias.
- Dadas las características particulares del proyecto y su complejidad, ha obligado a la elaboración de un plan específico de salud, considerándose en él, tratamiento de enfermedades endémicas, programas de vacunación, características de los servicios de salud y todo lo concerniente a esta temática.

#### ***k. Declaración de aceptación del reglamento interno de seguridad, salud y medio ambiente***

Los trabajadores del proyecto, una vez capacitados e instruidos en el presente manual deberán firmar una declaración de aceptación, indicando los puntos que se presenta a continuación:

- Declaro haber asistido al Curso de Inducción en Seguridad, Salud y Medio Ambiente y haber recibido una clara explicación del Reglamento Interno de Seguridad e Higiene y Reglas de convivencia en obra y obradores establecidas para el proyecto
- Declaro que trabajaré en forma segura, cumpliré y acataré todas las normativas y procedimientos de seguridad, siendo estas condiciones imprescindibles para mi permanencia en los sectores y trabajos del proyecto.

- Declaro que me registré por los procedimientos específicos de Seguridad, Salud Y Medio Ambiente y las normativas que sobre el tema se han dictado y dictarán, adecuando mi desempeño laboral a una conducta segura e higiénica y de respeto hacia la población y el Medio Ambiente
- Declaro saber y entender que cualquier incumplimiento de las normas y procedimientos de Seguridad, Salud y Medio Ambiente establecidas para el presente proyecto, me someto a las sanciones establecidas en el Reglamento Interno de Seguridad e Higiene, las cuales conozco y acato en su totalidad.
- Los siguientes espacios deben ser llenados de puño y letra del trabajador:  
 NOMBRE y APELLIDO: .....  
 TIPO y N° DOCUMENTO: .....  
 PUESTO DE TRABAJO: .....  
 FIRMA: .....  
 FECHA: .....

### **Plan de seguridad, salud y medio ambiente a ejecutarse en el proyecto**

Los planes de Seguridad, Salud y Protección Ambiental son documentos escritos dónde se incorporan todas las providencias y reglamentaciones del Programa de Seguridad, Salud y Protección Ambiental de cada proyecto. Tiene como objetivo principal la eliminación o la reducción de los riesgos evitables relacionados con la actividad.

El Plan de Seguridad, Salud y Protección Ambiental se desarrollará basado en la premisa de que todos los accidentes y lesiones son evitables. El Plan incluirá como mínimo los siguientes temas:

#### ***a. Política de prevención de accidentes y protección al medio ambiente***

La empresa deberá tener como política de prevención, desarrollar todas sus actividades laborales en el marco de adecuadas condiciones de Trabajo y Seguridad. 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 el personal de la empresa, cualquiera sea su función, y de quienes se hallen transitoriamente en ella constituyendo, además, una condición de empleo.
- La prevención de riesgos en el trabajo junto con la calidad, los costos y el servicio constituyen una sola prioridad unificada.

La empresa se debe comprometer 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 gerencia basado en la educación y compromiso de cada uno de los empleados.
- Considerar la protección del medio ambiente, junto con la productividad, la calidad y la 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 que la Empresa suscriba.

- Divulgar este compromiso a la comunidad donde se desarrollan nuestras actividades, manteniendo un diálogo permanente con las partes interesadas.
- Extender la cultura de protección del medio ambiente a la comunidad, nuestros proveedores, contratistas y clientes.
- 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 nuestro desempeño ambiental, adoptando las tecnologías que la Empresa tenga a su alcance para disminuir o eliminar el impacto que pudiéramos generar en el aire, agua o suelo durante el transcurso de nuestras 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 es entendida, aplicada y sostenida por todo el personal de la Empresa.

### ***b. Capacitación al Personal***

Todo el Personal afectado a las obras recibirá capacitación sobre los siguientes temas:

- Inducción sobre Seguridad, Salud y Medio Ambiente previa incorporación a obra.
- Plan de manejo ambiental.
- Relación con las comunidades.
- Reglamento interno de obra.
- Diálogo diario de seguridad liderado por la Supervisión.
- Utilización de elementos de protección personal.
- Bloqueo de equipos e instalaciones.
- Trabajos en altura.
- Revisión inicial y periódica de equipos e instalaciones.
- Información de incidentes, accidentes y condiciones inseguras.
- Emergencias y tratamiento de eventuales accidentes de trabajo y contingencias ambientales.
- Orden y Limpieza.
- Prevención de incendios.
- Áreas restringidas.
- Normas internas del cliente.

Las actividades de capacitación se documentarán y archivarán en obra.

### ***c. Conformación del Comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente***

Con el inicio de las actividades se conformará el Comité de Seguridad de Obra, serán integrantes del mismo los siguientes sectores:

- Dirección de Obra.
- Seguridad, Salud y Medio Ambiente
- Supervisión general.
- Personal.
- Servicio generales.
- Eventuales invitados.

Será responsabilidad del Director de Obra convocar dicha reunión como mínimo una vez al mes, elaborándose la correspondiente acta de reunión. Serán temas a tratar:

- Cumplimiento del programa de Seguridad.
- Resultado estadísticos de accidentes de trabajo.
- Investigación, análisis y acciones correctivas de incidentes y accidentes de trabajo.
- Resultado de Auditorias y Inspecciones periódicas.
- Avance de Obra.
- Todo tema relacionado con la Prevención de Accidentes de trabajo y protección Medio Ambiente.

***d. Especificación, entrega y documentación de los elementos de protección personal.***

La adquisición de todos los elementos de protección personal responderá a las especificaciones de la empresa y serán provistas a los trabajadores de acuerdo a las distintas especialidades, registrando y documentándose en legajo individual. El personal de eventuales contratistas deberá alinearse a esta Directiva.

***e. Procedimientos de trabajo***

Para todas las tareas relevantes se elaborará el procedimiento de trabajo respectivo cuya información básica será:

- Descripción de la tarea.
- Responsabilidades.
- Equipos y herramientas a utilizar.
- Metodología de trabajo.
- Análisis de riesgos.
- Medidas de control.

Los procedimientos elaborados se divulgarán entre los responsables de las tareas.

***f. Análisis seguro de trabajo***

Diariamente y previo inicio de las actividades se elaborará el Análisis Seguro del Trabajo cuyo objetivo es pensar antes de actuar utilizando como técnica preventiva la de identificar, evaluar y controlar.

La elaboración de la presente herramienta estará liderada por la supervisión participando todo el personal responsable de la ejecución de la tarea.

***g. Señalización de obra***

Responderá a la siguiente normativa:

- Señalización institucional.
- Señalización de riesgo.
- Señalización preventiva.
- Divulgación y concientización.

#### ***h. Revisión inicial y periódica de equipos, vehículos e instalaciones***

Todos los equipos, herramientas e instalaciones tales como grúas, equipos, vehículos, camiones, tableros eléctricos, aparejos, herramientas eléctricas manuales, etc., serán controlados periódicamente con el objeto de evitar la generación de riesgos durante su utilización.

El alcance, el método y la responsabilidad de dicho control responderán al procedimiento específico elaborado para tal efecto.

#### ***i. Auditorias en los frentes de trabajo***

El prevencionista de obra auditará los frentes de trabajo respondiendo al procedimiento específico aprobado para la obra. El resultado de las auditorias será informado al responsable de los trabajos, registrándose la actividad, desvíos, medidas correctivas y plazos de ejecución.

El análisis y seguimiento de las mismas, será tema de tratamiento en las reuniones de Comité de Dirección.

#### ***j. Inspecciones periódicas de Seguridad***

La Dirección de Obra y el personal del departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente realizarán inspecciones en las distintas áreas de trabajo. El alcance, el método y la responsabilidad de dichos inspecciones responderán al procedimiento específico elaborado para tal fin. Los desvíos, correcciones, plazos y responsable de la ejecución se documentarán en los formatos específicos.

En caso que se encuentren situaciones de alto potencial que pudiesen causar pérdida de vidas o daños al medio ambiente, es potestad de la Dirección de Obra y el personal de departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente detener los trabajos hasta que esta situación se corrija.

Toda detención de los trabajos será reportada al Comité de Dirección y a la Gerencia de Obra. En caso que los trabajos no se detuvieran pese a la solicitud de la Dirección de obra , se deberá reportar como un incidente de alto potencial al Comité de Dirección, quien evaluará el caso y decidirá la sanción respectiva.

#### ***k. Prevención de incendios***

Se mantendrá un programa efectivo de prevención y control de posibles incendios incluirá como mínimo lo siguiente:

- Cumplimiento de normas internas de Planta.
- Identificación, manejo y uso adecuado de materiales inflamables.
- Orden y limpieza.
- Utilización adecuada de equipos de oxicorte, soldadura, amoladora, etc.
- Inspección y mantenimiento de los extintores.
- Provisión de extintores de incendio manuales.
- Capacitación en el uso de extintores.

### ***l. Análisis e investigación de Incidentes y Accidentes de trabajo***

Serán considerados como incidentes todos aquellos acontecimientos que aún, no generando lesiones a las personas, pérdidas materiales o daños al Medio Ambiente, potencialmente estaban en condiciones de originarlo.

Todos los incidentes tendrán el mismo tratamiento de investigación, análisis de causas y acciones correctivas de igual manera que los accidentes.

Todos los accidentes con o sin pérdidas de días serán investigados, analizados de acuerdo al procedimiento específico vigente. La línea operativa confeccionará los informes correspondientes.

### ***m. Registro y elaboración de estadísticas***

Al finalizar cada mes se confeccionará el informe mensual de estadísticas de accidentes, donde se detallará el total de horas hombres trabajadas, el total de personal incluyendo las Empresas Contratistas, la cantidad de accidentes registrados en forma mensual y acumulado del proyecto; así mismos serán consideradas las variables de índice de frecuencia e índice de gravedad.

### ***n. Normativa para eventuales Subcontratistas***

El trabajo de eventuales subcontratistas estará regulado por las mismas normas que atañen a nuestra operación, en base a los lineamientos estipulados en el presente programa y a las normas que específicamente están elaboradas para el Proyecto.

### ***o. Plan de Salud ocupacional***

La empresa ejecutora considera prioritario con relación a su personal, 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 los especialistas en Seguridad, Higiene y Medio Ambiente, y solicitando, cuando así conviniere a los fines de esta política, el concurso de otras áreas de la Empresa.

Todo el accionar Médico Laboral estará enmarcado dentro de lo legislado a nivel Nacional, Provincial y/o Comunal, cumpliendo con todas las normas emitidas por la 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 instrumentará un plan periódico de capacitación sobre temas relacionados con la salud ocupacional de los 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 del plan.

***p. Plan de Manejo Ambiental***

El cumplimiento de todas las normas y procedimientos contenidos en el plan de manejo ambiental, será de cumplimiento obligatorio para todos los integrantes del proyecto. Para tal efecto en cada una de los frentes de obra se designarán los profesionales ambientalistas que liderarán en conjunto con la Dirección de obras la implementación y ejecución de los procedimientos citados.

Se cuidará especialmente el destino final de efluentes de obra, así como desperdicios de todo origen que deban eliminarse y así actuar de acuerdo a las pautas vigentes y respetando los procedimientos y lineamientos del Plan de Manejo Ambiental.

#### **6.4 PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE**

Se debe tener en cuenta que en un plan de cierre, toda obra o área intervenida por el proyecto debe ser restaurada, como una forma de evitar cual impacto negativo después de concluida la vida útil del proyecto.

Un plan de cierre contempla una restauración ecológica, morfológica y biológica de los recursos naturales afectados, tratando de devolverle la forma que tenía la zona antes de iniciarse el proyecto, o en todo caso mejorarla; una vez concluida la vida útil del proyecto.

El objetivo de este plan es proteger el ambiente frente a los posibles impactos que pudieran presentarse cuando se concluya el mejoramiento de la vía, cuando haya cumplido su vida útil o cuando la empresa de prestación de servicios decida cerrar las operaciones. Asimismo, restablecer como mínimo a las condiciones iniciales las áreas ocupadas por el proyecto.

El plan de cierre considera el desmontaje y retiro de equipos, el destino que se daría a las edificaciones y demás obras de ingeniería para un uso beneficioso, el reordenamiento de las superficies y áreas alteradas por esta actividad a fin de restaurar el medio ambiente. Por lo tanto, el cierre y desmantelamiento de las instalaciones deberá realizarse, en lo posible, sin afectar al medio ambiente de las áreas de servidumbre e influencia de su recorrido y sobre todo una vez finalizada esta fase dejar el ambiente natural sin alteraciones notables y en lo posible como estaban momentos antes de iniciadas las obras de instalación.

##### **Obligaciones en el plan de cierre**

- Informar oportunamente a las autoridades y poblaciones ubicadas en el área de influencia sobre el cierre de operaciones, y sobre las consecuencias positivas o negativas que ello acarreará.
- Desmantelar ordenadamente los componentes diversos de las instalaciones, pudiendo efectuar la venta para diversos usos y transferencia de equipo, locales y la liquidación final, cumpliendo con las disposiciones legales.

##### **Planes de retiro**

Este plan deberá de enunciar claramente las metas, programas, desembolsos y cronogramas.

Desde el inicio debe quedar claramente que el medio ambiente será restituido, tanto como sea posible a su estado original. Entre los objetivos ineludibles a ejecutar están:

- El desmantelamiento y limpieza de todas las áreas utilizadas por el Proyecto.
- El retiro de los residuos sólidos.
- Restauración del ambiente natural.

#### **Acciones a seguir en el plan de cierre**

Estas acciones comprenden:

- Capacitación de los receptores para el buen uso de la infraestructura y otras facilidades.
- Concientización de la comunidad sobre la necesidad de la conservación del medio ambiente.
- Valoración de activos y pasivos: inventario de equipos, medidores, etc., inventario y metrado de los reservorios, captación y plantas.
- Selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje de equipos y la remoción de obras civiles.
- Selección y contratación de especialistas medioambientales, los que se encargarán de evaluar el ambiente natural del área de influencia previo a los inicios del plan de cierre, durante y posterior al mencionado plan y verificar el cumplimiento de las medidas mitigadoras propuestas y si fuera el caso proponer nuevas medidas ante impactos no previstos.

#### **Medidas de restauración**

Los trabajos para la protección y restauración comprenden:

- Los escombros originados en la demolición deberán ser retirados totalmente y acondicionados para su posterior enterramiento en un relleno sanitario. De no ser posible el traslado por estar ubicado en zonas inaccesibles este deberá ser adecuadamente enterrados en el mismo lugar.
- Los vacíos creados por el retiro de los materiales demolidos deberán ser sustituidos con material de préstamo con tierras aptas para actividades agrícolas o forestales según sea el caso.
- Para la utilización del material de préstamo se tendrá que seleccionar zonas de aprovisionamiento (canteras), luego de un análisis de alternativas en donde se realizará un Plan de Explotación, recuperación morfológica y de revegetación, el que tendrá que ser debidamente aprobado por los especialistas.
- Bloqueo y anulación de las vías de acceso. Si las vías de acceso no tuvieran uso por las comunidades, se tendrá que bloquear y anular para su posterior recuperación con actividades de reforestación.
- Reforestación: Una vez finalizada las obras se procederán las medidas restauradoras propuestas.

### **6.5 ESPECIFICACIONES TECNICAS AMBIENTALES**

El objetivo de las presentes especificaciones ambientales para la ejecución de obras del Proyecto, es asegurar que los trabajos de construcción no alteren significativamente las condiciones medioambientales del espacio físico, biótico y socioeconómico y cultural, en

el área de influencia del Proyecto, por lo cual se evitarán modificaciones innecesarias del medio, la posible contaminación permanente con residuos derivados de la construcción y otros impactos que atenten contra el ambiente o la calidad de vida de las personas afectadas directa o indirectamente por la ejecución del Proyecto.

Al igual que el resto de las exigencias del Proyecto, el cumplimiento de las especificaciones ambientales para la ejecución de obras, será controlado por la ingeniería de Proyecto. Cuando se requieran autorizaciones de otros organismos técnicos, el responsable del proyecto deberá, antes de iniciar cualquier actividad, contar con dichas autorizaciones y presentarlas a la ingeniería de proyecto, con acatamiento del marco legal existente para la protección ambiental.

Los trabajos que requieran de procedimientos ambientales, según se indica, sólo podrán iniciarse una vez aprobados esos procedimientos por parte de la entidad responsable.

### **6.5.1 Campamentos, Talleres y Depósitos:**

La ubicación de las áreas destinadas a las instalaciones de trabajo, tales como campamentos, talleres, plantas de producción, oficinas, laboratorios u otros, deberá ser estudiada cuidadosamente por el Ejecutor, con el objeto de alejarse de aquellos sectores más sensibles ambientalmente, y de restringir al mínimo la superficie de ocupación. Las siguientes especificaciones se refieren a campamentos, talleres y depósitos, o cualquier otra instalación que complemente las anteriores y ubicadas en los mismos predios.

#### **6.5.1.1. Ubicación**

Evitar localizar los campamentos, talleres y depósitos en lugares de alta sensibilidad ambiental. El campamento principal se encontrará ubicado en inmediaciones de la Comunidad Campesina de Pumamarca.

#### **6.5.1.2. Instalación**

- Solicitar por escrito autorización a la Supervisión, antes de instalar campamentos, talleres y depósitos.
- Evitar al máximo la realización de desmontes del terreno, rellenos y remoción de vegetación en la construcción de la instalación. Cuando sea necesario remover la vegetación presente, además de contarse con el permiso de la autoridad responsable, deberá realizarse en el área estrictamente necesaria para establecer las vías de acceso, viviendas, oficinas, talleres, estacionamiento, acopio de materiales e instalación de maquinarias.
- Instalar en los servicios higiénicos de la obra el "sistema sanitario químico", o en su defecto, pozos sépticos técnicamente diseñados.
- Por ningún motivo se verterán aguas servidas en los cuerpos de agua.
- Construir trampas de grasas, para los residuos del comedor del campamento, viviendas y afines.
- Colocar tachos de basuras, de capacidad adecuada, que sean recolectados periódicamente, para su disposición final.
- Construir y organizar un sistema para la disposición de los residuos.

- Instalar en los talleres y patios de almacenamiento, sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites. Asimismo, los residuos de aceites y lubricantes se deberán retener en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento, con miras a su posterior tratamiento especializado.
- Instalar sistemas de decantación de sólidos y trampas de grasas en las zonas de lavado de maquinarias, las cuales deberán estar alejadas de cuerpos de agua.
- Construir diques de contención de derrames que rodeen la zona de almacenamiento de combustibles.
- Construir en el campamento un sistema que garantice la potabilidad del agua destinada al consumo humano, debiéndose realizar periódicamente análisis físico - químicos y bacteriológicos para su control.
- Construir dentro del campamento instalaciones higiénicas destinadas al aseo personal y cambio de ropa de trabajo del personal.

#### **6.5.1.3. Operación**

- Definir procedimientos para el abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquinarias, incluyendo el lavado de éstas en campamentos, talleres o depósitos, de forma que eviten el derrame de hidrocarburos, u otras sustancias contaminantes, a los cauces de agua o al suelo.
- Dotar de una adecuada señalización, con avisos de advertencia respecto a riesgos y otros aspectos de ordenamiento operacional y de tránsito en los campamentos, talleres o depósitos.
- Priorizar la prevención de accidentes del trabajo y de riesgos ambientales al personal (alertando sobre desniveles provisionales, zonas de prohibición de fumar y de prender fuego, etc.).
- Colocar carteles prohibiendo verter desperdicios sólidos de los campamentos, talleres o depósitos, a los cauces de agua.
- Dotar a los campamentos, talleres y depósitos, con equipos de extinción de incendios y material de primeros auxilios.
- Vigilar que el personal no cace o compre en el área de trabajo animales silvestres vivos, embalsamados o productos derivados de éstos, de aquellas especies protegidas por ley.

#### **6.5.1.4. Restauración Ambiental y Abandono de Área**

- Restituir, una vez terminada la operación, las condiciones del lugar previas a su instalación, de acuerdo al Programa de Abandono de Obra.
- Retirar los vestigios de ocupación del lugar, tales como chatarra, escombros, alambrados, instalaciones eléctricas y sanitarias, estructuras y sus respectivas fundaciones, caminos internos, estacionamientos, pisos de acopios, etc.
- Rellenar los pozos, de forma que no constituyan un peligro para la salud humana ni para la calidad ambiental.
- Descompactar los suelos, de acuerdo al procedimiento indicado.
- Dejar en el lugar los elementos que efectivamente signifiquen una mejora para el ambiente o presten utilidad práctica evidente. Podrán permanecer en su lugar solamente aquellas construcciones que cumplan con los siguientes requisitos:
  - Estar fuera de la faja pública y de la faja privada con prohibición de edificar.

- Contar con autorización escrita y justificación de uso del propietario o su representante legal.
- Contar con los permisos que establezca la normativa vigente.

## **6.5.2 Planta de Producción de Materiales:**

### **6.5.2.1. Ubicación**

Evitar localizar las plantas de producción de materiales en lugares inadecuados o que no cuenten con las características necesarias.

### **6.5.2.2. Instalación**

- Solicitar por escrito autorización a la Supervisión, antes de instalar las plantas de producción de materiales y sus respectivos sitios para el acopio y disposición de desechos.
- Evitar al máximo la realización de desmontes del terreno, rellenos y remoción de vegetación en la construcción de las instalaciones. Cuando sea necesario remover la vegetación presente, además de contarse con el permiso de la autoridad responsable de la protección de la flora, deberá realizarse en el área estrictamente necesaria para instalar las plantas de producción de materiales, estableciendo las vías de acceso, estacionamiento, acopio de materiales e instalaciones complementarias.
- Formar una barrera visual y acústica alrededor de las plantas de producción de materiales.
- Colocar equipos de control ambiental en las plantas de producción de materiales, que cumplan los padrones de emisión de material particulado y gases tóxicos especificados por la legislación vigente. Para plantas de producción de materiales ubicadas a menos de 2000 m de un poblado, se deberá aplicar medidas de abatimiento de polvo y control de emisiones.
- Construir diques de contención de derrames que rodeen la zona de almacenamiento de combustibles y/o asfalto.

### **6.5.2.3. Operación**

- Limitar el horario nocturno de operación de las plantas de producción de materiales, a criterio de la Supervisión, para no alterar la tranquilidad de la zona.
- Dotar a los trabajadores directamente involucrados en la operación de las plantas de producción de materiales, de los elementos de seguridad necesarios para protegerse de los ruidos y del polvo, aparte de otros elementos de seguridad necesarios.
- Dotar a las plantas de producción de materiales con material de primeros auxilios.
- Dotar de una adecuada señalización, con avisos de advertencia respecto a riesgos y otros aspectos de ordenamiento operacional y de tránsito.
- Instruir al personal sobre la prevención de riesgos ambientales.
- Colocar carteles prohibiendo verter desperdicios sólidos de las plantas de producción de materiales a los cauces de agua.
- Establecer en las plantas de producción de materiales procedimientos para el abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquinarias, incluyendo el lavado de éstas, de forma que eviten el derrame de hidrocarburos, asfalto, hormigón u otras sustancias contaminantes, a los cauces de agua o al suelo.

- Mantener, en el caso de plantas de producción de materiales ubicadas a menos de 2000 m de lugares poblados, en buenas condiciones los sistemas de abatimiento de emisiones, como son los aspersores para humedecer los áridos que entran a las plantas trituradoras, los sistemas de lavado o filtrado de gases de las plantas asfálticas, etc.

#### **6.5.2.4. Restauración Ambiental y Abandono de Área**

- Restituir, una vez terminada la operación, las condiciones del lugar previas a la instalación de las plantas de producción de materiales, de acuerdo al Programa de Abandono de Área.
- Retirar los vestigios de ocupación del lugar, tales como chatarra, escombros, alambrados, instalaciones eléctricas y sanitarias, construcciones, estructuras y sus respectivas fundaciones, pisos de acopios, caminos internos y estacionamientos.
- Rellenar los pozos, de forma que no constituyan un peligro para la salud humana ni para la calidad ambiental.
- Dejar en el lugar los elementos que efectivamente signifiquen una mejora para el ambiente o presten utilidad práctica evidente. Podrán permanecer en su lugar solamente aquellas construcciones que cumplan con los siguientes requisitos:
  - Contar con autorización escrita y justificación de uso del propietario o su representante legal.
  - Contar con los permisos que establezca la normativa vigente.

### **6.5.3 Sitios de Préstamo y Canteras:**

#### **6.5.3.1 Ubicación**

Evitar la explotación de préstamos o canteras en lugares localizados a menos de 200 m del eje de la carretera en construcción.

#### **6.5.3.2 Instalación**

Evitar al máximo la realización de desmontes del terreno, rellenos y remoción de vegetación en la instalación. Cuando sea necesario remover la vegetación presente, además de contarse con el permiso de la autoridad responsable de la protección de la flora, deberá realizarse en el área estrictamente necesaria para establecer las vías de acceso, oficinas, estacionamiento y acopio de materiales.

#### **6.5.3.3. Explotación en cauces fluviales**

- Solicitar previamente los permisos del organismo oficial competente y cumplir con los requisitos técnicos para la explotación en los cauces naturales, para extracción de áridos (arenas y cantos rodados).
- Presentar un proyecto de extracción de material fluvial demostrando, mediante procedimientos de hidráulica fluvial aceptables, que la modalidad de extracción y el volumen a extraer son compatibles con el normal escurrimiento del cauce y que no afectará ninguna estructura existente (puente, vivienda, etc.).
- Evitar excavaciones que profundicen solo parcialmente un cauce y que dejen depresiones localizadas, o cualquier trabajo que en alguna forma pueda impedir, desviar o entorpecer el normal escurrimiento de las aguas.

- No se deberán utilizar como yacimiento áreas situadas en las cercanías de puentes, tomas de agua, riberas protegidas u otras estructuras que pudiesen ser afectadas por las excavaciones, tanto desde el punto de vista de su estabilidad, de su operación o debido al incremento de la turbidez del agua.
- Almacenar la capa de suelo fértil removida de un sitio de préstamo o cantera, para ser reutilizada posteriormente en la restauración de la zona, no pudiendo comercializarla o usarla para cualquier otro fin.

#### **6.5.3.4 Restauración ambiental y abandono de área**

- Restituir el frente explotado, una vez terminada la operación, a las mejores condiciones posibles, de acuerdo al Programa de Abandono de Obra.
- Retirar los vestigios de ocupación del lugar, tales como chatarra, escombros, construcciones, estructuras, acopios con sus pisos, caminos internos y estacionamientos.
- Rellenar los pozos y huecos entre piedras de sobretamaño, de forma que no constituyan un peligro para la salud humana ni para el ambiente.
- Tender una capa de suelo fértil sobre la superficie del préstamo o cantera, ocupando para ello el suelo que se haya acopiado durante la instalación.
- Instalar alambrados de seguridad para evitar accidentes de personas o animales.

#### **6.5.4 Caminos de Servicio:**

##### **6.5.4.1 Ubicación**

- Usar de preferencia los caminos existentes para acceder a las instalaciones temporales o los diferentes frentes de trabajo, o para desviar el tránsito durante la obra.
- Solicitar por escrito autorización a la Supervisión, antes de hacer uso de lugares para construir caminos de servicio. Acompañando el Plan de Abandono de Obra, si los caminos de servicio no se seguirán usando y ocupan más de 5000 m<sup>2</sup>.

##### **6.5.4.2. Construcción y mantenimiento**

- Seguir los contornos naturales del ambiente circundante, de manera de minimizar los desmontes y terraplenes.
- Evitar la interrupción de los drenajes existentes, estableciendo un sistema adecuado a las condiciones climáticas de la zona en la cual se construya el camino. Se colocarán puentes provisorios o alcantarillas, simultáneamente con la nivelación del camino y la construcción de terraplenes.
- Construir los caminos de servicio con el ancho mínimo necesario y con el radio de las curvas también reducido, con el objeto de tener condiciones aceptables de seguridad y de impactar lo menos posible al ambiente.
- Ejecutar los caminos de servicio teniendo en cuenta la protección de predios aledaños y de cualquier tipo de infraestructura existente.
- Mantener los caminos de servicio en buenas condiciones de transitabilidad y seguridad durante el período de uso.
- Colocar señalización diurna y nocturna, en ubicación y cantidad adecuada para direccionar y para salvaguardar la seguridad del tránsito. La señalización deberá indicar los desvíos y la velocidad máxima de circulación para evitar accidentes.

### **6.5.4.3. Restauración ambiental de accesos**

Una vez que la carretera esté construida, el Ejecutor deberá restaurar las áreas en las cuales haya construido caminos de servicio que no se volverán a usar, para lo cual deberá aplicar un Programa de Abandono de Obra.

## **6.5.5 Seguridad Laboral:**

### **6.5.5.1. Especificaciones generales sobre seguridad laboral**

- El Ejecutor adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores.
- Cuando no sea posible garantizar totalmente la seguridad y salud de los trabajadores durante la utilización de los equipos de trabajo, el Concesionario tomará las medidas adecuadas para reducir tales riesgos al mínimo.
- Con el propósito de evitar funciones peligrosas intempestivas, los dispositivos de controles específicos, tales como botones y palancas de accionar de los equipos, deben estar dispuestos y protegidos de manera que se impida un accionamiento involuntario por parte del propio operador o de otra persona. Soluciones tales como un pulsador encastrado, la aplicación de una separación suficiente, en el caso de mandos a dos manos, un pedal cubierto y cerrado lateralmente y, si es preciso, dotado de un dispositivo de bloqueo, una simple barra fija delante de una palanca de mando, o un sistema que bloquee de palanca en la posición de parada, son ejemplos que permiten suprimir el riesgo.
- La separación entre los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar.
- Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de materiales, contacto o exposición a elementos agresivos. Asimismo, deberá disponerse de una señalización adecuada que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.
- Dado que la mala distribución en planta de maquinaria y equipos, así como los movimientos innecesarios de los trabajadores, son, en muchas ocasiones, causa de accidentes, una forma de mejorar las condiciones de seguridad y de salud de los trabajadores es distribuir adecuadamente las maquinarias y los equipos dentro del espacio disponible para la ejecución de los trabajos.

### **6.5.5.2. Orden, limpieza y mantenimiento**

- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Los lugares de trabajo, incluidos las zonas de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

- Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose para tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados
- Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

#### **6.5.5.3. Servicio higiénico y local de descanso**

- Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable en cantidad suficiente para el consumo y aseo personal, el cual será fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable.
- Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.
- Cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular en razón del tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.

#### **6.5.5.4 Material y locales de primeros auxilios**

- Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características; al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.
- Todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Estos materiales se revisarán periódicamente y se irán reponiendo tan pronto como caduquen o sean utilizados.

#### **6.5.5.5 Indumentaria de trabajo**

##### *Casco de protección*

- La mejor protección frente a la perforación, la proporcionan los cascos de materiales termoplásticos (policarbonatos, ABS, polietileno y policarbonato con fibra de vidrio), provistos de un buen arnés. Los cascos de aleaciones metálicas ligeras no resisten bien la perforación por objetos agudos o de bordes afilados.
- No deben utilizarse cascos con salientes interiores, ya que pueden provocar lesiones graves en caso de golpe lateral. Pueden estar provistos de un relleno protector lateral que no sea inflamable ni se funda con el calor.
- Cuando hay peligro de contacto con conductores eléctricos desnudos, deben utilizarse exclusivamente cascos de materiales termoplásticos. Deben carecer de orificios de ventilación y los remaches y otras posibles piezas metálicas no deben asomar por el exterior del armazón.
- Para mejorar la comodidad térmica el casquete debe ser de color claro y disponer de orificios de ventilación.
- El casco debe desecharse si se decolora, se agrieta o desprende fibras. También debe desecharse si ha sufrido un golpe fuerte, aunque no presente signos visibles de haber sufrido daños.

- En canteras protege más un casco tipo gorra con viseras y con un ala alrededor más ancha, en forma de "sombbrero". Cuando se trabaja en obras de arte es preferible utilizar cascos sin visera ni ala, con forma de "casquete" ya que estos elementos podrían entrar en contacto con las vigas o pilares entre los que deben moverse a veces los trabajadores, con el consiguiente riesgo de pérdida del equilibrio.

### ***Guantes***

- Los guantes a ser utilizados por los trabajadores durante la ejecución de las obras, deberán poseer resistencia contra la abrasión, corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación.
- Los guantes de protección deben ser de talla correcta. La utilización de unos guantes demasiado estrechos puede, por ejemplo, mermar sus propiedades aislantes o dificultar la circulación.
- Al utilizar guantes de protección puede producirse sudor. Este problema se resuelve utilizando guantes con forro absorbente, no obstante, este elemento puede reducir el tacto y la flexibilidad de los dedos, así como la capacidad de asir.
- Hay que comprobar periódicamente si los guantes presentan roturas, agujeros o dilataciones. Si ello ocurre y no se pueden reparar, hay que sustituirlos dado que su acción protectora se habrá reducido.
- Los guantes de cuero, algodón o similares, deberán conservarse limpios y secos por el lado que está en contacto con la piel. En cualquier caso, los guantes de protección deberán limpiarse siguiendo las instrucciones del proveedor.

### ***Protección para los ojos***

- La posibilidad de movimientos de cabeza bruscos, durante la ejecución del trabajo, implicará la elección de un protector con sistema de sujeción fiable. Puede estar resuelto con un ajuste adecuado o por elementos accesorios (goma de sujeción entre las varillas de las gafas) que aseguren la posición correcta del protector y eviten desprendimientos fortuitos
- Las condiciones ambientales de calor y humedad son favorecedoras del empañamiento de los oculares. Un esfuerzo continuado o posturas incómodas durante el trabajo también provocan la sudoración del operario y, por tanto, el empañamiento de las gafas. Este es un problema de muy difícil solución, aunque puede mitigarse con una adecuada elección de la montura, material de los oculares y protecciones adicionales.
- La falta o el deterioro de la visibilidad a través de los oculares – visores, es un origen de riesgo en la mayoría de los casos. Por este motivo, lograr que esta condición se cumpla es fundamental. Para conseguirlo estos elementos se deben limpiar a diario procediendo siempre de acuerdo con las instrucciones que den los fabricantes.
- Con el fin de impedir enfermedades a los ojos y a la piel, los protectores deben desinfectarse periódicamente y en concreto siempre que cambien de usuario, siguiendo igualmente las indicaciones dadas por los fabricantes para que el tratamiento no afecte a las características y prestaciones de los distintos elementos.
- Antes de usar los protectores se debe proceder a un examen visual de los mismos, comprobando que estén en buen estado. De tener algún elemento dañado o deteriorado, se debe reemplazar y, en caso de no ser posible, poner fuera de uso el equipo completo. Indicadores de deterioro pueden ser: coloración amarilla de los oculares, arañazos superficiales en los oculares, rasgaduras, etc.
- Se vigilará que las partes móviles de los protectores de los ojos y de la cara tengan un accionamiento suave.

- Para conseguir una buena conservación, los equipos se guardarán, cuando no estén en uso, limpios y secos en sus correspondientes estuches. Si se quitan por breves momentos, se pondrá cuidado en no dejarlos colocados con los oculares hacia abajo, con el fin de evitar arañazos.
- Los elementos regulables o los que sirvan para ajustar posiciones se deberán poder retener en los puntos deseados sin que el desgaste o envejecimiento provoquen su desajuste o desprendimiento.

#### ***Protectores auditivos***

- Cuando se compre un protector auditivo deberá solicitarse al fabricante un número suficiente de folletos informativos en la lengua oficial.
- Los protectores auditivos deberán llevarse mientras dure la exposición al ruido. Retirar el protector, siquiera durante un corto espacio de tiempo, reduce seriamente la protección.
- Se aconseja al Ejecutor que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil), en relación con las características del protector, las condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.
- Los protectores auditivos (cascos antirruído, orejeras y casquetes adaptables), pueden ser utilizados excepcionalmente por otras personas previa desinfección. Puede resultar necesario, además; cambiar las partes que están en contacto con la piel: almohadillas o cubre-almohadillas desechables.
- El mantenimiento de los protectores auditivos (con excepción de los desechables), deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

#### ***Protectores respiratorios***

- Para deparar una protección eficaz contra los riesgos, los equipos de protección de las vías respiratorias deben mantenerse útiles, duraderos y resistentes frente a numerosas acciones e influencias de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Los principales factores de influencia son el desgaste, deterioro, humedad, inclemencias del tiempo (envejecimiento), acción térmica (calor y frío), almacenamiento y limpieza inadecuados.
- Cuando se compre un equipo de protección de las vías respiratorias deberá solicitarse al fabricante un número suficiente de folletos informativos en lengua oficial para entendimiento de los trabajadores.
- Los equipos de protección de las vías respiratorias están diseñados de tal manera que sólo se pueden utilizar por espacios de tiempo relativamente cortos. Por regla general, no se debe trabajar con ellos durante más de dos horas seguidas; en el caso de equipos livianos o de realización de trabajos ligeros con interrupciones entre las distintas tareas, el equipo podrá utilizarse durante un periodo más prolongado.
- Antes de utilizar un filtro de protección, es necesario comprobar la fecha de caducidad impresa en el mismo y su perfecto estado de conservación, con arreglo a la información del fabricante y, a ser posible, comparar el tipo de filtro y el ámbito de aplicación.
- Antes de empezar a utilizar equipos de protección respiratoria, los trabajadores deben ser instruidos por una persona calificada y responsable del uso de estos aparatos dentro de la empresa.

- Se recomienda que todos los trabajadores que utilicen equipos de protección respiratoria se sometan a un reconocimiento del aparato respiratorio realizado por un médico. La frecuencia mínima de estos reconocimientos debería ser de cada tres años para trabajadores de menos de 35 años, cada dos años para trabajadores de edad comprendida entre 35 y 45 años y cada año para trabajadores de más de 45 años.
- Es importante también que la empresa disponga de un sencillo sistema de control para verificar que los equipos de protección respiratoria se hallan en buen estado y se ajustan correctamente a los usuarios, a fin de evitar cualquier situación de riesgo. Estos controles deberán efectuarse con regularidad.
- Es necesario velar sobre todo porque los aparatos no se almacenen en lugares expuestos a temperaturas elevadas y ambientes húmedos antes de su utilización.

### ***Ropa de protección***

- Para proporcionar una protección eficaz contra los riesgos, las prendas de protección deben mantenerse útiles, duraderas y resistentes frente a numerosas acciones e influencias, de modo que su función protectora quede garantizada durante toda su vida útil. Entre estas influencias se pueden mencionar a la humedad, inclemencias del tiempo, acción térmica (calor y frío), productos químicos (aceites - grasas) y su utilización.
- En los trajes de protección para trabajos con maquinaria, los finales de manga y pernera se deben poder ajustar bien al cuerpo, y los botones y bolsillos deben quedar cubiertos.
- Por lo que respecta al desgaste y a la conservación de la función protectora, es necesario asegurarse de que las prendas de protección no sufran ninguna alteración durante todo el tiempo que estén en uso. Por esta razón se debe examinar la ropa de protección a intervalos regulares para comprobar su perfecto estado de conservación, las reparaciones necesarias y su limpieza correcta. Se planificará una adecuada reposición de las prendas.
- Con el transcurso del tiempo, la radiación ultravioleta de la luz solar reduce la luminosidad de la capa fluorescente de las prendas destinadas a aumentar la visibilidad de los trabajadores. Estas prendas deben descartarse a más tardar cuando adquieran una coloración amarilla.
- Para mantener durante el máximo tiempo posible la función protectora de las prendas de protección y evitar riesgos para la salud del usuario es necesario esmerarse en su cuidado adecuado. Sólo la observancia estricta de las instrucciones de lavado y conservación, proporcionadas por el fabricante, garantiza una protección invariable.
- En la reparación de prendas de protección, sólo se deben utilizar materiales que posean las mismas propiedades y, en algunos casos, solicitar reparaciones al mismo fabricante.
- Las prendas reflectantes pierden muy rápidamente su visibilidad en caso de ensuciamiento, por lo que se deben limpiar con regularidad.

### **6.5.5.6 Disciplina Laboral**

La disciplina laboral es obligación individual y colectiva de todos los trabajadores sin excepción, por cuanto constituye un elemento esencial para la consecución de los objetivos económicos y sociales en que están empeñados los trabajadores. En tal sentido debe asegurarse que el trabajador conozca cabalmente el contenido de su ocupación o cargo, con

el propósito de que cumpla adecuadamente con la actividad que desempeña; informar detalladamente al colectivo las tareas a desarrollar a través de mecanismos establecidos; facilitar las condiciones necesarias de trabajo; facilitar los medios de trabajo, así como los de protección necesarios; mantener informados a los trabajadores, mediante orientaciones verbales, circulares, avisos y demás instrucciones, de todo lo concerniente al cumplimiento de sus obligaciones laborales y asegurar el disfrute del derecho al salario con arreglo al trabajo, los beneficios de la seguridad social, las vacaciones anuales pagadas y los demás derechos reconocidos en la ley o convenio colectivo de trabajo.

Es importante que el Ejecutor otorgue estímulos y distinciones morales y materiales a los trabajadores tanto individual como colectivamente, por el cumplimiento destacado de sus obligaciones laborales. Entre los estímulos morales y materiales que generalmente se conceden tenemos: Reconocimiento por escrito, divulgación de sus méritos, entrega de distintivos (diplomas - banderas), entrega de obsequios u otros estímulos materiales, facilidades en la adquisición de determinados artículos (crédito) o el disfrute de determinados servicios.

### ***Violación de la disciplina laboral***

Se consideran violaciones a la disciplina laboral los actos y conductas siguientes:

- Ausencia injustificada.
- La falta de respeto a superiores, compañeros de trabajo o terceras personas en la entidad o en ocasión del desempeño del trabajo.
- La desobediencia laboral.
- La negligencia laboral.
- El daño a los bienes de la entidad laboral en ocasión del trabajo.
- La pérdida, sustracción o desvío y la apropiación mediante engaño de bienes o valores propiedad del centro de trabajo o de terceros.
- Cometer hechos o incurrir en conductas que puedan ser constitutivas de delito en la entidad laboral o en ocasión del desempeño del trabajo.
- La inobservancia de los reglamentos disciplinarios vigentes en la entidad laboral.
- El incumplimiento injustificado por parte del trabajador de los deberes que la legislación establece sobre protección e higiene del trabajo.

Teniendo en cuenta la naturaleza de la infracción cometida, las circunstancias concurrentes, las condiciones personales del infractor, su historia laboral, su conducta actual, la gravedad de los hechos y los perjuicios causados, puede aplicarse una de las medidas disciplinarias siguientes:

- Amonestación privada o pública.
- Traslado temporal a otra plaza de menor remuneración o calificación, o de condiciones laborales distintas por término de hasta un año con derecho a reintegrarse a su plaza.
- Traslado a otra plaza con pérdida de la que ocupaba el trabajador.
- Suspensión del vínculo laboral con la entidad laboral por un término de hasta treinta días.
- Si el caso lo amerita y a criterio de la administración laboral, separación definitiva de la entidad.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- El Proyecto “**Mejoramiento de la Carretera Pumamarca - Abra San Martin del Distrito de San Sebastián**”, se encuentra en la microcuenca de Pumamarca ubicada en la Comunidad del mismo nombre, del distrito de San Sebastián, provincia, departamento y región de Cusco. La cuenca se ha convertido en un polo de atracción debido al atractivo turístico y comercio que la caracteriza y que se desarrolla en la zona, con lo cual se está generando un proceso de crecimiento urbano constante y acelerado. Asimismo, se encuentra una gran necesidad de contar con un área que permita el desarrollo y comunicación adecuada, lo cual permita una integración y relaciones con los poblados vecinos.
- El propósito del Proyecto “Mejoramiento de la Carretera Pumamarca - Abra San Martin del Distrito de San Sebastián”, es dar solución al problema de inadecuado servicio de transitabilidad en la zona de la microcuenca de Pumamarca.
- El objetivo del Estudio de Impacto Ambiental es proporcionar y establecer una base de información, sobre los factores ambientales existentes que podrían resultar afectados por los impactos del proyecto, para poder evaluar los impactos ambientales del mismo durante todas las fases de su implementación. Realizada esta evaluación se recomienda medidas para evitar o mitigar los impactos ambientales negativos.

- Las actividades más impactantes del proyecto, desde el punto de vista de los impactos negativos son: El movimiento de tierras, la construcción del pavimento y la construcción de los drenes de la vía, debido a los trabajos necesarios que se realizarán que principalmente impactan en el componente paisaje entre otros.
- Los factores ambientales más impactados serán el suelo y la calidad del paisaje. Para el caso del suelo, durante la construcción de los componentes del proyecto se producirán niveles altos de movimiento de tierras y compactación de suelos. Cabe mencionar que estos impactos son de carácter temporal y fácil de prevenir y mitigar con medidas adecuadas. También se generarán residuos sólidos durante el proyecto, lo cual producirá un impacto negativo indirecto sobre la calidad del paisaje.
- La ejecución del proyecto también traerá una serie de impactos ambientales positivos, especialmente sobre los factores sociales, entre ellos destacan la mayor cobertura de servicios básicos (impacto directo), que se traducirá en un uso más eficiente del recurso hídrico, y en una menor incidencia de enfermedades (impacto indirecto), y por ende una mejor salud de los usuarios. Adicionalmente, durante el proyecto se generarán puestos de trabajo para la población local, especialmente durante la etapa de construcción.

## RECOMENDACIONES

- El problema por la falta de transitabilidad en la zona de estudio, es de suma importancia ya que esta área se viene considerando como un polo de desarrollo del distrito por el potencial turístico, agrícola y comercial; para lo cual se plantea que se debe de considerar todas las recomendaciones planteadas para conseguir que los impactos identificados sean minimizados.
- Como se identificó en la evaluación de impactos ambientales, el Programa de Información y Participación Ciudadana, cobra vital importancia durante la ejecución del proyecto. Se recomienda que se inviertan los recursos necesarios para que dicho programa sea eficiente y eficaz, mediante el uso de los medios de comunicación y mensajes elaborados con base a un estudio minucioso de las características de la población beneficiada.
- Se recomienda al Ejecutor, desarrollar procedimientos y planes para cada una de las medidas prioritarias detalladas en el Plan de Manejo Ambiental, de manera que se implante una suerte de Sistema Integrado de Gestión que permita realizar adecuadamente las labores de ejecución del proyecto, al mismo tiempo que se minimizan los impactos ambientales negativos y se maximizan los beneficios.
- La capacitación en temas ambientales relevantes, tanto a nivel de los trabajadores de la empresa ejecutora como a nivel de la población, es un componente básico del Plan de Manejo Ambiental, y contribuye a la participación ciudadana con el proyecto. Un proyecto que cuenta con el factor clave de “pertenencia social” tendrá una ventaja comparativa importante sobre otros.
- El proyecto deberá contemplar el acondicionamiento de un relleno sanitario para disponer de los residuos sólidos que se generarán durante el funcionamiento del proyecto. Es importante asimismo, que se proceda a la revegetación y reforestación

de áreas, especialmente en los alrededores de las obras civiles, como medida mitigadora tanto de ruidos como de olores, es recomendable que para ello se utilicen especies nativas.

- La Municipalidad de San Sebastián deberá brindar capacitación y hacer monitoreo especial a los Ejecutores, ya que el buen desempeño de los sistemas de agua, desagüe y tratamiento de las aguas residuales guarda relación directa y estrecha con las correctas labores de operación y mantenimiento de los mismos, lo cual es la labor de la entidad pública antes mencionada.

## BIBLIOGRAFÍA

3. Fundación Universitaria Iberoamericana FUNIBER. (2010). *Asignatura de Contaminación Atmosférica*. Lima – Perú.
4. Fundación Universitaria Iberoamericana FUNIBER. (2010). *Asignatura de Contaminación Acústica*. Lima – Perú.
5. Fundación Universitaria Iberoamericana FUNIBER. (2010). *Asignatura de Contaminación de Suelos*. Lima– Perú.
6. Fundación Universitaria Iberoamericana FUNIBER. (2010). *Asignatura de Evaluación del Impacto Ambiental*. Lima – Perú.
7. Fundación Universitaria Iberoamericana FUNIBER. (2010). *Asignatura de Derecho Ambiental*. Lima – Perú.
8. Fundación Universitaria Iberoamericana FUNIBER. (2011). *Asignatura de Restauración Ecológica y Paisajismo*. Lima – Perú.
9. ConesaFdezVítora, V. (1995). *Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. 2da ed. Bilbao: Mundi Prensa
10. Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. *Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías*. Lima - Perú.
11. Larry W. Canter. (1998)*Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la elaboración de los Estudios de Impacto*. Colombia: McGRAW-HILL.
12. INDECOPI – Norma Técnica Peruana NTP 4000.050-(1999). *Manejo de Residuos de Actividad de la Construcción*. Perú.
13. INDECOPI – Norma Técnica Peruana NTP 4000.051-(1999). *Manejo de Residuos de Actividad de la Construcción – Reciclaje de mezclas asfálticas de la demolición*. Perú.
14. INDECOPI – Norma Técnica Peruana NTP 4000.052-(1999).*Manejo de Residuos de Actividad de la Construcción – Reutilización y Reciclaje de materiales de bases y sub bases provenientes de la demolición de carreteras o plataformas*. Perú.
15. A. Guerrero, Félix. (1997). *Estudio de Impacto Ambiental originado por las maquinarias empleadas en la Construcción de Carreteras*. Tesis de título. Lima - Perú.
16. Rodríguez B. Edwin. (1993). *Apuntes del Curso de Hidrología*. FIC – UNSAAC. Cusco – Perú.
17. Fernández Baca, Carlos (1992). *Apuntes del Curso de Mecánica de Suelos Aplicada a Obras Hidráulicas y Transporte*. FIC – UNSAAC. Cusco – Perú.
18. Juárez Badillo – Rodríguez Rico. (1974). *Mecánica de Suelos I y II*. 3eraed. México: Limusa S.A.
19. INEI - *XI Censode población y VI de Vivienda*. (2007). Perú.