

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA  
CAÑETE – YAUYOS - HUANCAYO DEL KM. 167+100 AL  
KM. 167+400**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**- INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**JUAN CARLOS COARITA SANDOVAL**

**Lima- Perú**

**2009**

## **INDICE**

### **RESUMEN**

LISTA DE CUADROS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE SIMBOLOS Y DE SIGLAS

**INTRODUCCION** **1**

**CAPITULO I: RESUMEN DEL PERFIL** **4**

**1.1. ASPECTOS GENERALES** **4**

1.1.1 Ubicación del Proyecto 3

1.1.2 Unidad Formuladora y Ejecutora 3

1.1.3 Población Beneficiaria y entidad involucradas 3

1.1.4 Marco de Referencia 4

**1.2. IDENTIFICACION** **4**

1.2.1 Diagnostico de la Situación Actual 4

1.2.2 Definición del Problema y sus Causas 6

1.2.3 Definición del objetivo central del proyecto 6

**1.3. FORMULACION Y EVALUACION** **6**

1.3.1. Horizonte del proyecto 6

1.3.2. Área de Influencia 6

1.3.3. Estudio de Trafico 7

1.3.4. Análisis de la demanda 7

1.3.5. Análisis de la oferta 9

1.3.6. Balance Oferta – Demanda 10

1.3.7. Descripción Técnica de las Alternativas 11

1.3.8. Costos de Inversión 12

1.3.9. Beneficios 14

1.3.10. Evaluación Social 14

1.3.11. Análisis de Sensibilidad	15
1.3.12. Análisis de Sostenibilidad	16
1.3.13. Selección de la Alternativa	18
<b>CAPITULO II: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>19</b>
<b>2.1 GENERALIDADES</b>	<b>19</b>
<b>2.2 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL</b>	<b>19</b>
2.1.1 Marco Legal	20
2.1.2 Marco Institucional	21
<b>2.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO</b>	<b>22</b>
2.2.1 Ubicación	22
2.2.2 Estado Actual del tramo	22
2.2.3 Trazo y Diseño Geométrico	23
2.2.4 Sistema de Drenaje	24
2.2.5 Estructura del Pavimento	25
2.2.6 Señalización y Seguridad Vial	27
2.2.7 Plan de Conservación Vial	27
2.2.8 Fuentes de Extracción de Material y Depósitos de Material Excedente	28
2.2.9 Campamento de Obra y Plantas Industriales	29
<b>2.4 LINEA BASE AMBIENTAL</b>	<b>29</b>
2.3.1 Área de Influencia	29
2.3.2 Medio Físico	31
2.3.3 Medio Biológico	33
2.3.4 Medio Socioeconómico y cultural	33
<b>2.5 IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>34</b>
2.5.1 Metodología	35

2.5.2	Identificación de las principales acciones impactantes	35
2.5.3	Identificación de los Factores Ambientales Impactables	36
2.5.4	Identificación de Impactos Ambientales	37
<b>2.6</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)</b>	<b>37</b>
2.6.1	Objetivo	38
2.6.2	Responsable	38
2.6.3	Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y Compensatorias	39
2.6.4	Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental	44
2.6.5	Programa de Capacitación y Educación Ambiental	46
2.6.6	Programa de Seguridad y Salud Laboral	46
2.6.7	Programa de Contingencias	47
2.6.8	Programa de Manejo de Residuos	48
2.6.9	Programa de Abandono de Obra	49
2.6.10	Programa de Señalización Ambiental	51
	<b>CAPITULO III: EXPEDIENTE TECNICO</b>	<b>52</b>
<b>3.1</b>	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>	<b>52</b>
3.1.1	Readecuación Ambiental de Área Afectada	52
3.1.2	Readecuación Ambiental de Canteras	53
3.1.3	Readecuación Ambiental de DMEs	54
3.1.4	Señales de trabajos provisionales	56
3.1.5	Señales informativas definitivas	56
3.1.6	Monitoreo de la Calidad del Aire	57
3.1.7	Monitoreo de la Calidad del Agua	58
3.1.8	Monitoreo de Niveles de Ruido	60
3.1.9	Programa de educación y capacitación ambiental	61
<b>3.2</b>	<b>PLANILLA DE METRADOS Y PRECIOS UNITARIOS</b>	<b>63</b>
<b>3.3</b>	<b>VALOR REFERENCIAL DETALLADO POR PARTIDAS</b>	<b>64</b>



<b>3.4</b>	<b>CRONOGRAMA DE EJECUCION</b>	<b>70</b>
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>71</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>72</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>73</b>
	<b>ANEXOS</b>	
ANEXO 1A	MAPA DE UBICACIÓN I	
ANEXO 2A	MAPA DE UBICACIÓN II	
ANEXO 2B	PLANOS PLANTA Y PERFIL	
ANEXO 2C	DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE FUENTE DE AGUA, CANTERAS Y DME.	
ANEXO 2D	CRITERIOS AMBIENTALES PARA DISEÑO DE MDEs.	
ANEXO 2E	AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	
ANEXO 2F	DIAGRAMA CAUSA - EFECTO	
ANEXO 2G	VISTA CANAL EXISTENTE	

# RESUMEN

## RESUMEN

El presente informe contiene en el Capítulo I el resumen del Perfil de la Carretera Cañete – Yauyos - Huancayo, desarrollado de acuerdo a lo establecido por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), explicándose la situación actual de la carretera, el problema principal y el planteamiento de las alternativas de solución del tramo en estudio. La parte de formulación y evaluación del proyecto contiene cuadros resumen del estudio de tráfico, costos de inversión, beneficios y los resultados de la evaluación económica.

En el capítulo II, se ha desarrollado el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del tramo comprendido entre el Km. 167 + 100 al 167 + 400 de la carretera Cañete - Yauyos - Huancayo, realizándose un resumen de las principales normas que se aplican en el sector transportes para el desarrollo del EIA; la descripción del proyecto en base a los resultados obtenidos en el Perfil; la línea base ambiental determinándose el área de influencia y las principales características del medio biológico, físico y socioeconómico y cultural; la identificación y evaluación de impactos ambientales definiéndose como metodología la utilización de herramientas de evaluación como los diagramas causa – efecto y la matriz de convergencia de factores ambientales, la identificación de las principales acciones impactantes y factores ambientales impactables que al interrelacionarlos mediante las herramientas elegidas se obtiene la identificación de los impactos ambientales; finalmente se desarrollo el Plan de Manejo Ambiental, el cual contiene programas para prevenir mitigar y/o corregir los impactos ambientales identificados y a la vez sirve como herramienta de gestión ambiental durante la ejecución del proyecto.

En el Capítulo III, se ha desarrollado el expediente técnico que contiene las especificaciones técnicas ambientales de acuerdo a lo planteado en el Plan de Manejo Ambiental, los metrados y costos de las medidas de mitigación propuestas, los costos unitarios y el correspondiente cronograma de ejecución.

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1.01	IMDs Por Tramos al 2008	7
Cuadro N° 1.02	Proyección de Crecimiento Anual del Trafico Normal	9
Cuadro N° 1.03	Proyección de Crecimiento Anual del Trafico Generado	9
Cuadro N° 1.04	Resumen de Costos de Inversión	12
Cuadro N° 1.05	Costos Mantenimiento e Inversión	13
Cuadro N° 1.06	Costos de Operación Vehicular Sin y Con Proyecto	14
Cuadro N° 1.07	Resumen de los Indicadores Económicos	15
Cuadro N° 1.08	Análisis de Sensibilidad	16
Cuadro N° 1.09	Resumen de Flujo Económico	17
Cuadro N° 2.01	Clasificación de la Carretera	23
Cuadro N° 2.02	Parámetros de Diseño	24
Cuadro N° 2.03	Características Socio-económicas de Alis	33
Cuadro N° 2.04	Acciones Impactantes	36
Cuadro N° 2.05	Factores Ambientales Impactables	36
Cuadro N° 2.06	Impactos Ambientales de la Etapa de Construcción	37
Cuadro N° 2.07	Impactos Ambientales en la Etapa de Operación	38
Cuadro N° 3.01	Estándares Nacionales de Calidad de Aire	57
Cuadro N° 3.02	Límites Permisibles de Agua para la clase III	59
Cuadro N° 3.03	Metrados y costos	63



## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 2.01	Organigrama de la Jefatura de MASS	39
----------------	------------------------------------	----

## LISTA DE SIMBOLOS Y DE SIGLAS

DIGESA:	Dirección General de Salud Ambiental
DME	Deposito de Material Excedente
DGASA :	Dirección General de Asuntos Socio Ambientales
EIA	Estudio de Impacto Ambiental
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
PMA	Plan de Manejo Ambiental
SIG	Sistema de Información Geográfica
AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
MASS	Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
EPS-RS:	Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólido

# INTRODUCCION

## INTRODUCCION

### A. GENERALIDADES

La Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos - Huancayo, del Km. 167 + 100 al Km. 167 + 400, contempla la realización de actividades que podrían generar impactos ambientales en las etapas de construcción y operación (cuando una acción, actividad, plan, programa o proyecto produce una alteración favorable o desfavorable, en el medio ambiente, se dice que hay un impacto ambiental que puede ser positivo o negativo).

Por otro lado, desde algunos años se llevan a cabo la realización de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) de los principales proyectos de desarrollo del país; que es un instrumento preventivo de gestión ambiental, que permite incorporar tempranamente variables que anteriormente no se consideraban, en el proceso de desarrollo y toma de decisiones.

En tal sentido, el presente informe ha sido desarrollado teniendo en cuenta que los proyectos deben contar con la viabilidad técnica, económica y ambiental; por lo cual la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental es determinante para la ejecución o rechazo de un proyecto.

### B. OBJETIVOS

#### b.1 Objetivo General

Contar con un instrumento de Gestión Ambiental que permite prevenir, mitigar y/o corregir los principales impactos ambientales, que podrían generar las actividades propuestas para la ampliación y mejoramiento de la carretera.

#### b.2 Objetivos Específicos

- Realizar un resumen de las principales normas ambientales relacionadas al proyecto.
- Identificar las principales actividades que generaran impactos ambientales.

- Caracterizar las principales condiciones ambientales a ser impactadas (medio físico, biológico, social y cultural) del área de influencia del proyecto.
- Identificar los principales impactos ambientales que se generen en la etapa de construcción y operación.
- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental (PMA)

CAPITULO II:

# RESUMEN DEL PERFI

## **CAPITULO I: RESUMEN DEL PERFIL**

### **1.1. ASPECTOS GENERALES**

#### **1.1.1 Ubicación del Proyecto**

El proyecto “Ampliación y Mejoramiento de la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo”, políticamente se ubica en las provincias de Cañete y Yauyos, Región Lima y Chupaca, Jauja, Concepción y Huancayo, Región Junín (Ver Anexo 1.A – Mapa de Ubicación). Geográficamente comprende las regiones costa y sierra, entre los 52 msnm hasta los 3250 msnm.

#### **1.1.2 Unidad Formuladora y Ejecutora**

Unidad Formuladora (UF)	GRUPO N° 08 – CURSO TITULACION – UNI – FIC - 2009
Unidad Ejecutora (UE)	Ministerio de Transportes y Comunicaciones – PROVIAS Nacional

#### **1.1.3 Población beneficiaria y entidades involucradas**

Las entidades involucradas: Gobierno Regional de Lima y Junín, Municipalidades Provinciales y Distritales tendrán una participación importante en la gestión del proyecto ante las autoridades del MTC, pues se deberá realizar las coordinaciones necesarias a fin de mantener a la vía en condiciones de operatividad y serviciabilidad, se realizará también las coordinaciones con PROVIAS NACIONAL para la realización del proyecto y su posterior ejecución, demostrando estar plenamente interesados y comprometidos en su realización y posterior mantenimiento.

Los pobladores beneficiarios conformados por los habitantes de todos los centros poblados del área de influencia de la carretera y su función es solicitar apoyo para que se acceda a sus peticiones y así poder contar con una vía con infraestructura en óptimas condiciones.

#### 1.1.4 Marco de Referencia

La Carretera Cañete – Dv. Yauyos – Huancayo, forma parte del Proyecto Perú, creado mediante Decreto Supremo N°033-2002–MTC, del 12 de Julio de 2002.

### 1.2. IDENTIFICACION

#### 1.2.1 Diagnóstico de la Situación Actual

La problemática del servicio actual del servicio de transporte se centra en las dificultades de transitabilidad de la vía, la cual es de un solo carril con niveles de carpeta asfáltica (Cañete – Lunahuaná y Chupaca - Huancayo) y afirmado (Lunahuaná – Dv. Yauyos, Dv. Yauyos - Roncha y Ronchas - Chupaca), con ausencia de un sistema de drenaje adecuado, con falta de mantenimiento, ancho de calzada variable y estrecho en las zonas de mayor pendiente. Estas condiciones de la vía, originan altos costos de operación vehicular que afectan principalmente a la población del área de influencia directa e indirecta, incidiendo en sus condiciones socioeconómicas negativamente, esto se refleja principalmente en la población del tramo intermedio.

La población involucrada a Nivel Distrital es la siguiente:

Región : Región Lima y Junín  
Provincia : Cañete, Yauyos, Chupaca, Concepción, Jauja, Huancayo.  
Distritos : San Vicente, San Luis, Imperial, Nuevo Imperial, Lunahuaná, Zúñiga, Chocos, Ayauca, Cacara, Catahuasi, Putinza, Yauyos, Colonia, Carania, Huantan, Laraos, Miraflores, Alis, Vitis, Tomas, Yanacancha, Ahuac, Huachac, Chupaca, Huamancaca Chico, Chambaza, Chambaza, San José de Quero, Sincos, El Tambo, Huancayo, San Agustín, Sicaya, Pilcomayo.

Según el Censo del año 2007 los Distritos de mayor población son Huancayo y el Tambo en la Provincia de Huancayo y los Distritos de San Vicente de Cañete e Imperial en la Provincia de Cañete, mientras que los distritos de la provincia de Yauyos son las de menor población.



Los establecimientos de salud más críticos pertenecen a la red de salud del Nor Yauyos, atendidos por un personal técnico con apoyo de dos médicos en Laraos y Tomas respectivamente. Mientras que para los Centros de Salud de San Juan de Jarpa y San José de Quero pertenecen a la red de salud del Valle del Mantaro, específicamente a la Micro Red Chupaca.

Los principales cultivos, en los distritos de la provincia de Yauyos en orden de importancia son: maíz, papa, haba, oca, olluco, trigo, cebada, quinua, mashua y otros menores como pan llevar; también los de destino pecuario como alfalfa, pastos cultivados, cebada y otros.

En los distritos ubicados en la provincia de Yauyos la importancia radica en que los productos y sub productos como carne, lana, leche, etc. no sólo se destinan para el consumo local, sino también se ofertan a los mercados regionales y extra regionales. Entre los 3,900 y 4,500 msnm., la actividad económica se centra en la actividad pecuaria, principalmente ganado lanar, auquénidos y ovinos.

La actividad minera constituye una actividad económica importante en el Área de Influencia del Proyecto, y se desarrolla tanto a mediana como a gran escala. En el sector de Yauyos se encuentran las minas de Yauricocha, Pacocha, Caramachay y la Calera. La mina Yauricocha, recientemente adquirida (marzo del 2002) por la empresa privada Sociedad Minera Corona, Los principales minerales obtenidos en esta mina son zinc, cobre, plata y plomo.

El Turismo se desarrolla principalmente hacia la Reserva Paisajística Nor Yauyos – Cochas, la cual cuenta con un rico potencial turístico, poco explotado aún debido a la falta de planificación y promoción en este sector. En los últimos años se ha dado un incremento de visitantes principalmente nacionales, pero también extranjeros, que se han desplazado a la zona sobretodo desde Lima como desde la ciudad de Huancayo. La afluencia promedio de visitantes en fechas de turismo es de 250 a 300 personas, unas tres o cuatro veces al año, dando un total aproximado de 900 a 1000 turistas al año.

### 1.2.2 Definición del problema y sus causas

El problema central a atender es el “**Deficiente Estado de Transitabilidad de la Vía**”, debido a causas directas (mal estado de la carretera e inadecuadas características técnicas de la carretera) y causas indirectas (deficiente sistema de drenaje, superficie de rodadura con alta rugosidad, trazo geométrico inadecuado).

Este problema trae como consecuencia efectos directos (altos costos de operación en el transporte y aumento en el tiempo de viaje) y efectos indirectos (pérdida económica de productores y escaso desarrollo de las actividades socioeconómicas).

### 1.2.3 Definición del objetivo central del Proyecto

El objetivo central del proyecto se encuentra ligado a la solución del problema principal del proyecto que es “**Deficiente Estado de Transitabilidad de la Vía**”, así el objetivo central será “**Adecuado Nivel de Transitabilidad de la Vía**”

Los medios para lograr el objetivo central están ligados directamente con la solución de las causas del problema principal, tal es así que los medios no serán más que la situación positiva de las causas del problema.

## FORMULACIÓN Y EVALUACION

### 1.3.1. Horizonte del Proyecto

Considerando que la alternativa de solución del proyecto es a nivel de asfaltado el horizonte del proyecto es de 10 años.

### 1.3.2. Área de Influencia

El área de influencia del proyecto está conformado por los centros poblados que delimitan a cada lado de la vía aproximadamente en 2.5 Km.

### 1.3.3. Estudio de Tráfico

Para realizar el análisis de la demanda se ha tomado como fuente el estudio de tráfico realizado del 22 al 28 de Mayo del 2008 por el Consorcio encargado de la Conservación del Corredor Vial Cañete – Lunahuaná – Pacarán – Dv. Yauyos – Ronchas – Chupaca (281,73 km) y el Mejoramiento del Tramo Zúñiga – Dv. Yauyos – Ronchas a nivel de solución básica.

Los IMDs del 2008 se han proyectado al 2009, de acuerdo al crecimiento real del PBI registrado en el año 2008, para vehículos ligeros y pesados.

### 1.3.4. Análisis de la demanda

La demanda está determinada por el flujo de vehículos que transitan por las vías a mejorar. En la actualidad estas son transitadas por un número regular de vehículos como automóviles (privado y servicio colectivo), combis, microbús, ómnibus, camiones y semitrailers.

Con los criterios antes mencionados, los IMDs proyectados al 2009 de acuerdo a los tramos planteados se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 1.01**  
**IMDs Por Tramos al 2008**

ESTACIÓN	TRAMO	IMD (2008)
Pacarán	Lunahuaná - Pacarán	417
Zúñiga	Pacarán - Zúñiga	418
Dv. Yauyos	Zúñiga-Dv. Yauyos	53
Roncha	Dv. Yauyos-Ronchas	347
Huarisca	Ronchas-Chupaca	454

Fuente: Elaboración propia (Grupo 08)

El Volumen de Tráfico del conteo se proyectó al año de análisis, valores con los que se ha generado el flujo vehicular para los años que abarca la vida útil del proyecto, que será de 10 años.

La evaluación del tráfico proyectado para un periodo de vida útil de 10 años, ha sido generado tomando en consideración los casos de servicio del trafico,

comparando los periodos de análisis de la carretera con proyecto y sin proyecto, y que la vía estudiada es la única, puesto que no existen vías de conexión adicionales a la vía analizada por lo cual el conteo realizado es representativo.

### **Tráfico Normal**

Para la proyección del tráfico normal se ha utilizado como tasa de crecimiento 6.0% obtenida a partir de una ponderación del PBI por sectores de acuerdo a su incidencia en cada provincia del área de influencia.

### **Tráfico Generado**

Para la proyección del tráfico generado se ha utilizado una tasa de crecimiento de 30%. También, como se había mencionado, esta carretera es una opción alternativa a la Carretera Central, y de acuerdo a estudios realizados durante la vida útil de la vía se generara también un **tráfico desviado**, el cual estamos representado en nuestro análisis como un porcentaje de tráfico generado adicional, asumiendo 120% como valor estimado en base experiencias de casos de carreteras similares.

Por lo tanto nuestra tasa de crecimiento total para el cálculo del tráfico generado es de 150%.

A continuación se analizara los resultados obtenidos del tramo en estudio, que corresponde a la progresiva Km. 167+100 al Km. 167+400, que se encuentra ubicado en el distrito de Alis (Dv. Yauyos-Ronchas).

**Cuadro N° 1.02**  
**Proyección de Crecimiento Anual del Trafico Normal**  
**Dv. Yauyos-Ronchas**

PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO ANUAL DEL TRAFICO NORMAL							
Años	Auto	Camioneta	Micro	Ómnibus	Camión 2E	Camión 3E	Semitraylers
2009	204	75	5	9	41	8	40
2010	216	79	6	9	43	8	42
2011	229	84	6	10	46	9	44
2012	243	89	7	10	48	9	47
2013	258	94	7	11	51	10	50
2014	273	100	7	12	54	10	53
2015	290	106	8	12	58	11	56
2016	307	112	8	13	61	12	59
2017	326	119	9	14	65	12	63
2018	345	126	9	15	69	13	67

Fuente: Elaboración propia (Grupo 08)

**Cuadro N° 1.03**  
**Proyección de Crecimiento Anual del Trafico Generado**  
**Dv. Yauyos-Ronchas**

PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO ANUAL DEL TRAFICO GENERADO							
Años	Auto	Camioneta	Micro	Ómnibus	Camión 2E	Camión 3E	Semitraylers
2009							
2010	511	187	14	22	102	19	99
2011	541	198	15	23	108	20	105
2012	574	210	15	25	114	22	111
2013	608	222	16	26	121	23	118
2014	645	236	17	28	128	24	125
2015	683	250	18	29	136	26	132
2016	724	265	19	31	144	27	140
2017	768	281	21	33	153	29	149
2018	814	298	22	35	162	31	158

Fuente: Elaboración propia (Grupo 08)

### 1.3.5. Análisis de la oferta

La oferta vial actual o sin proyecto, esta constituida por la vía tramo Cañete – Dv. Yauyos - Huancayo, con una longitud de 297.10 Km. La vía forma parte da la Ruta Vial N° 22 y se encuentra dentro de los lineamientos de la Política Nacional y Regional. Este proyecto está enmarcado dentro del Plan de Desarrollo Vial y Turístico de la Región Lima y busca mejorar las oportunidades frente a los

mercados e incrementar los niveles de vida en la población directa e indirectamente afectada.

Dicha carretera es una vía alterna a la Carretera Central que vincula los departamentos de la sierra central del país con la capital; actualmente la vía se presenta características geométricas deficientes; por lo que presenta poca demanda vehicular ya que casi la totalidad del volumen de pasajeros y carga prefieren utilizar la Carretera Central.

Esta vía será utilizada como vía alterna a la Carretera Central para aligerar el tránsito vehicular y disminuir el tiempo de viaje entre Lima (Cañete) y Huancayo. Además de lograr una integración física real en beneficio de las poblaciones dentro del área de influencia; y a favor del crecimiento de las actividades económicas y productivas.

Las actividades económicas relevantes de la localidad son la ganadería y agricultura con una producción significativa.

### **1.3.6. Balance Oferta - Demanda**

El análisis antes expuesto permite inferir que existirá una demanda insatisfecha, tanto de carga como pasajeros, la oferta vial existente no podrá satisfacer el tráfico proyectado para lo cual amerita la propuesta del presente estudio.

El mejoramiento de la infraestructura vial incrementará la capacidad de la vía, así como la seguridad de los vehículos resultando un aumento del tránsito vehicular y un adecuado ordenamiento urbano mejorando la prestación del servicio de transporte público, que permite una mayor movilidad y desplazamientos de sus pobladores, esta representa la meta a alcanzar del presente proyecto.

El balance de Oferta-Demanda determina la interacción entre el flujo de vehículos que circulan y la capacidad vial que tiene la vía, que se verá reflejada en una adecuada transitabilidad de los vehículos y en sus costos operativos. Cabe señalar, que los viajes están representados por el flujo de vehículos que transita por la carretera a mejorar, a efectos de la evaluación de los beneficios solo se tomará en cuenta el ahorro por Costos Operativos Vehicular (COV) por



tipo de vehículo donde está incluido el ahorro del tiempo de viaje y/o de espera de los usuarios de la vías.

Cabe señalar, que la población beneficiaria con el proyecto son todos los habitantes residentes en las vías colindantes y adyacentes del proyecto (directos e indirectos), que hacen uso de los servicios de transporte para su desplazamiento, como también para el traslado de sus mercancías.

### **1.3.7. Descripción técnica de las alternativas:**

Se ha planteado tres alternativas de solución:

#### **Alternativa 01**

- Mejoramiento de la carretera a nivel de superficie de rodadura del tipo Afirmado.
- Construcción de muros de sostenimiento en las zonas de relleno por ampliación de terraplén.
- Ensanchamiento de toda la vía a dos carriles de circulación.
- Construcción de obras de drenaje.
- Mitigación del Impacto Ambiental.
- Seguridad Vial y Señalización.
- Programa de mantenimiento anual.

#### **Alternativa 02**

- Construcción carretera nivel de superficie de rodadura del tipo Tratamiento Superficial Bicapa  $e=1''$ .
- Construcción de muros de sostenimiento en las zonas de relleno por ampliación de terraplén.
- Ensanchamiento de la vía a dos carriles de circulación.
- Construcción de obras de drenaje.

- Mitigación del Impacto Ambiental
- Seguridad Vial y Señalización.
- Programa de mantenimiento anual.

### Alternativa 03

- Construcción carretera a nivel de superficie de rodadura del tipo carpeta asfáltica e=2”.
- Rellenos en zona de ampliación de terraplen.
- Ensanchamiento de la vía a dos carriles de circulación.
- Construcción de obras de drenaje.
- Mitigación del Impacto Ambiental.
- Seguridad Vial y Señalización.
- Programa de mantenimiento anual.

#### 1.3.8. Costo de inversión

Los Costos de Inversión para el presente estudio han sido elaborados teniendo como referencia montos de los estudios presentados en el Banco de proyectos del SNIP – MEF y proyectos ejecutados por PROVIAS NACIONAL, así como la relación entre costos de inversión para carreteras utilizadas por el SNIP.

Por lo que se obtuvieron los siguientes costos de inversión:

#### Cuadro N° 1.04

#### Resumen de Costos de Inversión Dv. Yauyos-Ronchas

MONTOS DE INVERSIÓN A UTILIZAR				
TRAMO	COSTOS DE INVERSIÓN POR Km.			REGIÓN
	(US\$ / Km )			
	AFIRM (ALT. 1)	TSB (ALT. 2)	CAC (ALT. 3)	
Dv. Yauyos-Ronchas	477,384	541,035	636,512	SIERRA

Fuente: Elaboración propia (Grupo 08)



Además, se utilizaron los siguientes Costos de Mantenimiento:

Mantenimiento en Afirmado = US\$ 11,000 x Km

Mantenimiento en T.S.B. = US\$ 8,000 x Km

Mantenimiento en C.A.C. = US\$ 5,000 x Km

### Costos en la Situación Sin Proyecto y Con Proyecto por Tramos

Los costos en la situación con proyecto corresponden a los costos de inversión para el mejoramiento del tramo indicado, así como a los costos de mantenimiento de esta alternativa que incluyen el rutinario y periódico.

Los costos de la infraestructura, se presentan en la modalidad a todo costo, es decir consideran los costos de los Estudios Definitivos de Ingeniería, Los costos de Mitigación del Impacto Ambiental, así como los porcentajes correspondientes a los gastos generales, utilidad, supervisión e IGV.

Los Costos en la situación sin proyecto optimizada corresponde a los costos de mantenimiento. Los costos sin proyecto y con proyecto a precios sociales son presentados en los siguientes cuadros:

**Cuadro N° 1.05**

#### Costos Mantenimiento e Inversión

##### Sector: Dv. Yauyos - Roncha

Años	Costos de Mantenimiento e Inversión			
	Sin Proyecto	Proyecto		
		Afirmado	TSB	Asfaltado
2009	-	51,607,142.44	58,488,094.77	68,809,523.26
2010	1,520,212.50	1,114,822.50	810,780.00	506,737.50
2011	1,520,212.50	1,114,822.50	810,780.00	506,737.50
2012	1,520,212.50	1,114,822.50	810,780.00	506,737.50
2013	1,520,212.50	1,114,822.50	810,780.00	506,737.50
2014	1,520,212.50	1,114,822.50	810,780.00	506,737.50
2015	1,520,212.50	1,114,822.50	810,780.00	506,737.50
2016	1,520,212.50	1,114,822.50	810,780.00	506,737.50
2017	1,520,212.50	1,114,822.50	810,780.00	506,737.50
2018	1,520,212.50	1,114,822.50	810,780.00	506,737.50

Fuente: Elaboración propia (Grupo 08)

**Cuadro N° 1.06**  
**Costos de Operación Vehicular Sin Proyecto, Con Proyecto**  
**Sector: Dv. Yauyos - Roncha**

Días x año: 365

Tramo (Km): 135.13

Tipo de Vehículo	IMD(2009)	Tasa de Crecimiento del Trafico Vehicular		Costo de Operación Vehicular (COV)			
		Normal	Generado	Sin Proyecto	Alternativa		
					AFIRM.	TSB	C.A.C.
Auto	204	6.00%	150%	0.44	0.29	0.27	0.26
Camioneta	75	6.00%	150%	0.62	0.5	0.5	0.48
Micro	5	6.00%	150%	0.94	0.67	0.63	0.58
Ómnibus	9	6.00%	150%	1.32	1.07	1.06	1.01
Camión 2E	41	6.00%	150%	2.15	1.38	1.32	1.16
Camión 3E	8	6.00%	150%	2.58	1.82	1.77	1.6
Semitraylers	40	6.00%	150%	2.95	2.26	2.21	2.05

Fuente: Elaboración propia (Grupo 08)

### 1.3.9. Beneficios

La estimación de los beneficios del proyecto, se realizará en función al Método del Ahorro en Costos de Operación Vehicular (COV) y los ahorros en el mantenimiento de la vía.

### Beneficios por ahorro en costo de operación vehicular

Para realizar la Evaluación Económica del Proyecto se necesita el flujo de Beneficios y Costos Incrementales del Proyecto, el cual se obtiene como la diferencia de los flujos de beneficios y costos entre la situación con proyecto y sin proyecto (situación base) por alternativa de solución del tramo.

### 1.3.10. Evaluación Social

La evaluación pertinente es la Evaluación Social que trata de medir el grado de rentabilidad social que tiene la inversión para la sociedad en su conjunto.

La evaluación económica se ha realizado mediante el enfoque costo-beneficio debido a que es posible cuantificar los beneficios atribuibles a la implementación

del proyecto y compararlos con los costos de la infraestructura. Para el efecto se calculan los indicadores de rentabilidad conocidos como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), utilizando la Tasa Social de Descuento del 11%.

Los costos de la Infraestructura calculados a precios de mercado se convierten a costos a precios sociales, multiplicándolos por el factor 0.80 cuando se trata de la Inversión en construcción y mejoramiento, y por el factor 0.75 cuando se trata de los costos de mantenimiento.

**Cuadro N° 1.07**  
**Resumen de los Indicadores Económicos**  
**Sector: Dv. Yauyos – Roncha**

Sector	AFIRMADO		TSB		C. ASFALTICA	
	VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR
Dv. Yauyos - Roncha	25,387,046.53	21%	20,862,075.66	18%	24,156,463.96	18%

Fuente: Elaboración propia (Grupo 08)

### 1.3.11. Análisis de Sensibilidad

En el análisis de sensibilidad se ha considerado variaciones en los costos de inversión y de tráfico.

**Cuadro N° 1.08**  
**Análisis de Sensibilidad**  
**Sector: Dv. Yauyos – Roncha**

Variación de la Inversión	Variación del IMD	ALTERNATIVA Nro 01		ALTERNATIVA Nro 02		ALTERNATIVA Nro 03	
		VAN	TIR	VAN	TIR	VAN	TIR
0%	0%	25,387,047	21%	20,862,076	18%	24,156,464	18%
	-10%	18,416,457	18%	13,891,486	16%	16,093,515	16%
	-20%	11,445,867	16%	6,920,896	14%	8,030,566	13%
	-30%	4,475,277	13%	-49,694	11%	-32,583	11%
	-40%	-2,495,313	10%	-7,020,283	8%	-8,095,333	8%
10%	0%	20,226,332	18%	20,862,076	18%	17,275,512	16%
	-10%	13,255,743	16%	13,891,486	16%	9,212,563	14%
	-20%	6,285,153	13%	6,920,896	14%	1,149,613	11%
	-30%	-685,437	11%	-49,694	11%	-6,913,336	9%
	-40%	-7,656,027	8%	-7,020,283	8%	-14,976,285	6%
20%	0%	15,065,618	16%	20,862,076	18%	10,394,559	14%
	-10%	8,095,028	14%	13,891,486	16%	3,231,610	12%
	-20%	1,124,439	11%	6,920,896	14%	-5,731,339	9%
	-30%	-5,846,151	9%	-49,694	11%	-13,794,288	7%
	-40%	-12,816,741	6%	-7,020,283	8%	-21,857,237	5%
30%	0%	9,904,904	14%	20,862,076	18%	3,513,607	12%
	-10%	2,934,314	12%	13,891,486	16%	-4,549,342	10%
	-20%	-4,036,276	10%	6,920,896	14%	-12,612,291	8%
	-30%	-11,006,866	7%	-49,694	11%	-20,675,240	6%
	-40%	-17,977,455	5%	-7,020,283	8%	-28,738,189	3%
40%	0%	4,744,190	12%	20,862,076	18%	-3,367,345	10%
	-10%	-2,226,400	10%	13,891,486	16%	-11,430,294	8%
	-20%	-9,196,990	8%	6,920,896	14%	-19,493,244	6%
	-30%	-16,167,580	6%	-49,694	11%	-27,556,193	4%
	-40%	-23,138,170	3%	-7,020,283	8%	-35,619,142	2%

Fuente: Elaboración propia (Grupo 08)

### 1.3.12. Análisis de Sostenibilidad

Para este caso no se tiene asegurado que el proyecto genere los beneficios esperados.

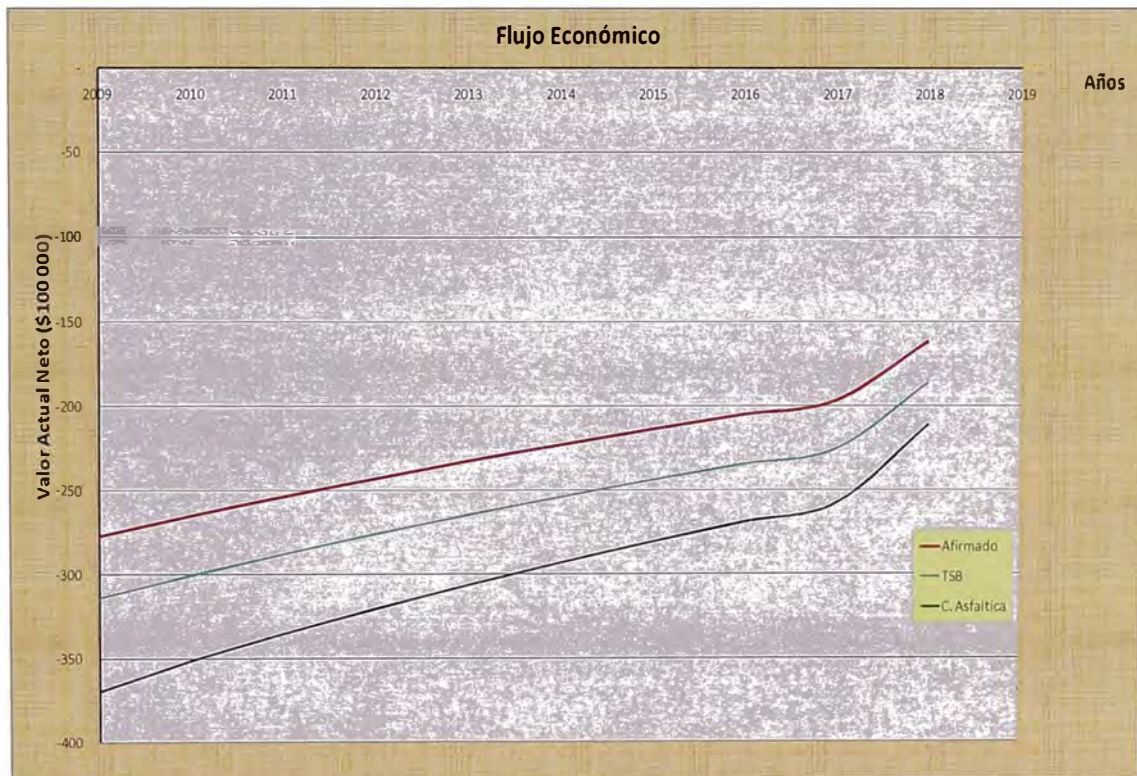
En el análisis de sostenibilidad se han tomado en cuenta las siguientes variables:

- a) Disponibilidad de financiamiento tanto para la etapa de inversión como para la operación y mantenimiento a lo largo de la vida útil del proyecto.



- b) Factores externos que podrían poner en riesgo la inversión y la operación del proyecto
- c) Aspectos o elementos críticos del proyecto para su adecuada ejecución y operación.
- d) Limitaciones en la gestión y capacidad financiera, técnica y logística de la institución encargada de realizar la etapa de inversión del proyecto.
- e) Recomendaciones o mecanismos principales y complementarios para asegurar la sostenibilidad del proyecto.

**Cuadro N° 1.09**  
**Resumen Flujo Económico**  
**Sector: Dv. Yauyos – Roncha**



Fuente: Elaboración propia (Grupo 08)

### 1.3.13. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

A partir de los resultados obtenidos del análisis económico efectuado al tramo en estudio, los aspectos sociales y los técnicos se recomienda utilizar las siguientes alternativas:

Tramo Dv. Yauyos – Ronchas

Vía Asfaltada

CAPITULO II:

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## **CAPITULO II: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **2.1 GENERALIDADES**

En el desarrollo de perfil se selecciono a la alternativa 03 para realizar la Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos - Huancayo del Km. 167 + 100 al Km. 167 + 400; la cual comprende actividades de mejoramiento del trazo y diseño geométrico, construcción del sistema de drenaje, obras de protección tal como un muro de contención, construcción de plataformas y bermas a nivel de pavimento, mejoramiento de la señalización y elementos de seguridad vial.

En este sentido, el Estudio de Impacto Ambiental, instrumento básico para la toma de decisiones, permitirá conocer los impactos ambientales en la etapa de construcción y operación de la carretera. En este estudio, se identifican los impactos ambientales y se dan las medidas correctivas pertinentes a fin de lograr armonizar la ejecución del proyecto con la conservación del medio ambiente.

Para la realización de este Estudio de Impacto Ambiental se ha tomado en cuenta en la mayor medida posible, el conocimiento de los componentes ambientales, la aplicación de apropiadas metodologías de identificación y evaluación de impactos ambientales y el planteamiento de un Plan de Manejo Ambiental, que concilie el desarrollo socioeconómico con el medio ambiente.

### **2.2 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL**

En nuestro país se han establecido instrumentos jurídicos que, por un lado, promueven la inversión privada en todos los sectores de la economía; y por otro lado, la conservación del ambiente y de los recursos naturales. Para la elaboración del EIA se han tomado en cuenta las normas legales vinculadas con la conservación y protección del medio ambiente vigente en el Perú que, en general, tienen como principal objetivo evitar o mitigar los daños al mismo durante el desarrollo de las actividades productivas y promover el desarrollo sostenible de los recursos naturales. Adicionalmente, se ha tomado en



consideración la normatividad emitida por instituciones de carácter mundial, tales como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo.

### 2.1.1 Marco Legal

#### ➤ **General**

- Constitución Política del Perú
- Ley General de Expropiaciones
- Ley Marco para el crecimiento de la Inversión Privada

#### ➤ **Medio Ambiente y Recursos Naturales**

- Ley General del Ambiente
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre
- Ley sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica
- Ley de Áreas Naturales Protegidas
- Ley General de Aguas

#### ➤ **Evaluación de Impacto Ambiental**

- Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para obras y actividades

#### ➤ **Sector Transporte**

- Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana
- Ley que facilita la ejecución de obras públicas viales

#### ➤ **Comunidades Campesinas**

- Ley del Instituto Nacional de Desarrollo de Pueblos Andinos Amazónicos y Afro peruanos
- Ley General de Comunidades Campesinas

#### ➤ **Salud y Estándares de Calidad Ambiental**

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire y Ruido
- Ley General de Salud

- Ley General de Residuos Sólidos
  
- **Vivienda, Gobiernos Regionales y Locales**
  - Ley Orgánica de Municipalidades
  - Ley Orgánica de Gobiernos Regionales
  - Reglamento de Acondicionamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente
  
- **Patrimonio Cultural**
  - Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación

### 2.1.2 Marco Institucional

- **Presidencia del Consejo de Ministros**
  - Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)
  - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
  - Consejo Nacional de Descentralización (CND)
  
- **Ministerio del Medio Ambiente**
  
- **Ministerio de Agricultura**
  - Instituto Nacional de Recursos Naturales
  - Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS)
  
- **Ministerio de Transportes y Comunicaciones**
  - Dirección General de Asuntos Socio Ambientales
  - Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional - PROVIAS NACIONAL
  - Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Departamental PROVIAS Departamental
  - Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Rural PROVÍAS RURAL

- **Ministerio de Salud**
  - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)
  - Dirección Ejecutiva de Ecología y Medio Ambiente
  
- **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento**
  - Instituto Nacional de Desarrollo
  
- **Ministerio de Economía y Finanzas**
  - Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSIÓN)
  
- **Ministerio de Educación**
  - Instituto Nacional de Cultura (INC)

## 2.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

### 2.2.1 Ubicación

El tramo del Km 167 + 100 al Km 167 + 400 de la carretera Cañete - Yauyos - Huancayo, se ubica políticamente dentro de la jurisdicción del distrito de Alis, provincia de Yauyos, Región Lima (Ver Anexo 2.A); forma parte del Proyecto Perú, creado mediante Decreto Supremo N°033-2002-MTC, del 12 de Julio de 2002 (Ruta 22).

### 2.2.2 Estado Actual del tramo

El tramo se encuentra ubicado en una zona de topografía uniforme, con características de relieve plano (1.5 % de pendiente), tiene un trazo con ancho de superficie de rodadura que varía en función de la progresiva (entre 4 y 5 metros), la carpeta de rodadura está conformada por material tipo afirmado, el espesor típico es de 0.20m a 0.30m (de acuerdo a lo observado en las calicatas). No cuenta con sistema de drenaje y subdrenaje. Por el tipo de servicio se clasifica como de tercera clase (IMD<400 veh/día).

### 2.2.3 Trazo y Diseño Geométrico

El trazo y diseño geométrico de la carretera fue preparado siguiendo las recomendaciones del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras versión DG – 2001 y de la práctica usualmente aceptada en diseño geométrico de carreteras, se tomaron muy en cuenta en el diseño de los elementos individuales de la vía, la velocidad directriz, es importante proporcionar una eficiente movilidad al tráfico futuro en los niveles de servicio aceptables para garantizar la seguridad de los usuarios dentro de costos de producción y mantenimiento razonables para el Proyecto en la etapa de servicio (ver anexo 2.B – Plano en Planta y Perfil).

Las características típicas que orientaron la elaboración del diseño geométrico de la vía se presentan a continuación:

**Cuadro N° 2.01**  
**Clasificación de la Carretera**

<b>CLASIFICACION DE LA CARRETERA</b>	
<b>Segun su función</b>	
Red Vial Secundaria	Genérica
Sistema Departamental	Denominación En el Perú
<b>Según la Demanda</b>	
Carretera de Tercera clase	IMD menore de 400 veh./dia
<b>Según condicion Orografica</b>	
Carretera Tipo 4	Pendiente mayor a 100%

Fuente: Estudios Básicos- Grupo Nro 8

**Cuadro N° 2.02**  
**Parámetros de Diseño**

PARAMETROS DE DISEÑO	VALORES
<b>SECCIÓN</b>	
Velocidad Directriz (Vd)	30 KPH
Característica	DC
Derecho de Via	25
Ancho de Calzada	6.6
Ancho de Berma	0.5
Bombeo	2.50%
Peralte maximo	8%
<b>PLANTA</b>	
Long. Mínima de curva	90
Long. En Tangente	
Lmin s	42
Lmin o	84
Lmax	500
Rminimo	30
Sobre ancho Maximo	2.4
<b>PERFIL</b>	
Pendiente	
Pendiente Maxima	12%
Pendiente Minima	0.50%

Fuente: Estudios Básicos- Grupo Nro 8

#### 2.2.4 Sistema de Drenaje

El buen servicio de una carretera, depende en gran medida del sistema de drenaje, tanto de las aguas pluviales como de las provenientes de escorrentías superficiales. Las acumulaciones de agua sobre la calzada producto de la precipitación pluvial, aún en pequeñas cantidades, presentan un peligro para el tránsito y la estructura del pavimento. A continuación se describen las obras propuestas.

##### ➤ **Cuneta**

Para el diseño de la cuneta lateral se ha tomado en consideración la afectación causada por la presencia de un canal de regadío existente en la zona del proyecto motivo por el cual se ha determinado que la cuneta proyectada deberá cumplir una función dual, es decir que funcionara tanto como un sistema de drenaje longitudinal como también la de un canal de regadío, por lo que servirá como un sistema de drenaje superficial de la vía y un sistema de conducción del agua para el regadío de los terrenos agrícolas aledaños a la zona del proyecto mitigando de esta manera el impacto socio ambiental a los usuarios del canal de regadío.

### ➤ **Alcantarilla**

Para el diseño de la alcantarilla se ha tomado en cuenta la función que va a desempeñar, que en este caso es el de funcionar como alivio del agua proveniente de la cuneta y aliviadero de demasía del canal de riego.

Para el diseño del diámetro de la tubería metálica corrugada se utilizó el programa H-CANALES Versión 2.1, en el cual se ingresó como datos de entrada el valor del caudal de avenida, coeficiente de Manning, la pendiente asumida que se ha tomado como 2.0%, ya que esta permite una velocidad adecuada para el drenaje y un valor tentativo del diámetro, el resultado obtenido nos da un valor de 36" de diámetro.

Para el diseño de la caja receptora se ha tomado en consideración el diámetro de la tubería metálica y las dimensiones de la cuneta-canal de la cual se recibirán los caudales.

### ➤ **Muro de Contención**

Para proteger la estabilidad de la plataforma contra la erosión proveniente de las precipitaciones que generan cárcavas en el borde exterior de la vía, y del deslizamiento del pavimento generado por las cargas de los vehículos, se ha proyectado la ejecución de un muro de contención que garantice la estabilidad de la vía durante la vida útil del proyecto procurando así mantener la transitabilidad de la carretera. Este será de concreto ciclópeo con una altura aproximadamente 3.95 metros y un ancho en la base de 2.13 metros. Para el análisis la estabilidad del muro se ha evaluado la estabilidad contra el deslizamiento y el volteo, tomando como parámetros mínimos un factor de seguridad de 1.5 y 2 respectivamente.

## **2.2.5 Estructura del Pavimento**

### ➤ **Metodología de Estudio**

En base de los datos del estudio de suelos para determinar el tipo de subrasante y del volumen de tráfico calculado, se realizó el diseño estructural del pavimento. El periodo de diseño del pavimento, es de 10 años, considerando el 2009 como el año de la puesta en marcha de la carretera. El diseño estructural del

pavimento ha sido calculado aplicando el método propuesto por la AASHTO 93 (*American Association of State Highways and Transportation Officials – EE.UU.*).

### ➤ **Evaluación de la subrasante y Canteras**

La Subrasante en su mayoría la conforman gravas arenosas, según clasificación SUCS se denomina GP-GM y según AASHTO A-2-4 (0), y desde el punto de vista de pavimentos, corresponde a un material de buena calidad, como sustentación de la estructura del pavimento. El CBR al 95% de OCH es 19.00%.

Se ubico la cantera Huanta en la progresiva 138+800, esta es granular, con partículas angulosas a sub angulosas, con material fino - menor de la malla # 200, en escaso porcentaje, de plasticidad media a no plástico, con clasificación GP-GM, GW-GC, GP-GC, GC (SUCS) ó A-1a(0), A-2-6(0), A-2-4(0) (AASHTO) respectivamente, con ensayos especiales satisfactorios para Base, Sub-Base y Relleno, presenta un CBR de 65% al 95% de la M.D.S. (CBR = 92% al 100% de la MDS); y la cantera San Blas en la progresiva 234+500, compuesto de gravas redondeadas a sub redondeadas, con arenas y bajo contenido de finos – material menor de la malla # 200, entre no plástico a medianamente plástico, con clasificación GW-GM, GM, GC, GC-GM, SC (SUCS) ó A-1a(0), A-2-4(0), A-2-6(0) (AASHTO) respectivamente, con ensayos especiales satisfactorios para ser utilizado en Concreto Asfáltico, Concreto de Cemento, Base, Sub-Base y Relleno. El material granular de esta cantera presenta un CBR de 65% al 95% de la M.D.S. (CBR = 92% al 100% de la MDS)

### ➤ **Diseño del Pavimento**

La estructura de pavimento atiende el tráfico proyectado. Esta previsión ha sido hecha en base a la información obtenida en los estudios básicos y no considera la ocurrencia de excesos de carga u otras causas que deberán ser controladas en las estaciones de pesaje para evitar distorsiones en las proyecciones de la vida útil de la vía. Las bermas serán también revestidas con Concreto Asfáltico.

A continuación se detallan los espesores de la estructura del pavimento.

Superficie de Rodadura (MAC)(pulg.)	=	3.0
Base Granular (pulg.)	=	6.0



Sub base Granular (pulg.) = 6.0

Durante la vida útil del pavimento este será monitoreado con la finalidad de determinar el momento oportuno para iniciar una intervención en el mismo.

### **2.2.6 Estudio de Señalización y Seguridad Vial**

El Estudio de Seguridad y Señalización Vial establece la señalización y seguridad vial del tramo de la carretera en estudio, teniendo como base para el desarrollo del proyecto, las referencias normativas vigentes que permita disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes de tránsito. Asimismo, se elaboró el Programa de Señalización y procedimientos de control de tránsito durante la ejecución de obra.

Las medidas de seguridad propuestas fueron las siguientes:

Señalización vertical mediante: Señales reglamentarias y señales preventivas.

Señalización horizontal mediante: Marcas en el pavimento y bordes del pavimento, demarcación de objetos, delineadores reflectivos y dispositivos de control del tránsito a través de zonas de trabajo.

### **2.2.7 Plan de Conservación Vial**

El Plan De Conservación Vial de la carretera establece un Programa de Conservación que asegure la transitabilidad de la vía durante toda su vida útil, asimismo propone referencialmente un Cronograma Presupuestal Anual para que la unidad ejecutora reserve los fondos monetarios necesarios para el cumplimiento de este fin.

En forma general, los trabajos de Conservación Vial que se proponen en esta etapa del estudio son:

Trabajos de Conservación Rutinaria, consiste en un conjunto de actividades dirigidas a conservar la vía, sistema de drenaje, señalización y seguridad vial, eliminando todo elemento superficial que represente peligro para el usuario y problemas de deterioro de la vía, y



Trabajos de Conservación Periódica, consistente en un conjunto de actividades y de obras de la vía que hayan sufrido un daño estructural o mayor para recuperar las condiciones iniciales o promoverlos a un nivel más beneficioso.

Asimismo, se ha contemplado una Reserva Presupuestal Exógena para actividades de emergencia en la vía producto de algún desastre natural que la dañe en algún momento de la vida útil.

### **2.2.8 Fuentes de Extracción de Material y Depósitos de Material Excedente**

La etapa de construcción requerirá fuentes de extracción de material y agua, así como Depósito de Material Excedente (DME) de obra. En el Anexo 2.C, se presenta el diagrama de ubicación de las canteras, fuentes de agua y depósito de material excedente.

#### **➤ Áreas de Explotación de Materiales (Cantenas)**

Se han utilizado dos canteras; en el Km. 138 + 800 se ubica la cantera Huantan, de origen fluvial, servirá para la conformación de la sub – base, base y en el Km. 234 + 500 se ubica cantera San Blas, servirá también para la conformación de la sub – base, base, concreto y carpeta asfáltica.

#### **➤ Fuentes de Agua**

La fuente de agua del Km. 160 + 500, de acuerdo a los análisis realizados en el laboratorio, cumple con las características requeridas en las especificaciones técnicas para ser empleadas en el proceso constructivo.

#### **➤ Depósitos de Material Excedente de Obra**

Las actividades a realizar en la etapa de Construcción generarán material excedente que no será empleado como material de relleno, por no cumplir con las especificaciones técnicas requeridas, los cuales deben ser dispuestos en lugares adecuados, que no alteren el entorno ambiental, por lo cual se establecen áreas para dicho fin. En el trabajo en campo se ubico el DME en el

Km. 181+000, de acuerdo a criterios ambientales para diseño de DMEs. (Ver Anexo 2.D)

### **2.2.9 Campamento de Obra y Plantas Industriales**

En el Km. 174+500 se encuentra la cantera Paccha, posee un terreno semi-plano de aproximadamente 35000m<sup>2</sup>, lugar donde se instalara el campamento (400 m<sup>2</sup>), planta de asfalto (5000m<sup>2</sup>) y patio de maquinas (5000m<sup>2</sup>).

#### **➤ Campamentos de Obra**

El campamento de obra contará con ambientes administrativos y para el personal de obra; asimismo, contarán con oficinas para mantenimiento de equipos, almacén, servicio médico, comedores y alojamiento para personal administrativo y técnico.

## **2.4 LINEA BASE AMBIENTAL**

El análisis de las variables naturales, económicas, sociales y culturales existentes en el área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental de la Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del Km. 167 + 100 al 167 + 400, permitirá establecer las condiciones ambientales iniciales y determinar los impactos ambientales generados por el proyecto sobre el ambiente y viceversa.

Cabe mencionar, que principalmente en el desarrollo de este ítem, se requiere la participación multidisciplinaria de profesionales que permita abarcar la mayor cantidad de variables; sin embargo de acuerdo a los objetivos planteados se realizara una caracterización de las principales condiciones ambientales a ser impactadas.

### **2.3.1 Área de Influencia**

El Área de Influencia está determinada en función a las actividades a realizar y a los criterios de ordenamiento geopolítico (comunidades, distritos) y de

composición natural. Está conformada por el Área de Influencia Directa e Indirecta (Ver Anexo 2.E – Mapa del Área de Influencia).

#### ➤ **Área de Influencia Directa (AID)**

Los criterios para delimitar el Área de Influencia Directa han tenido en consideración las actividades previstas en la etapa de construcción, el derecho de vía y el área de necesaria para la construcción, por lo que el AID se ha definido dentro de una franja a lo largo de la carretera (con un mínimo de 200 m. de ancho a cada lado del eje), ampliándose a través de las vías de acceso, hasta las áreas donde se realizarán actividades propias de la obra (canteras, emplazamiento de plantas industriales, campamentos, depósitos de material excedente), las cuales interactúan con los aspectos físicos, biológicos y sociales de su entorno.

#### ➤ **Área de Influencia Indirecta (All)**

La delimitación del All ha sido determinada en función a los criterios de ordenamiento geopolítico (comunidades, distritos) y de composición natural, entrelazados con sus respectivos escenarios político – administrativos y corredores económicos.

El criterio de composición natural nos ha orientado hacia un escenario en el cual prima la utilización de los recursos naturales y como estos pudieran ser afectados en su fisonomía, producto de la ejecución del proyecto. Así como los límites naturales de cuencas (divorsium acuarium).

En tal sentido, de acuerdo con el ordenamiento geopolítico, se ha considerado al distrito de Alis, en la provincia de Yauyos, el cual desarrolla su economía en base a las facilidades y accesos que pudiera tener hacia diversos mercados. Los principales centros involucrados son aquellos por los que cruza la vía, incluyendo los pueblos que a través del uso de vías secundarias se beneficiarán con el desarrollo del proyecto.

La vía se encuentra dentro de la Reserva Paisajística Nacional Nor Yauyos-Cochas.

## 2.3.2 Medio Físico

### ➤ Climatología

El clima es templado frío sub húmedo; la temperatura media anual fluctúa entre los 6 y 12 °C. Las temperaturas medias mensuales no difieren de 2 °C de la media anual. Las temperaturas medias diarias tampoco difieren significativamente respecto a la temperatura media mensual, se mantienen mas o menos uniforme durante las cuatro estaciones del año. Solo durante fines de otoño y durante todo el invierno se presentan temperaturas mínimas extremas por debajo de 0 °C hasta -10 °C.

El promedio de precipitación anual pluvial por año varia entre 300 y 500 mm que se distribuyen durante los doce meses del año, de acuerdo a las estaciones. En verano es la estación mas lluviosa donde se concentra el 65 a 70% del volumen total anual; en otoño disminuye hasta el 8 a 12%, en invierno casi no hay lluvia, representa el 12 y 15% del total; y finalmente en primavera se reinicia el periodo de lluvias, principalmente a partir de octubre, acumulando durante esta estación 20 a 25% del total anual.

### ➤ Geología

Los rangos geomorfológicos que presenta el área de estudio, son el resultado de procesos geotécnicos y plutónicos, sobre impuestos por los procesos de geodinámica que han modelado el rasgo estructural de la región. Entre las formas estructurales Geomorfológicamente se encuentra en el Flanco Andino, está comprendido dentro de la región de la Cordillera Occidental de los Andes y se define entre los 1,000 a 4,000 m.s.n.m., esta zona está delimitada por las estribaciones andinas y el borde del altiplano. Muestra una topografía abrupta con pendientes que llegan hasta los 60° mayormente. Se caracteriza por presentar una topografía abrupta, con presencia de cadenas de cerros que decrecen en altitud y relieve a medida que se aproximan a la costa. El área de estudio del proyecto, presenta una morfología de valle encañonado.

### ➤ Suelos

Los suelos son un tanto profundos de textura media, generalmente de naturaleza calcárea, pertenecientes a los Kastanosems (cálcicos principalmente). Así

mismo se tiene suelos superficiales y muy calcáreos (Rendzinas) y en la parte meridional y hacia el flanco occidental andino, donde existe definitivamente influencia volcánica, aparecen los Andosoles vítricos. Los Litosoles dominan las superficies muy empinadas y de escasa cubierta edáfica.

### ➤ **Uso Actual de la Tierra**

Está conformado por tres grupos de tierras, alrededor del 70% son de protección debido a deficiencias del orden topográfico y edáfico, sobre pendientes muy pronunciadas, suelos extremadamente superficiales y erosionables y con afloramientos líticos. El 20% de tierras presenta vocación, con deficiencias vinculadas al factor clima y considerada de calidad agrológica media, finalmente el 10% de tierras que presentan cierto valor para la fijación de cultivos en limpio bajo el régimen de secano (trigo y cebada). Este último requiere de riego complementario para una producción económica continua.

### ➤ **Hidrología**

La evaluación de los recursos hídricos que se encuentran en el Área de Influencia Directa es fundamental en el desarrollo del Estudio, principalmente la interrelación de este tipo de recursos con los demás que se encuentren, permitiendo la adecuada toma de decisiones tanto en la parte del diseño de la carretera como para su conservación durante la ejecución y operación de la vía.

El Área de Influencia del Proyecto se encuentra ubicada en la cuenca del río Cañete, que nace en la cordillera Pichcahuaria los pies del nevado Ticlla y desemboca en el Océano Pacífico a unos 215 Km. del nacimiento. El río cambia varias veces de a lo largo de su recorrido hasta el mar. Entre los principales ríos existentes dentro del área de influencia afluentes del río Cañete tenemos: Laraos, Alis y Miraflores. Entre las principales lagunas existentes en el área de ubicación del proyecto: Papacocha, Huiramanca, Cushupasca Huallhua, Piquicocha y Cochapampa.

### 2.3.3 Medio Biológico

#### ➤ **Ecología**

El área de influencia del proyecto pertenece a la formación ecológica Estepa Montano Tropical, la cual se extiende a lo largo de flanco occidental andino en forma prácticamente paralela, envolviendo ciertos valles interandinos.

#### ➤ **Características biológicas**

La vegetación natural del área de influencia esta dominada por la familia de las gramíneas, hacia los limites mas calidos se puede observar arbustos de constitución leñosa, asimismo es característica la presencia de extensas areas cubiertas por la “tola” o “toya” planta no comestible para el ganado, que considera como una invasora al sobrepastoreo del graminal climax y que ha causado una degradación de los suelos

### 2.3.4 Medio Socioeconómico y cultural

El estudio del medio socioeconómico y cultural, nos permite comprender e interpretar mejor la realidad en la cual se halla inmersa la población comprometida con el Área de Influencia del Proyecto, sustentando y explicando las posibles tendencias y comportamientos que se pueden producir en el marco de la ejecución del mismo.

#### ➤ **Características socioeconómicas**

La población de acuerdo al último censo (2007) y los anteriores tiene una tasa de crecimiento positiva, asimismo es el 11.68% de la población de la Provincia de Yauyos.

**Cuadro N° 2.03**  
**Características socio-económicas de Alis**

Distrito	Población	Superficie (Km2)	Densidad Poblacional (Hab/Km2)	Nro hogares	PEA
Alis	2652	142.6	13.74	263	1338

Fuente: INEI

La minería, actividad importante en la zona hasta hace dos décadas; encontramos a la mina Yauricocha (se extrae cobre, plomo, zinc y plata), en el distrito de Alis. Aunque no se encuentra en Área Reservada, viene influyendo en la economía de la zona, así como ocasionando un impacto ambiental necesario de evaluar.

Con fines de conservación de los atractivos naturales para el turismo en Junio de 2001, se declaró la Reserva Paisajista Nor Yauyos – Cochabamba, mediante el Decreto Supremo N° 033-2001-AG, que incluye los distritos de Tanta, Huancayo, Miraflores, Carania, Laraos, Alis y Tomas de la Zona Norte de la provincia de Yauyos.

La pesca se lleva a cabo directamente del río. Se dan importantes niveles de pesca de trucha por parte de los pobladores locales para complementar su dieta alimenticia. A pesar de que la pesca es una actividad importante en la región, no existe orientación ni reglamentación que permita un adecuado manejo del recurso.

## **2.5 IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES**

El desarrollo del presente ítem, se refiere a la identificación y evaluación de los impactos ambientales en el área de influencia de la Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos - Huancayo, del Km. 167 + 100 al 167 + 400, donde las diversas actividades que se ejecutarán, pueden crear condiciones que alteren el entorno natural y social existente; por lo cual, en este capítulo se identificarán y evaluarán los impactos más relevantes, generados por las acciones del proyecto sobre el ambiente, y los que éste puede ocasionar sobre la infraestructura propuesta.

La identificación de los impactos ambientales, determinada por el conjunto de interrelaciones e interacciones entre los componentes ambientales físicos, biológicos, socioeconómicos, estéticos y culturales, que definen la estructura y funcionamiento del ecosistema, tiene como fin, evaluar las afectaciones que se pueden presentar por el conjunto de acciones que conlleva la ejecución del presente proyecto vial.



### **2.5.1 Metodología**

Existen numerosos tipos de métodos que se usan en el proceso de evaluación de impacto ambiental. Sin embargo, ningún tipo de método por sí solo, puede satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto, por lo tanto, el tema clave está en seleccionar adecuadamente los métodos más apropiados para las necesidades específicas de cada estudio.

Cabe mencionar, que las metodologías no proporcionan respuestas a todas las preguntas sobre los impactos de un posible proyecto con solo seguir las indicaciones, éstas deben seleccionarse a partir de una valoración apropiada producto de la experiencia profesional y con la aplicación continuada de juicio crítico sobre los insumos de datos y el análisis e interpretación de datos y el análisis e interpretación de resultados. Uno de sus propósitos es asegurar que se han incluido en el estudio todos los factores ambientales pertinentes.

De acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior, los métodos de identificación, predicción y evaluación de impacto ambiental que se aplicaron (Diagramas Causa – Efecto y Matriz de Convergencia), han tomado las previsiones de análisis para la etapa de construcción y operación.

### **2.5.2 Identificación de las principales acciones impactantes**

Cada una de las acciones a realizar para la Ampliación y Mejoramiento de la carretera, tienen la potencialidad de generar impactos ambientales. De acuerdo a lo desarrollado en el ítem 2.3 Descripción del proyecto, se han identificado las principales acciones impactantes.



**Cuadro N° 2.04**  
**Acciones impactantes**

Etapa del Proyecto	Acción Impactante
Construcción	Conformación de terraplenes
	Muro de contención
	Obras de drenaje (cunetas y alcantarillas)
	Conformación de Sub base y base granular
	Colocación de carpeta asfáltica
	Transporte de materiales
	Construcción de caminos de acceso
	Habilitación de campamentos
	Explotación de canteras
	Voladuras Controladas
	Conformación de Depósitos de Material Excedente
	Operación de plantas industriales
	Desplazamiento de maquinarias y/o vehículos
	Acopio de materiales, combustibles y/o lubricantes
	Sistema de tratamiento de aguas residuales
Generación de residuos	
Operación	Limpieza de derrumbes
	Limpieza del sistema de drenaje
	Parchado de la carpeta de rodadura

Elaboración propia

### 2.5.3 Identificación de los Factores Ambientales Impactables

Se define a los factores ambientales como el conjunto de componentes del ambiente abiótico y biótico (aire, suelo, agua, fauna, etc.) y del ambiente social (relaciones sociales, actividades económicas, sociales, culturales, etc.), susceptibles de sufrir cambios (positivos o negativos), debido a la ejecución de una acción o un conjunto de ellas. De acuerdo a los desarrollado en el ítem 2.4 Línea Base Ambiental, se han identificado los principales factores ambientales impactables.

**Cuadro N° 2.05**  
**Factores ambientales impactables**

Sistemas Ambientales	Componentes Ambientales	Factores Ambientales
Medio Físico	Procesos (geología y geomorfología)	Estabilidad de taludes
		Estabilidad de suelos
	Suelos	Capacidad productiva
		Contaminación
	Aire	Calidad del aire
		Ruido y vibraciones

Sistemas Ambientales	Componentes Ambientales	Factores Ambientales
Medio Biológico	Agua	Régimen hídrico superficial (dinámica fluvial y patrón de drenaje) Calidad de agua superficial
	Flora	Cobertura arbustiva
	Fauna	Fauna terrestre
Medio Socioeconómico y cultural	Social	Salud y seguridad
		Conflictos sociales
		Calidad de vida
	Económico	Empleo local
		Red de Transportes
		Red de Servicios
Cultural	Dinámica comercial	
	Paisaje	

Elaboración propia

### 2.5.4 Identificación de Impactos Ambientales

Estas acciones se interrelacionan con las características ambientales, mediante las metodologías Diagrama Causa – Efecto y Matriz de Convergencia (ver anexo 2.F) dando como resultado la identificación de los impactos ambientales directos.

**Cuadro N° 2.06**  
**Impactos Ambientales de la Etapa de Construcción**

Medio	Componente Ambiental	Impacto	Tipo
Físico	Calidad del aire	Afectación de la calidad del aire por incremento en la emisión de material particulado.	Negativo
		Afectación de la calidad del aire por incremento en la emisión de gases contaminantes	Negativo
	Ruido	Alteración del nivel de ruido base	Negativo
	Geomorfología	Modificación del relieve	Negativo
	Erosión	Generación de zonas susceptibles a la erosión hídrica (escorrentía superficial)	Negativo
	Hidrología	Afectación de la calidad de las aguas superficiales	Negativo
	Suelos	Afectación de la calidad de los suelos	Negativo
Biológico	Fauna	Afectación de la fauna silvestre y doméstica.	Negativo
		Riesgo de accidentes sobre la fauna doméstica.	Negativo
	Vegetación	Pérdida de la cobertura vegetal	Negativo
Socioeconómico y Cultural	Aspectos Sociales	Afectación de tierras de cultivo	Negativo
		Riesgo de accidentes de tránsito y laborales	Negativo
		Efecto barrera de vehículos y peatones	Negativo
		Posibles conflictos sociales con los propietarios de predios afectados	Negativo
	Aspectos Económicos	Incremento del empleo local	Positivo
		Incremento de las actividades de comercio y servicios locales	Positivo

Elaboración propia

**Cuadro N° 2.07**  
**Impactos Ambientales en la Etapa de Operación**

Medio	Componente Ambiental	Impacto	Tipo
Biológico	Fauna	Probable atropellamiento de fauna doméstica.	Negativo
Socioeconómico y Cultural	Aspectos Sociales	Posible perturbación de la población cercana a la vía por labores de mantenimiento rutinario y periódico	Negativo
		Mejora del confort y seguridad de los usuarios de la vía.	Positivo
	Aspectos Económicos	Mejora de la economía local y calidad de vida de la población.	Positivo
		Disminución de costos operativos	Positivo

Elaboración propia

## 2.6 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental constituye un instrumento básico de gestión ambiental que deberá cumplirse durante el desarrollo de las actividades de construcción y operación de la carretera, evitándose de esta forma alteraciones ambientales en el ámbito del Proyecto. En tal sentido, en este Plan se establecen las especificaciones, medidas y programas que permiten viabilizar desde el punto de vista socio ambiental las actividades del proyecto durante la etapa de Construcción.

### 2.6.1. Objetivo

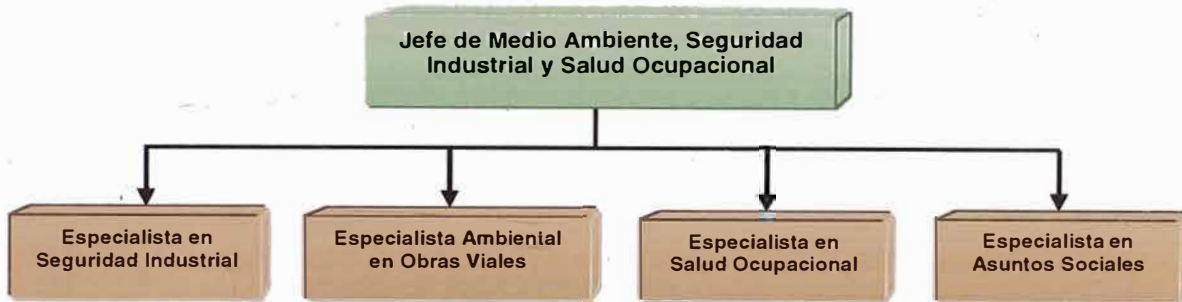
Proponer medidas de protección y conservación ambiental durante las etapas de construcción y operación en toda el Área de Influencia del Proyecto, dando cumplimiento a la normativa ambiental vigente en el país, a fin de evitar el deterioro de los ecosistemas por la influencia de la infraestructura vial.

### 2.6.2. Responsable

El responsable de ejecutar el Plan de Manejo Ambiental será el Contratista, a través de su Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, quien se encargara de implementar y supervisar el cumplimiento de los programas propuestos. Dicha Jefatura será implementada desde el inicio

de las actividades y permanecerá operativa durante el desarrollo del Proyecto; y estará conformada de acuerdo a la siguiente figura:

**Figura N° 2.01**  
**Organigrama de la Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional**



### 2.6.3. Programa de Medidas Preventivas, Correctivas y Compensatorias

Tiene como objetivo establecer un conjunto de medidas que permitan prevenir, controlar, corregir o mitigar los efectos de las actividades de construcción de la vía sobre el ambiente. Este Programa presenta la descripción de las medidas de mitigación propuestas para afrontar los impactos identificados, las cuales se encuentran agrupadas por componente ambiental, según el medio al cual pertenecen (físico, biológico o socioeconómico y cultural), especificándose la actividad impactante, el indicador (o indicadores), lugar de ocurrencia, objetivo y medidas de mitigación, medio de verificación y el responsable.

#### a) Medio Físico

##### i) Calidad del aire

<b>ACTIVIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transporte de material producto de la explotación de canteras y de las actividades de construcción.</li> <li>▪ Explotación de canteras.</li> </ul>
<b>IMPACTO</b>	Afectación de la calidad del aire por incremento en la emisión de material particulado.
<b>INDICADOR</b>	Concentración de material particulado.
<b>LUGAR DE OCURRENCIA</b>	A lo largo del tramo vía y en instalaciones temporales, con especial énfasis en las canteras, depósitos de material excedente y plantas de chancado
<b>OBJETIVO DE LAS MEDIDAS</b>	Prevenir la posible afectación de la salud de los trabajadores de la empresa concesionaria.



<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durante el transporte de material producto de la explotación de las canteras y de las actividades de construcción, se deberá cubrir los camiones con lonas húmedas y de ser posible transportar los materiales húmedos para evitar que sean arrastrados por efectos del viento. Esta medida será implementada cada vez que se realice el transporte de material de préstamo.</li> <li>▪ Exigir el uso de protectores buconasales a los trabajadores y maquinistas que estén expuestos al polvo y emisiones. Esta medida será implementada durante el desarrollo de actividades de movimientos de tierras y durante la explotación de canteras.</li> <li>▪ Humedecer los patios de carga y maniobras para evitar la posible emisión de material particulado a la atmósfera. Esta medida será implementada durante el desarrollo de actividades para la conformación de la plataforma.</li> <li>▪ En las plantas de chancado, se deberá de cubrir con mantas la faja transportadora de los agregados para disminuir la propagación de polvo hacia el ambiente.</li> <li>▪ Humedecer el material que será transportado por los volquetes hacia los DME's, para evitar el levantamiento de polvo durante su disposición en estos depósitos.</li> </ul>
<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	Inspecciones semanales a cargo de los responsables.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

<b>ACTIVIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operación de plantas industriales.</li> <li>▪ Operación de maquinarias y vehículos durante el desarrollo de las actividades constructivas.</li> </ul>
<b>IMPACTO</b>	Afectación de la calidad del aire por incremento en la emisión de gases contaminantes.
<b>INDICADOR</b>	Concentración de gases contaminantes.
<b>LUGAR DE OCURRENCIA</b>	En la planta de asfalto.
<b>OBJETIVO DE LAS MEDIDAS</b>	Disminuir la contaminación generada por emisión de gases de combustión durante la operación de maquinaria y equipos de obra y el funcionamiento de las plantas de asfalto.
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dotar al personal de trabajo de un adecuado equipo de protección para trabajar con estos materiales (guantes, mascarillas buconasales, botas, indumentaria acorde con las características climáticas).</li> <li>▪ En las plantas productoras de mezclas de asfalto en caliente, gran parte del material fino generado se convierte en polvo transportado por el aire; por lo cual, es necesario contar con un sistema de control de emisiones para capturarlo, antes de que sea descargado hacia la atmósfera. Este sistema consiste en colectores primarios y secundarios situados al final del secador de la planta y se encargan de filtrar el aire que entra en el quemador y que sale por la chimenea del escape.</li> <li>▪ Durante la operación de la planta de asfalto, proveer de toldos o mantas que cubran la salida del material particulado (arena producto del secado) hacia el volquete.</li> <li>▪ Realizar un adecuado mantenimiento de la planta de asfalto, en especial a los equipos de control de gases del horno, verificando que el sistema de combustión garantice la reducción de gases contaminantes.</li> <li>▪ Proporcionar un mantenimiento adecuado (afinaciones) a los vehículos, maquinarias y equipos de obra. Esta medida será implementada mensualmente, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.</li> </ul>
<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	Inspecciones semanales a cargo de los responsables.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

## ii) Ruido

<b>ACTIVIDAD</b>	Operación de maquinarias y vehículos durante el desarrollo de las actividades constructivas.
<b>IMPACTO</b>	Alteración del nivel de ruido base.
<b>INDICADOR</b>	Niveles sonoros elevados
<b>LUGAR DE OCURRENCIA</b>	Este tipo de impacto se verá incrementado en general a lo largo del tramo en construcción y en lugares puntuales como Canteras, plantas de asfalto, chancadoras.
<b>OBJETIVO DE LAS MEDIDAS</b>	Atenuar el incremento del ruido, producto de las actividades de construcción.
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las maquinarias y vehículos deben contar con sistemas de silenciadores en buen estado operativo, de tal forma que se puedan evitar ruidos fuertes o molestos, sobre todo cuando éstos operen o transiten cerca de centros poblados. El mantenimiento constante de la maquinaria y vehículos es una forma adecuada de mitigar este impacto. Se recomienda que el mantenimiento se realice semanalmente para obtener mejores resultados.</li> <li>▪ Los límites máximos permisibles para la emisión de ruidos deben ser considerados según las indicaciones realizadas en el Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporcionar al personal de equipos de seguridad adecuados, en este caso específico de tapones para los oídos (SN 30).</li> </ul>
<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	Inspecciones semanales a cargo de los responsables.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

### iii) Geomorfología

<b>ACTIVIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades de movimiento de tierras</li> <li>Excavaciones</li> <li>Voladuras Controladas (Corte roca)</li> <li>Actividades de corte y relleno</li> <li>Explotación de canteras</li> <li>Acumulación de material excedente de obra</li> </ul>
<b>IMPACTO</b>	Modificación del relieve
<b>INDICADOR</b>	Variación del nivel de terreno superficial
<b>LUGAR DE OCURRENCIA</b>	A lo largo del tramo en construcción por ejecución de actividades como cortes, rellenos, conformación de DME y explotación de canteras.
<b>OBJETIVO DE LAS MEDIDAS</b>	Aminorar la alteración del entorno visual de la carretera.
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restaurar las zonas afectadas durante las actividades de construcción de la vía, realizando actividades que contribuyan al crecimiento de la cubierta vegetal, de acuerdo al Programa de Abandono.</li> <li>Solamente podrá alterar o modificar las áreas dentro del derecho de vía y aquellas áreas intervenidas para instalaciones temporales y áreas de explotación, sin intervenir otras áreas fuera del ámbito del proyecto.</li> <li>Verificar las especificaciones en los diseños de obra para asegurar la estabilidad de los taludes, previo al inicio de las actividades de excavación.</li> <li>Evitar la obstrucción de los drenajes naturales durante las actividades de movimientos de suelos; para lo cual, se construirán previamente las obras de drenaje o sistemas provisionales.</li> <li>Sembrar especies herbáceas y, si es posible, especies arbustivas de rápido desarrollo, de preferencia autóctonas. Esta medida será implementada al finalizar las actividades programadas en las áreas ocupadas, conforme al avance de las obras.</li> </ul>
<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	Inspecciones semanales a cargo de los responsables.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

### iv) Erosión

<b>ACTIVIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conformación de taludes de relleno</li> <li>Remoción de material en riberas (excavaciones)</li> </ul>
<b>IMPACTO</b>	Generación de zonas susceptibles a la erosión hídrica (Erosión de riberas)
<b>INDICADOR</b>	Material de riberas removido por actividades constructivas.
<b>LUGAR DE OCURRENCIA</b>	En la cantera de río. (Cantera San Blas)
<b>OBJETIVO DE LAS MEDIDAS</b>	Evitar la afectación de las riberas del río.
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para no alterar la dinámica fluvial de las canteras de origen fluvial, se ubicara el material grueso (denominado over) como defensa ribereña.</li> <li>Minimizar desviaciones del cauce principal.</li> </ul>
<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	Inspecciones semanales a cargo de los responsables.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

### v) Hidrología

<b>ACTIVIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explotación de canteras de río</li> <li>Manejo de combustibles y lubricantes en campamentos y plantas industriales</li> <li>Operación de maquinarias y vehículos en áreas próximas a fuentes de agua</li> <li>Riego asfáltico</li> <li>Efluentes líquidos de campamentos y plantas industriales.</li> </ul>
<b>IMPACTO</b>	Afectación de la calidad de las aguas superficiales.
<b>INDICADOR</b>	Variación en los parámetros de calidad de agua.
<b>LUGAR DE OCURRENCIA</b>	En la cantera de río. (Cantera San Blas), Río Alis adyacente a la vía en construcción y canal existente lado izquierdo en todo el tramo de la vía (Ver Anexo 2.G – Afectación de canal existente).

<b>OBJETIVO DE LAS MEDIDAS</b>	Evitar la afectación de la calidad del agua.
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitorear la calidad del agua durante el proceso constructivo (Cumplir con el Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental).</li> <li>▪ Si la explotación de material de préstamo se realiza en el lecho del río, esta deberá realizarse como máximo hasta una profundidad de 1.50 metros, para evitar la alteración y recuperación del lecho natural.</li> <li>▪ Evitar el derrame de aceites, grasas, combustibles, cemento, etc., ya que afectan la calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas.</li> <li>▪ Evitar la eliminación de desechos sólidos o líquidos de campamentos, plantas industriales o áreas de trabajo en los cauces, canales o sus proximidades.</li> <li>▪ Prohibir el lavado o mantenimiento de maquinarias y vehículos en zonas cercanas a fuentes de agua, a fin de evitar escurrimiento y/o derrames de contaminantes.</li> <li>▪ Instalar sistemas de decantación de sólidos y trampas de grasa en los talleres, patios de máquina y áreas que así lo requieran, las mismas que deberán estar alejadas de cuerpos de agua. Construir en el campamento o plantas industriales, de ser necesario, un sistema que garantice la potabilidad del agua destinada para consumo humano, debiéndose realizar periódicamente monitoreos para su control.</li> <li>▪ El material producto de excavaciones deberá ser acopiados en forma temporal al menos a 50 metros de las riberas de los cursos de agua, teniendo en consideración el caudal máximo y las variaciones del cauce en caso que se presenten características climatológicas anormales.</li> <li>▪ Las aguas con contenido de materia orgánica, lodos y sedimentos provenientes de campamentos y plantas industriales, deberán conducirse hacia sistemas de tratamiento.</li> <li>▪ En las plantas de asfalto, los desechos asfálticos y bituminosos deberán disponerse en recipientes herméticos y ser conducidos a zonas especialmente acondicionadas para su almacenamiento temporal.</li> </ul>
<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	Inspecciones semanales a cargo de los responsables.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

vi) **Suelos**

<b>ACTIVIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operación de plantas industriales y campamentos (generación de residuos y efluentes líquidos)</li> <li>▪ Manejo de combustibles, lubricantes y material asfáltico, así como su almacenamiento temporal.</li> <li>▪ Operación de maquinarias y vehículos</li> <li>▪ Lavado y mantenimiento de maquinarias y equipos en áreas habilitadas para tal fin.</li> </ul>
<b>IMPACTO</b>	Afectación de la calidad de los suelos.
<b>INDICADOR</b>	Superficies con presencia de residuos sólidos y/o líquidos.
<b>LUGAR DE OCURRENCIA</b>	Plantas de asfalto, chancadoras, canteras y depósitos de material excedente.
<b>OBJETIVO DE LAS MEDIDAS</b>	Evitar la contaminación del suelo
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ubicar los campamentos, plantas industriales y DME's preferentemente en terrenos parcial o totalmente intervenidos.</li> <li>▪ El abastecimiento de combustible y las operaciones de mantenimiento se realizarán en zonas y talleres habilitados para dicho fin, de manera que los desechos de estas actividades no contaminen el suelo.</li> <li>▪ Construir bermas alrededor del área de almacenamiento de combustibles y lubricantes.</li> <li>▪ En caso de ocurrir algún derrame de sustancias tóxicas en el suelo, este será removido hasta 10 cm. por debajo de la profundidad alcanzada por la contaminación, para luego ser depositado en recipientes herméticos y derivado a un DME autorizado.</li> <li>▪ En zonas de lavado de maquinarias se instalarán sistemas de trampas de grasas.</li> <li>▪ Se realizarán mantenimientos periódicos de las maquinarias y equipos para evitar derrames de combustible y lubricantes durante su operación en obra. Esta medida tendrá una frecuencia de implementación de cada dos semanas.</li> <li>▪ Depositar los restos de aceites y grasas en recipientes herméticos, de acuerdo al Programa de Manejo de Residuos.</li> <li>▪ Se debe contar con instalaciones y equipos adecuados para el manejo y disposición final de los efluentes líquidos que se generen durante el desarrollo de las actividades del Proyecto, evitando la contaminación de suelos y/o recursos hídricos.</li> <li>▪ Se debe proteger (impermeabilizar) el suelo contra posibles derrames (accidentales) en las zonas habilitadas para el almacenamiento de combustibles y lubricantes, esto se realizará compactando dicha superficie y colocando luego una losa de concreto o geomembrana. Esta medida será implementada durante la operación de campamentos y plantas industriales.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para evitar la generación de suelos compactados en las áreas con presencia de vegetación y/o cultivos, el desplazamiento de las maquinarias se debe limitar a las áreas autorizadas para tal fin.</li> </ul>
<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	Inspecciones semanales a cargo de los responsables.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

## b) Medio Biótico

### i) Fauna

<b>ACTIVIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explotación de canteras</li> <li>Conformación de DME's</li> <li>Actividades de corte de taludes</li> <li>Desarrollo de actividades constructivas en las cercanías a áreas sensibles</li> <li>Desarrollo de actividades constructivas en las cercanías a áreas de pastoreo</li> </ul>
<b>IMPACTO</b>	Afectación de la fauna doméstica
<b>INDICADOR</b>	Índice de mortalidad de fauna domestica, por causas de las actividades del Proyecto.
<b>LUGAR DE OCURRENCIA</b>	A lo largo de la vía, en especial en zonas de cortes y relleno, construcción de badén y muro, explotación de canteras y conformación de DME's.
<b>OBJETIVO DE LAS MEDIDAS</b>	Proteger la fauna doméstica
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar el Programa de Capacitación y Educación Ambiental del PMA, para informar a la población aledaña sobre el inicio de las actividades del Proyecto, a fin de coordinar con los pobladores locales el cuidado y desplazamiento de la fauna domestica hacia zonas que no vayan a estar directamente perturbadas durante la etapa de construcción.</li> </ul>
<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	Inspecciones cada tres días en caso de fauna doméstica e inspecciones trimestrales para la fauna silvestre
<b>RESPONSABLE</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

### ii) Vegetación

<b>ACTIVIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades de corte y relleno de taludes</li> <li>Habilitación de accesos a canteras</li> </ul>
<b>IMPACTO</b>	Pérdida de la cobertura vegetal
<b>INDICADOR</b>	Superficie desbrozada
<b>LUGAR DE OCURRENCIA</b>	En los predios afectados con vegetación arbustiva y cantera
<b>OBJETIVO DE LAS MEDIDAS</b>	Mitigar la pérdida de cobertura vegetal en áreas donde se realicen actividades que impliquen la pérdida de cobertura vegetal.
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer las condiciones ambientales iniciales, a fin de contar con una referencia inicial de las características de la zona a ser intervenida.</li> <li>Evitar el desbroce innecesario de la vegetación, estas actividades deben restringirse sólo a las zonas establecidas de acuerdo al diseño de ingeniería.</li> <li>Identificar lugares cercanos con cobertura vegetal similar, de modo que cuando se inicie el reacondicionamiento se pueda trasladar dicha cobertura vegetal a las áreas intervenidas. Esta medida será implementada previo al inicio de las actividades del Proyecto.</li> </ul>
<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	Inspecciones periódicas, durante el desarrollo de las actividades impactantes.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

## c) Medio Socioeconómico y cultural

<b>ACTIVIDAD</b>	Desarrollo de actividades constructivas.
<b>IMPACTO</b>	Afectación de tierras de cultivo
<b>INDICADOR</b>	Quejas y/o denuncias de los propietarios.
<b>LUGAR DE OCURRENCIA</b>	A lo largo del derecho de vía. En las áreas ocupadas por las canteras.
<b>OBJETIVO DE LAS MEDIDAS</b>	Afectar la menor cantidad de tierras de cultivo durante los trabajos de construcción.
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el caso de las canteras, se tendrá que llegar a un acuerdo con el propietario explicándole que es una afectación temporal.</li> <li>Reacondicionar la zona afectada, de acuerdo al Programa de Abandono.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de que los predios afectados fueran tierras de cultivo, estos serán reubicados mediante la aplicación del Plan de Acondicionamiento, Compensación y Reasentamiento Involuntario.</li> </ul>
<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	Supervisión de remoción y reubicación de terreno agrícola.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

<b>ACTIVIDAD</b>	Construcción de la vía.
<b>IMPACTO</b>	Posible incremento de accidentes de tránsito Expectativas de trabajo sobre dimensionadas Demora en el tránsito durante la etapa de ejecución de trabajos
<b>INDICADOR</b>	Quejas y/o denuncias de los propietarios.
<b>LUGAR DE OCURRENCIA</b>	A lo largo de tramo de la vía en construcción y la población de Alis principalmente.
<b>OBJETIVO DE LAS MEDIDAS</b>	Evitar los accidentes de tránsito en todo el tramo. Evitar problemas sociales por la oferta de trabajo limitado Evitar el malestar en la población por demora en el tránsito
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dada la mejora en la transitabilidad, será necesario el control de la velocidad mediante coordinaciones con la Policía Nacional</li> <li>Incrementar la señalización temporal en las zonas de centros poblados.</li> <li>Preparar y difundir en la población local el Manual de Educación Vial.</li> <li>Comunicar a la población con anticipación mediante avisos sobre las restricciones de tránsito y el respectivo horario de pase.             <ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicar anticipadamente sobre los requerimientos de trabajadores por diversos medios oficiales, indicando los requisitos mínimos.</li> <li>Establecer canales oficiales para contratar a trabajadores, evitando en todo momento la participación de intermediarios.</li> </ul> </li> <li>Indicar claramente a la población, que se trata de un mantenimiento vial y no de una construcción, por lo que solo se contratará personal de manera restringida.</li> </ul>
<b>MEDIO DE VERIFICACIÓN</b>	Inspecciones semanales a cargo de los responsables.
<b>RESPONSABLE</b>	Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

#### 2.6.4. Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental

El Programa de Monitoreo constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se establecen los parámetros a medir para llevar a cabo el seguimiento de la calidad de los diferentes componentes ambientales afectados por el Proyecto, así como de los sistemas de control de estos parámetros.

Este Programa permitirá la evaluación periódica e integrada de la dinámica ambiental de los componentes ambientales aire, agua y niveles de ruido dentro del área de influencia del proyecto.

- Monitoreo de Calidad del Agua**

Puntos de monitoreo: Río Alis en el Km. 160 + 400 y 167+200.

Parámetros a ser monitoreados.- pH, temperatura, Sólidos Totales Suspendidos (STS), Sólidos Totales Disueltos (STD), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Oxígeno Disuelto (OD), Material Extractable en Hexano (MEH),

coliformes totales, coliformes fecales, turbidez, salinidad y conductividad eléctrica.

Frecuencia de monitoreo.- mensual.

- **Monitoreo de Calidad del Aire**

Puntos de monitoreo.- Plantas industriales (Km. 174 + 500).

Parámetros a ser monitoreados.- Partículas (PM-10), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>).

Frecuencia de monitoreo.- mensual.

- **Monitoreo de Emisión de Ruidos**

Puntos de monitoreo.- Plantas industriales y canteras (Km. 138+800, 174+500 y 234+500)

Parámetros a ser monitoreados.- Nivel ambiental de ruido (escala de decibeles - db).

Frecuencia de monitoreo.- mensual.

- **Monitoreo de Efluentes Líquidos**

Puntos de monitoreo.- Puntos de salida de los efluentes de las plantas de tratamiento ubicadas en campamentos y plantas industriales, previo a la descarga en los cuerpos de agua receptores.

Parámetros a ser monitoreados.- Temperatura, pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Sólidos Totales Suspendidos (STS), aceites y gasas, hidrocarburos totales de petróleo – TPH, coliformes fecales y coliformes totales.

Frecuencia de monitoreo.- Mensual.

### **2.6.5. Programa de Capacitación y Educación Ambiental**

Comprende las actividades destinadas a la formación de una conciencia ambiental en el personal de obra (administrativo, técnico y obrero); así como, las actividades dedicadas a fomentar la participación de la población en la problemática ambiental de la zona del Proyecto.

Para la implementación del Programa se organizarán charlas para el personal de obra y la población local. Los temas que sean tratados serán expuestos por el equipo de profesionales de la Jefatura de Medio Ambiente, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, de acuerdo a su especialidad y el área que ocupen en dicha jefatura.

Los temas a tratarse serán los siguientes:

#### Al Personal de Obra

- Seguridad laboral
- Protección ambiental
- Procedimientos ante emergencias
- Código de conducta

#### A la Población Local

- Charlas sobre la problemática debido a la contaminación del entorno ecológico del Proyecto
- Charlas sobre la función que cumple la infraestructura vial y la problemática de construir predios en el derecho de vía

### **2.6.6. Programa de Seguridad y Salud Laboral**

Describe la política y compromiso del Contratista para con la protección de la salud e integridad física de sus trabajadores durante el desarrollo de las actividades del Proyecto.

Este Programa será implementado bajo los siguientes lineamientos:

### Salud Ocupacional

- Los trabajadores deben practicar un aseo frecuente
- Comunicación oportuna del personal sobre problemas de salud
- Exámenes médicos pre-ocupacionales y periódicos al personal
- Instalaciones sanitarias adecuadamente equipadas

### Seguridad Ocupacional

- Implementación del Programa de Capacitación
- Aplicación del Programa de Contingencias en caso de emergencia
- Evaluación de riesgos existentes en las actividades del Proyecto
- Condiciones seguras de trabajo mediante inspecciones periódicas
- Proporcionar a los trabajadores equipos de protección personal
- Contar con unidades de transporte para la evacuación de accidentados

#### **2.6.7. Programa de Contingencias**

Proporciona al personal de obra, las medidas y procedimientos necesarios para afrontar en forma efectiva e inmediata la ocurrencia de eventos naturales y/o generados por el hombre de manera fortuita.

Los riesgos potenciales identificados en el área de influencia directa del Proyecto son:

- Ocurrencia de accidentes laborales
- Ocurrencia de derrames de sustancias peligrosas
- Ocurrencia de incendios
- Ocurrencia de derrumbes y/o deslizamientos
- Ocurrencia de sismos
- Ocurrencia de problemas técnicos

### Unidad de Contingencias

Está conformada de la siguiente manera:

- Coordinador de Seguridad Industrial
- Jefe de brigada
- Personal capacitado
- Equipo de primeros auxilios
- Implementos de seguridad en obra
- Equipo contra incendios
- Equipo contra derrame de sustancias peligrosas
- Equipo de comunicación
- Unidades de desplazamiento

### Procedimiento a seguir frente a una Eventualidad

- Conocimiento de la ocurrencia del evento
- Paralización de las actividades
- Activación del programa de contingencias
- Evaluación preliminar de la situación
- Localización del lugar de origen del evento y las áreas afectadas por el mismo
- Evaluación de daños y acciones de respuesta ejecutadas durante el evento

#### **2.6.8. Programa de Manejo de Residuos**

Describe las medidas y procedimientos para el manejo y disposición final de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.

#### Clasificación de los Residuos

Residuos no peligrosos domésticos.- Producto de las actividades diarias de los campamentos (cocina, lavandería, servicios higiénicos y oficinas).

Residuos no peligrosos industriales.- Generados por las actividades productivas en plantas industriales o áreas de trabajo, que no hayan tenido ningún contacto con sustancias peligrosas.

Aguas Residuales.- Aguas residuales domésticas y aguas del lavado de equipos, vehículos y pisos.

Residuos peligrosos.- Cilindros u otros envases de sustancias peligrosas (lubricantes, aceites, solventes, pintura); pilas y baterías; grasas, aceites y lubricantes usados; paños absorbentes y trapos contaminados con sustancias peligrosas; suelo contaminado; filtros de aceite; aerosoles y residuos médicos.

#### Medidas para el Manejo de Residuos

- Reciclaje de materiales cuando sea posible
- Implementación de sistemas de drenaje perimetral en los ambientes que así lo requieran
- Implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales en campamentos y plantas industriales (pozo séptico, trampa de sedimentos, trampa de grasas, poza de decantación)
- Recolección diaria de residuos en cilindros de 50 ó 55 gals.
- Habilitación de ambientes para almacenamiento temporal de residuos
- Transporte y disposición final a cargo de una EPS – RS
- Disposición final en DME's o rellenos sanitarios autorizados, según el tipo de residuo.

#### **2.6.9. Programa de Abandono de Obra**

Las áreas sujetas al abandono de obra serán los campamentos, canteras, plantas industriales, campamentos y DME's; asimismo, la restauración de estas se hará bajo la premisa de que sus características finales deben ser en lo posible iguales o superiores a las que poseían inicialmente.

### Canteras

- El material generado por el proceso de descarte será utilizado en la nivelación general del área.
- La reconformación no deberá presentar hondonadas que puedan originar erosión de las riberas laterales y posteriores desbordes en época de crecidas.
- Para canteras de río, la nivelación no dejará hondonadas ni montículos que puedan modificar la dinámica fluvial por procesos de socavación o erosión en las márgenes del cauce.

### Plantas Industriales

- Desmontaje de instalaciones.
- Remoción manual o mecánica del suelo contaminado.
- Escarificado y nivelado del área de acuerdo a la morfología del entorno.
- El material producto de la demolición será dispuesto en depósitos autorizados.

### Campamentos

- Demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción.
- Escarificado del suelo y readecuación a la morfología existente en el área.
- Utilización de vegetación y materia orgánica obtenida durante la instalación.
- Rellenado y sellado de letrinas, pozos sépticos y trampas de grasa.
- Transporte y disposición final de residuos y material de demolición por una EPS – RS (Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos).

### Depósitos de Material Excedente

- El material excedente será dispuesto en capas sucesivas compactadas.
- Revegetación y perfilado de la superficie con una pendiente suave, acorde con la morfología del entorno.
- Construcción de zanjas de derivación y sistemas de drenaje para canalizar las aguas drenadas hacia un sistema de drenaje natural.

- Conformación de terraplenes de protección con material de las excavaciones.

### **2.6.10. Programa de Señalización Ambiental**

Indica los tipos de señales que deberán colocarse en las áreas de trabajo durante la construcción del corredor vial y estará dirigido al personal de obra, pobladores de áreas cercanas y usuarios de la vía.

#### Consideraciones Generales

- La señalización será clara y sencilla, evitándose detalles innecesarios para su comprensión.
- Deberán señalizarse aquellos sectores del área de trabajo que representen un riesgo potencial de accidentes.
- Se colocarán letreros de concientización ambiental en aquellos sectores dentro del área de influencia del Proyecto que así lo requieran.
- Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, deberán garantizar su buena visibilidad y comprensión.
- El inicio del movimiento u operación de vehículos y maquinarias, debe ser anunciado mediante señales acústicas (incluye señal de retroceso).

#### Tipos de Señales

- Señales de advertencia
- Señales de prohibición
- Señales de obligación
- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios
- Señales de salvamento o de socorro
- Señalización ambiental



CAPITULO III:

# EXPEDIENTE TECNICO

## **CAPITULO III: EXPEDIENTE TECNICO**

### **3.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS**

#### **3.1.1 Readecuación Ambiental del área afectada por el Campamento de Obra, Patio de Maquinas, Planta de Asfalto, Chancado y Concreto.**

Consiste en la ejecución de las actividades de reacondicionamiento del área intervenida, almacenaje a los desechos de aceite en bidones, los derrames de asfalto y mezcla producidos, así como la remoción de construcciones provisionales y su respectiva eliminación. La restauración del área afectada contempla las siguientes tareas:

a) Limpieza de desechos

Con una cuadrilla de trabajadores, se procederá a limpiar todos los materiales desechados en el área intervenida, tales como: envases de lubricantes, plásticos, los derrames de asfalto y mezcla producidos, así como la remoción de construcciones provisionales y todo tipo de restos no degradables, los cuales serán transportados al depósito de desechos respectivo y adecuado para tal fin.

b) Eliminación de suelos afectados

Se hará en base a limpiezas periódicas semanales durante toda la ejecución de la obra, siendo estos materiales trasladados y tapados en los depósitos de desechos designados para tal fin dentro del botadero.

c) Recuperación de la morfología

Se procede al renivelado del terreno alterado con una motoniveladora, acondicionándolo de acuerdo al entorno circundante.

d) Colocado de una capa superficial de suelo orgánico

Una vez recuperada la morfología del área alterada se procede a colocar la capa orgánica del suelo (20 - 25 cm.) que previo a su instalación fue retirada y almacenada adecuadamente.

#### e) Revegetalización

Al término de los trabajos mencionados anteriormente se deberá revegetalizar el área utilizada y zonas aledañas con la especie nativa de la zona.

##### Medición:

La medición es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) que incluye las áreas mencionadas, cuando estas son recuperados según las indicaciones de las especificaciones presentes.

##### Pago:

Se efectuara al precio unitario del contrato para la partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios, para la ejecución del trabajo.

### 3.1.2 Readecuación Ambiental de Canteras

Se refiere a las tareas conducentes a lograr la recuperación morfológica de las condiciones originales dentro de lo posible de las canteras que han sido explotadas por el Contratista para la construcción de carreteras, incluyendo la conservación del material orgánico extraído antes de la explotación y debidamente conservado, la plantación o reimplante de pastos y/o arbustos y recomposición de la capa vegetal o materia orgánica, según sea el caso.

Se incluye también el tratamiento adecuado de los taludes de corte de canteras, eliminación de rampas de acceso, materiales de deshechos, mejoramiento de cauces si corresponde, y todo trabajo que permita recuperar la morfología de las zonas explotadas como canteras.

Cuando las obras hayan concluido parcial o totalmente, el Contratista estará obligado a la Recuperación Ambiental de todas las canteras afectadas por la construcción y el Supervisor a su control y verificación.

Las áreas afectadas correspondientes a las área de canteras, deben ser materia de levantamientos topográficos antes y después de la explotación. Asimismo, se

deberá efectuar otro levantamiento topográfico después de haberse efectuado los trabajos de readecuación para verificación y contraste de las condiciones iniciales y finales de los trabajos.

Los planos topográficos deben incluir información sobre los volúmenes extraídos, los volúmenes de relleno para la readecuación ambiental, tipo de vegetación utilizada. Para los caminos de acceso y desvíos no se requerirá levantamientos topográficos.

Las áreas ocupadas por los caminos de acceso a las canteras, plantas, campamentos, así como los desvíos y caminos provisionales, también deben ser recuperadas, debiendo nivelarse y revegetarse el área afectada.

Los caminos de acceso y desvíos deberán quedar clausurados, exceptuando los que sirvan a canteras que serán usadas posteriormente, las que serán claramente delimitadas y señalizadas para evitar que se utilicen otras áreas para el acceso

#### Medición:

Esta partida se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), y en ella se incluye los trabajos necesarios para restaurar las canteras en la forma especificada. Estos trabajos deberán ser aprobados por el Supervisor y que hayan sido efectivamente recuperados cumpliendo las disposiciones que se dan en esta especificación.

#### Pago:

El pago se hará efectivo cuando los trabajos de recomposición se hayan efectuado en las canteras explotadas. El precio deberá cubrir todos los costos de transporte, rellenar, nivelar y revegetar las áreas comprometidas en forma uniforme según lo dispuesto en el proyecto y por el Supervisor, así como la debida disposición de los desechos.

### **3.1.3 Readecuación Ambiental de DMEs**

Los depósitos de materiales excedentes deben ser restaurados de manera que guarden armonía con la morfología existente del área y de acuerdo al entorno

ecológico de su localización; para este efecto se recomienda:

- Cubrir con material orgánico las superficies en el talud y las zonas planas.
- Revegetar las superficies intervenidas por la utilización de los depósitos de material excedente.
- Restituir el lugar, una vez terminada la operación, a las mejores condiciones posibles, de acuerdo al Programa de Abandono de Obra.
- Tender una capa de suelo fértil sobre la superficie del depósito, ocupando para ello el suelo que se haya acopiado durante la instalación. Esta capa de suelo deberá estar precedida de una capa de relleno, de una granulometría que evite la erosión hacia el interior del depósito.
- Dejar el área bien drenada para evitar riesgos de deslizamientos y protegida contra la erosión, mediante plantaciones, drenes, cunetas, etc.

Medición:

La unidad de medida para el acondicionamiento de materiales en los depósitos de material excedente será el metro cúbico (m<sup>3</sup>). aproximado al metro cúbico completo, de material depositado en su posición final.

Los materiales depositados serán medidos por los volúmenes determinados según las dimensiones de los depósitos, verificadas antes y después de ser ejecutados los trabajos de clausura.

Pago:

El pago de acondicionamiento de materiales en los DME se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación.

El precio deberá cubrir todos los costos de relleno y nivelación en forma uniforme de los desechos según lo dispuesto en el proyecto y por el Supervisor.

### **3.1.4 Señales de trabajos provisionales**

Las señales de trabajos provisionales tienen por finalidad informar al personal de obra y población local las restricciones y normas de comportamiento para prevenir los impactos negativos sobre los sectores ecológicamente frágiles de la carretera. Las especificaciones técnicas de las señales de trabajos provisionales serán las mismas que las usadas para la señalización de obra.

#### **Medición:**

Las señales de trabajos provisionales se medirán por unidad (u) y serán ejecutadas de acuerdo a la presente especificación y las instrucciones del supervisor, y serán verificadas por el supervisor antes y después de ser instaladas.

#### **Pago:**

El pago de las señales de trabajos provisionales se hará por la unidad de medición al respectivo precio unitario del contrato por toda fabricación e instalación ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por el Supervisor.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, postes, estructuras de soporte y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo.

### **3.1.5 Señales informativas definitivas**

Las señales informativas definitivas tienen como finalidad fomentar en los usuarios prácticas que conlleven a la protección ambiental, sobre todo en las áreas ecológicamente frágiles. Las especificaciones técnicas de las señales informativas definitivas serán las mismas que las usadas para la señalización de obra.

#### Medición:

Las señales informativas definitivas se medirán por unidad (u) y serán ejecutadas de acuerdo a la presente especificación, éstas, serán verificadas antes y después de ser instaladas.

#### Pago:

El pago de las señales informativas definitivas se hará por la unidad de medición al respectivo precio unitario del contrato por toda fabricación e instalación ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, postes, estructuras de soporte y señales de tránsito incluyendo las placas, sus refuerzos y el material retroreflectivo.

### 3.1.6 Monitoreo de la Calidad del Aire

Los análisis de material particulado y concentraciones gaseosas en el ambiente se llevarán a cabo desde el inicio de la producción de las chancadoras, plantas de asfalto y concreto, se realizarán con una frecuencia mensual, utilizando un muestreador de material particulado – MPS y un colector de gases electromecánico. En el cuadro 3.01 se muestran los Estándares Nacionales de Calidad de Aire.

**Cuadro N° 3.01**  
**Estándares Nacionales de Calidad de Aire**

Contaminantes	Período	Forma del Estándar		Método de Análisis (1)
		Valor	Formato	
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	365	NE más de 1 vez al año	
PM-10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)
	24 horas	150	NE más de 3 veces al año	
Monóxido de carbono (CO)	8 horas	10,000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (método automático)
	1 hora	30,000	NE más de 1 vez al año	
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimiluminiscencia (método automático)

	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	
Plomo (Pb)	Anual <sup>2</sup>			Método para PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Mensual	1.5	NE mas de 24 veces/año	
Sulfuro de Hidrogeno (H <sub>2</sub> S)	24 horas <sup>2</sup>	1.5*		Fluorescencia UV (método automático)

Fuente: Decreto Supremo N°074-2001-PCM

Nota: Todos los valores son concentraciones en microgramos por metro cúbico, NE significa No Exceder

(1) O método equivalente aprobado

(2) A determinarse según lo establecido en el artículo 5° del presente reglamento

\* Valor de Referencia obtenido del Estándar de Calidad Ambiental del Aire del Consejo de Recursos de Aire del Estado de California, EE.UU.

#### Medición:

El monitoreo de la calidad del aire se estimará en forma global (glb) y será ejecutado de acuerdo a la presente especificación. En este caso no se realizarán mediciones.

#### Pago:

El pago se hará a los precios unitarios respectivos según la unidad de medida, por el monitoreo de la calidad del aire ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación.

El precio unitario deberá cubrir el costo de los análisis de material particulado y concentraciones gaseosas en el ambiente llevadas a cabo en las plantas de producción de materiales; de acuerdo con lo señalado en esta especificación.

### 3.1.7 Monitoreo de la Calidad del Agua

Durante la actividad constructiva es probable que se produzca afectación de la calidad del agua en las quebradas y puntos de abastecimiento de este recurso debiéndose realizar análisis de estos cuerpos de agua que incluyan los siguientes parámetros: aceites y grasas, pH, conductividad, sulfatos, dureza total, sólidos totales disueltos, sólidos sedimentables y sólidos totales suspendidos.



Las pruebas deberán efectuarse en corrientes de agua más cercanas a las canteras, campamento, patio de máquinas y en las fuentes de agua empleadas por el proyecto principalmente, con una frecuencia trimestral y de acuerdo al avance de las obras.

En cuadro 3.02 se muestran los límites admisibles para la Clase III, la cual comprende los cursos de agua o tramos de ellos, que por sus características fisicoquímicas y bacteriológicas podrán ser utilizadas en el regadío de vegetales y bebida de animales. Esta clase de cursos de agua solo podrán recibir descargas con o sin tratamiento, que no alteren en la zona de vertimientos las características naturales de esta con excepción de la temperatura con el que podrán admitirse alteraciones no mayores que 2.5°C previo estudio de cada caso específico. Así mismo también se han considerado parámetros que no están indicados en el reglamento de la ley General de Aguas vigente, por lo que se utilizará normas internacionales (OPS- CEPIS, Normas de calidad de Agua de Chile y Venezuela), para realizar el análisis comparativo correspondiente

**Cuadro N° 3.02**  
**Límites Permisibles de Agua para la clase III**

PARÁMETROS	Valores Límite para la Clase III (D.L. N°17752)
pH a 20°C	5 – 9
Conductividad	750 µS/cm.*
Sólidos Sedimentables	---
Sólidos Totales Disueltos	500 – 3000 mg/L**
Sólidos Totales Suspendidos	30 mg/L*
Aceites y Grasas	0,5
Sulfatos	400 mg/L
Dureza Total	5 mg/L***

\*parámetro obtenido del Anteproyecto de Norma de Calidad para la protección de aguas superficiales 1999 – Chile

\*\*Manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales /OPS/ CEPIS/2001

\*\*\*Norma para el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua de Venezuela

#### Medición:

El monitoreo de la calidad del agua se estimará en forma global (glb) y será ejecutado de acuerdo a la presente especificación. En este caso no se realizarán mediciones.

#### Pago:

El pago se hará a los precios unitarios respectivos según la unidad de medida, por el monitoreo de la calidad del agua ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación.

El precio unitario deberá cubrir el costo de los análisis de calidad de las fuentes de agua más cercanas a las plantas de producción de materiales, campamentos y patios de máquinas; de acuerdo con lo señalado en esta especificación.

### **3.1.8 Monitoreo de Niveles de Ruido**

El monitoreo de los niveles de ruido de acuerdo con la reglamentación ambiental vigente, deberán ser medidos cubriendo las zonas posiblemente afectadas, así mismo deberán seguir las siguientes especificaciones técnicas:

- Los niveles de ruido deberán ser medidos en las canteras, patio de máquinas, frentes de trabajo y campamentos principalmente.
- Las mediciones de ruido, se deben realizar en horario diurno y en horario nocturno, de acuerdo al plan de trabajo del contratista.
- Uno de los puntos de monitoreo de ruido se efectuará a 7 m. de distancia con respecto del frente de trabajo a medir, para cumplir con las regulaciones establecidas por la OSHA (Occupational Safety and Health Administration), con el fin de evitar riesgo en la salud de los trabajadores de la obra. Mientras que el segundo punto de monitoreo deberá efectuarse a 100 m. de distancia del frente de trabajo principalmente si este se encuentra cercano a un centro poblado.
- Para las mediciones se utilizará sonómetros digitales, los cuales se colocarán a una altura de 1,20 m. con respecto al suelo, para poder captar los niveles de ruidos generados por las actividades de construcción.
- Se realizarán mediciones con el sonómetro, cada cinco minutos, por periodos de 3 a 4 horas, dependiendo de los horarios de trabajo.

#### Medición:

El monitoreo de los niveles de ruido se estimará en forma global (glb) y será ejecutado de acuerdo a la presente especificación. En este caso no se realizarán mediciones.

#### Pago:

El pago se hará a los precios unitarios respectivos según la unidad de medida, por el monitoreo de los niveles de ruido ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación.

El precio unitario deberá cubrir el costo de los análisis de los niveles de ruido llevados a cabo en las plantas de producción de materiales, campamentos y patios de máquinas; de acuerdo con lo señalado en esta especificación.

### **3.1.9 Programa de educación y capacitación ambiental**

El Programa de Educación y Capacitación Ambiental está orientado a crear y lograr una conciencia ambiental de parte de la población local y entidades involucradas en el proyecto, para los efectos de la conservación de los recursos naturales existentes en el ámbito del mismo, poniendo de manifiesto que las prácticas inadecuadas producen el deterioro en el entorno natural y que muchas veces, las afectaciones van en desmedro de las obras proyectadas lo que alteraría la vida útil de la carretera.

En este sentido este programa, contiene los lineamientos principales de la educación y capacitación ambiental para lograr un desarrollo armónico del proyecto y el medio ambiente de su entorno.

El programa está dirigido principalmente al personal de obra (administrativo, técnico y obrero) pero también será involucrada la población asentada en el área de influencia directa.

## **Actividades de Educación y Capacitación Ambiental**

Las actividades contempladas dentro del Programa de Educación Ambiental son las siguientes:

- La empresa contratista deberá organizar charlas de educación, dirigidas a sus trabajadores, para que asuman una actitud conciente sobre la importancia que tiene la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales de las zonas en trabajo, prevención de accidentes de obra (por ejemplo, uso de los equipos de seguridad).
- Informar a todos los empleados (sin distinción de jerarquías) acerca de la prevención de accidentes, enfermedades y conflictos sociales.
- Instruir al personal de obra sobre las normas de comportamiento en zonas ecológicamente frágiles principalmente.
- Instruir al personal sobre las distintas situaciones de riesgo generadas por la naturaleza a fin de evitarlas o tomar medidas de contingencias.
- Preparar al equipo humano que participará en el Programa de Contingencias.
- Elaborar trípticos que fomenten la actitud responsable frente al medio ambiente.

### **Medición:**

El programa de educación y capacitación ambiental se estimará en forma global (glb) y será ejecutado de acuerdo a la presente especificación y lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental. En este caso no se realizarán mediciones.

### **Pago:**

El pago se hará a los precios unitarios respectivos según la unidad de medida, por el desarrollo del programa de educación y capacitación ambiental ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación.

### 3.2 PLANILLA DE METRADOS Y PRECIOS UNITARIOS

En el cuadro 3.03 se presentan los Metrados correspondientes y los precios unitarios.

**Cuadro N° 3.03**  
**Metrados y costos**

Partida	Descripción	Unid	Metrado	P.U. \$/.	Parcial \$/.	Total \$/.
1.00	Readecuación Ambiental del Campamento de Obra, Patio de Máquinas y Plantas Industriales	m2	8,000.00	2.49	19,920.0	
2.00	Readecuación Ambiental de la Cantera	m2	3,000.00	2.35	7,050.0	
3.00	Readecuación Ambiental de D.M.E.s	m3	600.00	2.16	1,296.0	
4.00	Señalización Ambiental					
4.01	Señalización Temporal (Provisional)	Und.	5	206.12	1,030.6	
4.02	Señalización Permanente (Definitivas)	Und.	3	253.78	761.3	
5.00	Monitoreo de la Calidad de Agua	Pto.	4	373.69	1,494.8	
6.00	Monitoreo del Nivel de Ruido	Pto.	4	108.19	432.8	
7.00	Monitoreo de la Calidad del Aire	Pto.	2	1,177.68	2,355.4	
8.00	Educación Ambiental					
8.1	Charlas destinadas al Personal de Obra	mes	1	150	150.0	
8.2	Charlas destinadas a la Población	mes	1	1,600.00	1,600.0	
9.00	Capacitación Ambiental					
9.1	Seminario dirigido al Personal Profesional y Técnico	mes	1	1,300.00	1,300.0	
10.00	Capacitación del Personal de la Unidad de Contingencias	mes	1	670	670.0	
11.00	Equipo de Emergencia ante Accidentes	Equip.	1	1,950.00	1,950.0	
12.00	Equipo de Comunicaciones	Equip.	2	1086	2,172.0	
13.00	Equipo contra Incendios	Equip.	2	850	1,700.0	
14.00	Equipo contra Derrame de Combustibles	Equip.	1	4,198.00	4,198.0	
<b>COSTO DIRECTO \$/.</b>						<b>48,080.82</b>

### 3.3 VALOR REFERENCIAL DETALLADO POR PARTIDAS

Partida 1.00 READECUACION AMBIENTAL DEL CAMPAMENTO DE OBRA PARA LA FABRICACION DE MAQUINARIAS Y PLANTAS INDUSTRIALES						
Pendiente: 1.00						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0008	16.89	0.01
	OPERARIO	hh	4.0000	0.0032	12.99	0.04
	PEON	hh	3.0000	0.0024	10.47	0.03
						<b>0.08</b>
<b>Equipos</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.08	
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0016	235.93	0.38
	CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 yd3	hm	1.0000	0.0008	178.92	0.14
	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0004	205.46	0.08
						<b>0.60</b>
<b>Subpartidas</b>						
	REVEGETACION	m2		1.0000	1.81	1.81
						<b>1.81</b>

Partida 2.00 READECUACION AMBIENTAL DE CAÑERAS						
Pendiente: 1.00						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0008	16.89	0.01
	OPERARIO	hh	3.0000	0.0024	12.99	0.03
	PEON	hh	3.0000	0.0024	10.47	0.03
						<b>0.07</b>
<b>Equipos</b>						
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.07	
	CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 yd3	hm	1.0000	0.0008	178.92	0.14
	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	2.0000	0.0016	205.46	0.33
						<b>0.47</b>
<b>Subpartidas</b>						
	REVEGETACION	m2		1.0000	1.81	1.81
						<b>1.81</b>



Partida	3.00	READECUACIÓN AMBIENTAL DE D.M.E.S					
Rendimiento	m3/DIA	100.00	Costo unitario directo por : m3				2.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	16.89	0.14	
	OPERARIO	hh	0.2000	0.0160	12.99	0.21	
	PEON	hh	0.3000	0.0240	10.47	0.25	
						<b>0.60</b>	
<b>Materiales</b>							
	AGUA	m3		0.0150	19.28	0.29	
						<b>0.29</b>	
<b>Equipos</b>							
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.60	0.03	
	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 t	hm	0.0100	0.0008	83.23	0.07	
	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.0100	0.0008	205.46	0.16	
	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	0.0100	0.0008	129.74	0.10	
						<b>0.36</b>	
<b>Subpartidas</b>							
	REVEGETACION	m2		0.5000	1.81	0.91	
						<b>0.91</b>	

Partida	4.01	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL (PROVISIONALES)					
Rendimiento	u/DIA	5.00	Costo unitario directo por : u				206.12
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
	CAPATAZ	hh	0.2500	0.4000	16.89	6.76	
	OFICIAL	hh	0.5000	0.8000	11.58	9.26	
	PEON	hh	0.5000	0.8000	10.47	8.38	
						<b>24.40</b>	
<b>Materiales</b>							
	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1 1/2 "	kg		0.9500	2.65	2.52	
	PINTURA REFLECTORIZANTE BLANCO	gal		0.1000	52.82	5.28	
	PINTURA REFLECTORIZANTE NEGRO	gal		0.1000	52.82	5.28	
	MADERA TORNILLO	p2		25.0000	4.01	100.25	
	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm	pl		0.8880	65.62	58.27	
	BREA INDUSTRIAL	kg		5.5000	1.53	8.42	
						<b>180.02</b>	
<b>Equipos</b>							
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.40	1.22	
						<b>1.22</b>	
<b>Subpartidas</b>							
	EXCAVACION MANUAL	m3		0.0640	7.51	0.48	
						<b>0.48</b>	

Partida	4.02	SEÑALIZACIÓN PERMANENTE (SEÑALIZAS)					253.78
Rendimiento	W/DIA	5.00	Costo unitario directo por : Pto				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
	CAPATAZ	hh	0.2500	0.4000	16.89	6.76	
	OFICIAL	hh	0.5000	0.8000	11.58	9.26	
	PEON	hh	0.5000	0.8000	10.47	8.38	
						<b>24.40</b>	
<b>Materiales</b>							
	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 1 1/2 "	kg		0.9500	2.65	2.52	
	PINTURA REFLECTORIZANTE BLANCO	gal		0.1000	52.82	5.28	
	PINTURA REFLECTORIZANTE NEGRO	gal		0.1000	52.82	5.28	
	MADERA TORNILLO	p2		25.0000	4.01	100.25	
	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm	pl		0.8880	65.62	58.27	
	BREA INDUSTRIAL	kg		5.5000	1.53	8.42	
						<b>180.02</b>	
<b>Equipos</b>							
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.40	1.22	
						<b>1.22</b>	
<b>Subpartidas</b>							
	EXCAVACION MANUAL	m3		0.0640	7.51	0.48	
	CONCRETO CICLOPEO f'c=140 kg/cm2 + 30 % PM.	m3		0.3000	158.88	47.66	
						<b>48.14</b>	

Partida	5.00	MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA					378.37
Rendimiento	Pto/DIA	6.00	Costo unitario directo por : Pto				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
	OPERARIO	hh	2.0000	2.6667	12.99	34.64	
						<b>34.64</b>	
<b>Materiales</b>							
	ANALISIS DE LABORATORIO - AGUA	Pto		1.0000	342.00	342.00	
						<b>342.00</b>	
<b>Equipos</b>							
	EQUIPO Y MATERIAL DE MUESTREO	%MO		5.0000	34.64	1.73	
						<b>1.73</b>	

Partida	6.00	MONITOREO DEL NIVEL DE RUIDO					108.19
Rendimiento	Pto/DIA	6.00	Costo unitario directo por : Pto				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	12.99	17.32	
						<b>17.32</b>	
<b>Materiales</b>							
	ANALISIS DE LABORATORIO - RUIDO	Pto		1.0000	90.00	90.00	
						<b>90.00</b>	
<b>Equipos</b>							
	EQUIPO Y MATERIAL DE MUESTREO	%MO		5.0000	17.32	0.87	
						<b>0.87</b>	



Partida	7.00 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE						Costo unitario directo por : Pto	1,772.68
Rendimiento	Plata 0.50							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
	OPERARIO	hh	2.0000	32.0000	12.99	415.68		
	<b>Materiales</b>							
	ANALISIS DE LABORATORIO - AIRE	Pto		1.0000	762.00	762.00		
						762.00		

Partida	8.01 PLANOS DESTINADOS AL PERSONAL DE OBRA						Costo unitario directo por : mes	150.00
Rendimiento	Plano 1.00							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Materiales</b>							
	DIPTICOS, FOLLETOS	glb		1.0000	150.00	150.00		
						150.00		

Partida	8.02 PLANOS DESTINADOS A LA POBLACION						Costo unitario directo por : mes	600.00
Rendimiento	Plano 1.00							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Materiales</b>							
	LOCAL Y EQUIPO MULTIMEDIA	glb		1.0000	600.00	600.00		
	IMPRESIONES DE VOLANTES, DIPTICOS, EMISION RADIAL, OTROS	glb		1.0000	1,000.00	1,000.00		
						1,600.00		

Partida	9.01 SEMINARIO DIRIGIDO AL PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO						Costo unitario directo por : mes	1,300.00
Rendimiento	Plano 1.00							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Materiales</b>							
	LOCAL Y EQUIPO MULTIMEDIA	glb		1.0000	600.00	600.00		
	IMPRESIONES DE FOLLETOS, DIPTICOS, OTROS	glb		1.0000	700.00	700.00		
						1,300.00		

Partida	10.00 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE LA UNIDAD DE CONTINGENCIAS						Costo unitario directo por : mes	670.00
Rendimiento	Plano 1.00							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Materiales</b>							
	ALQUILER DE MATERIAL DIDACTICO	glb		1.0000	220.00	220.00		
	IMPRESIONES DE FOLLETOS, OTROS	glb		1.0000	450.00	450.00		
						670.00		

Partida	11.00 EQUIPO DE EMERGENCIA ANTE ACCIDENTE						Costo unitario directo por : Eq.	1,950.00
Rendimiento	Plano 1.00							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Materiales</b>							
	MEDICAMENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS	glb		1.0000	700.00	700.00		
	<b>Equipos</b>							
	CAMILLAS Y TABLILLAS	u		1.0000	1,250.00	1,250.00		
						1,250.00		

Partida		12.00 EQUIPO DE COMUNICACIONES		Rendimiento			Costo unitario directo por : Eq.	1,086.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		Equipos						
	RADIO, TRANSMISOR Y OTROS	u		3.0000	362.00	1,086.00	1,086.00	

Partida		13.00 EQUIPO CONTRA INCENDIOS		Rendimiento			Costo unitario directo por : Eq.	850.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		Equipos						
	EXTINTOR	u		1.0000	850.00	850.00	850.00	

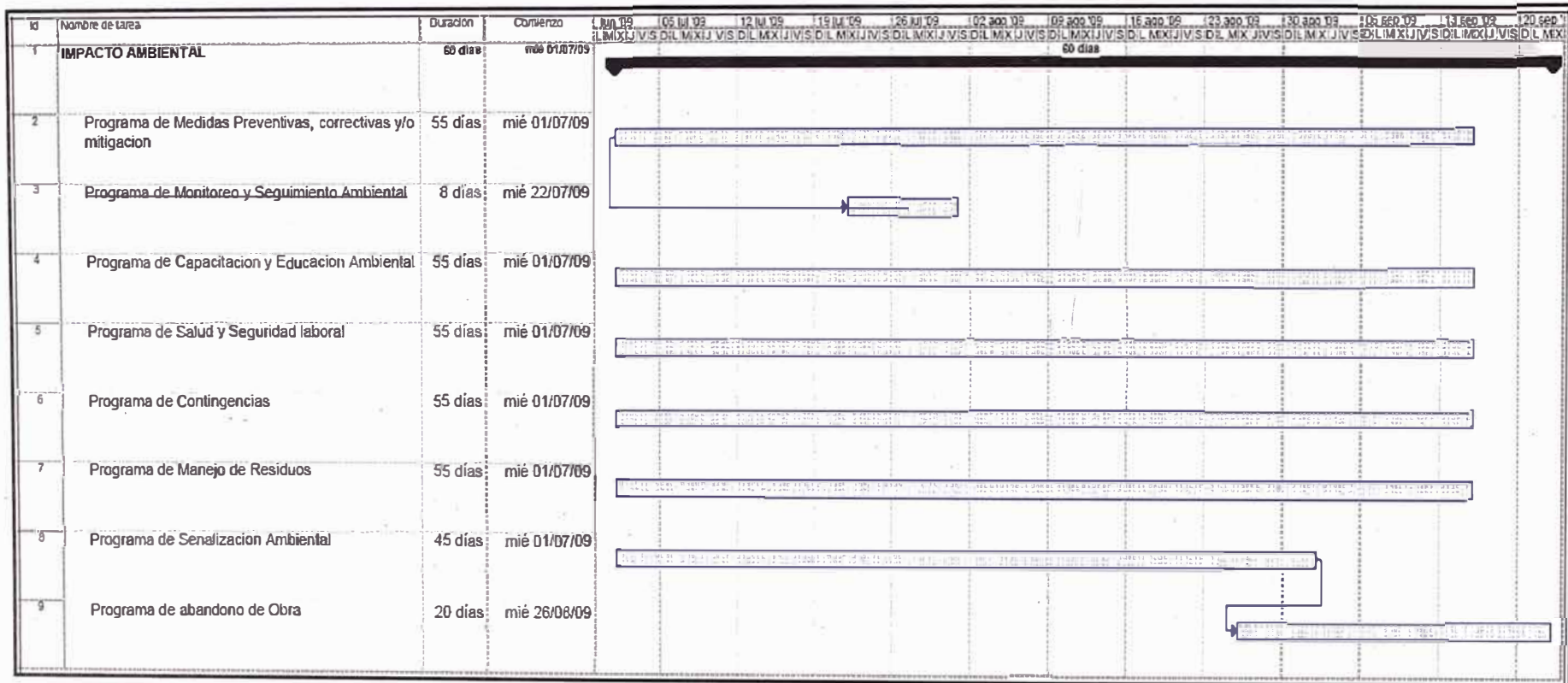
Partida		14.00 Equipo contra Derrame de Combustibles		Rendimiento			Costo unitario directo por : Eq.	4,198.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		Materiales						
	PAÑO ABSORVENTE SPILFYTER EN ROLLO 32"X150', 1 CAJA POR R	cja		4.0000	680.00	2,720.00	2,720.00	
		Equipos						
	ROPA DE PVC IMPERMEABLE	u		5.0000	43.00	215.00		
	GUANTES NEOX DE NEOPRENE NEGRO DE 14"	u		10.0000	46.00	460.00		
	GAFAS DE PROTECCION (UTAH SAFETY)	u		5.0000	8.60	43.00		
	BOTAS DE CAUCHO C/FORRO INTERIOR DE LONA	u		10.0000	46.00	460.00		
	RECIPIENTES IMPERMEABLES (CILINDROS) CON TAPAS HERMETIC	u		5.0000	60.00	300.00		
							1,478.00	

Sub-Partida		REVEGETACION						
Rendimiento	m2/DIA	350.00					Costo unitario directo por : m2	1.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	11.58	0.27		
	PEON	hh	1.0000	0.0229	10.47	0.24		
<b>0.51</b>								
<b>Materiales</b>								
	PLANTAS TIPICAS DE LA ZONA	m2		2.0000	0.50	1.00		
	AGUA	m3		0.0140	19.28	0.27		
<b>1.27</b>								
<b>Equipos</b>								
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.51	0.03		
<b>0.03</b>								

Sub-Partida		EXCAVACION MANUAL						
Rendimiento	m3/DIA	30.00					Costo unitario directo por : m3	7.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
	CAPATAZ	hh	1.0000	0.2667	16.89	4.50		
	PEON	hh	1.0000	0.2667	10.47	2.79		
<b>7.29</b>								
<b>Equipos</b>								
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.29	0.22		
<b>0.22</b>								

Sub-Partida		CONCRETO CICLOPEO f'c=140 kg/cm2 + 30 % PM.						
Rendimiento	m3/DIA	20.00					Costo unitario directo por : m3	158.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	12.99	10.39		
	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	11.58	9.26		
	PEON	hh	10.0000	4.0000	10.47	41.88		
<b>61.53</b>								
<b>Materiales</b>								
	PIEDRA CHANGADA	m3		0.3000	30.42	9.13		
	ARENA GRUESA ZARANDEADA	m3		0.9700	18.19	17.64		
	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	b/s		3.6500	17.65	64.42		
	AGUA	m3		0.1600	19.28	3.08		
<b>94.27</b>								
<b>Equipos</b>								
	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	61.53	3.08		
<b>3.08</b>								

### 3.4 Cronograma de ejecución





## CONCLUSIONES

1. La evaluación de los impactos identificados sobre las fases de construcción y operación, no generara impactos ambientales severos sobre el medio ambiente.
2. Debido a que la zona donde se ubicará el proyecto es una ladera de pendientes máximas, la afectación a tierras de cultivo será poco significativo; y en el caso que estas sean afectadas, serán recuperadas y restauradas.
3. En general los impactos negativos del proyecto son de baja magnitud y reversibles, no se han identificado impactos negativos de relevancia que pudiera generar el proyecto sobre los diversos componentes ambientales en las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto
4. La evaluación ambiental está relacionada con un proyecto de inversión desde las etapas de perfil (el SNIP se incluye en tema ambiental desde el perfil), prefactibilidad, factibilidad y definitivo; finalmente durante la etapa de ejecución, mantenimiento y abandono se realiza la gestión ambiental.
5. Las metodologías aplicadas en la evaluación de impactos ambientales (Diagramas Causa – Efecto y Matriz de Convergencia) no son las más indicadas para identificar los impactos ambientales en los aspectos socioeconómicos y culturales, pues la mejor manera de abarcar estos puntos es a través de la participación ciudadana, que es clave en la sostenibilidad de las decisiones y canaliza la relación con la población.
6. La utilización de Sistemas de Información Geográfica y la teledetección como nuevas herramientas de evaluación de impacto ambiental, permitirían complementar los tradicionales estudios de campo, a fin de enfocar a la globalidad de los problemas ambientales observando territorios más amplios.
7. En virtud del análisis de de los componentes ambientales, los detalles del proyecto, las iteración o impactos identificados y las características del Plan de Manejo Ambiental, se llega a la conclusión que el proyecto es ambientalmente viable, teniendo en cuenta los beneficios que tendrá la zona con la implementación de la presente proyecto.

## RECOMENDACIONES

1. La Ingeniería Civil debería participar más activamente en las Evaluaciones de Impactos Ambientales de los proyectos de desarrollo (viales, hidroeléctricos, saneamiento, entre otros) como parte del equipo multidisciplinario; considerando que la identificación de un impacto ambiental crítico implicaría cambiar parte del proyecto original.
2. Es necesario que los Estudios de Impacto Socio Ambiental se elaboren con el Diseño de Ingeniería del Proyecto, a fin de que se logre viabilidad técnica, económica y ambiental del mismo.
3. Llevar a cabo todas las medidas de prevención, mitigación, contingencia y compensación para disminuir al mínimo los impactos ambientales que provocara la ejecución del Proyecto.
4. Fomentar un programa de comunicación social del proyecto. Se debe informar a la población hasta un buen nivel de detalle del proyecto, dentro del margen de entendimiento que posee la población involucrada.
5. Asimismo, es necesario fomentar el Programa de Educación Ambiental tendiente a incentivar una cultura de protección y conservación de las especies vegetales y animales a todos los trabajadores involucrados en las fases de construcción y operación de la vía.
6. Realizar alianzas estratégicas con todas las instituciones involucradas con la conservación del Medio Ambiente, con la finalidad de aunar esfuerzos y de pasar de las demandas a las propuestas.



# BIBLIOGRAFIA

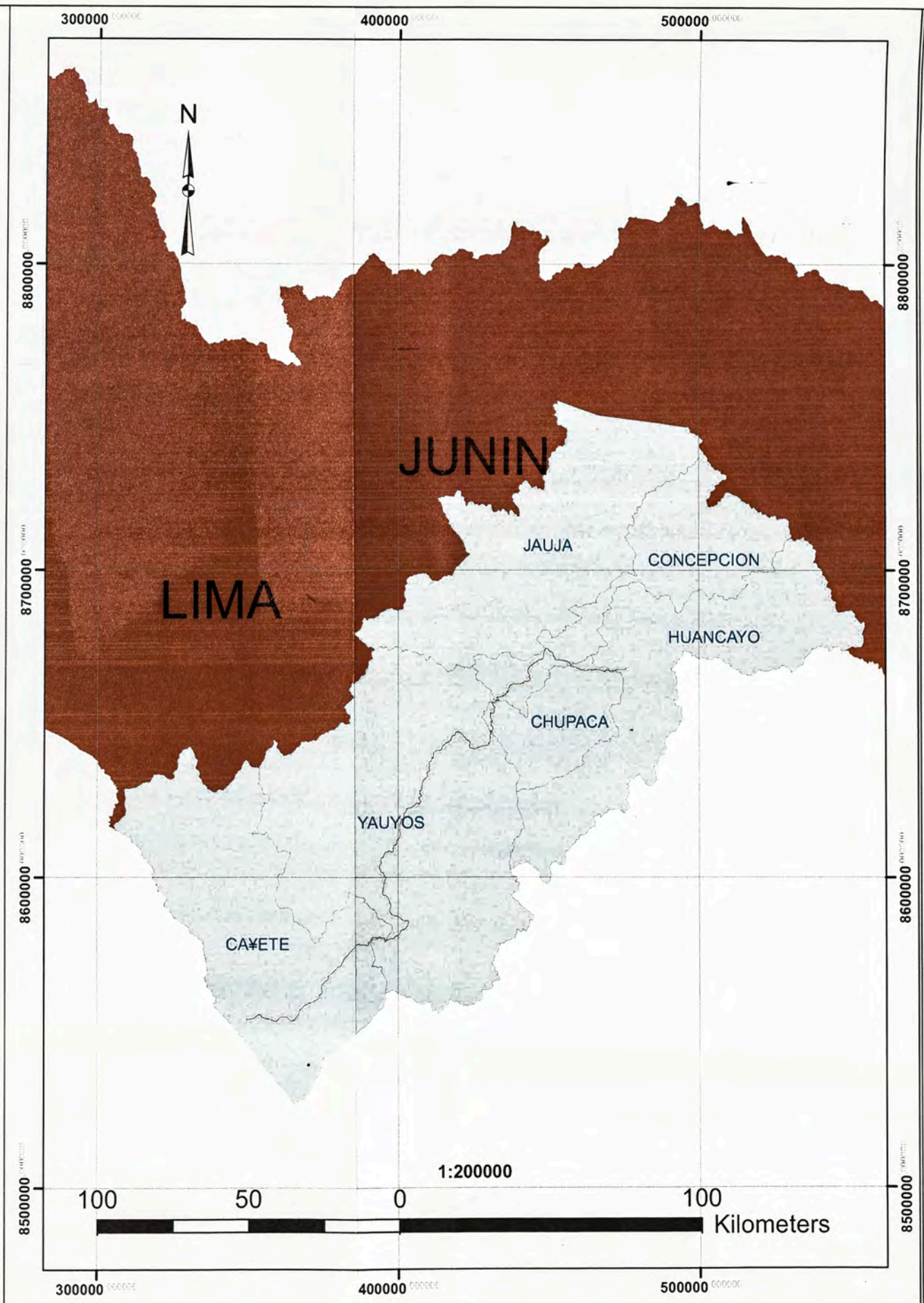
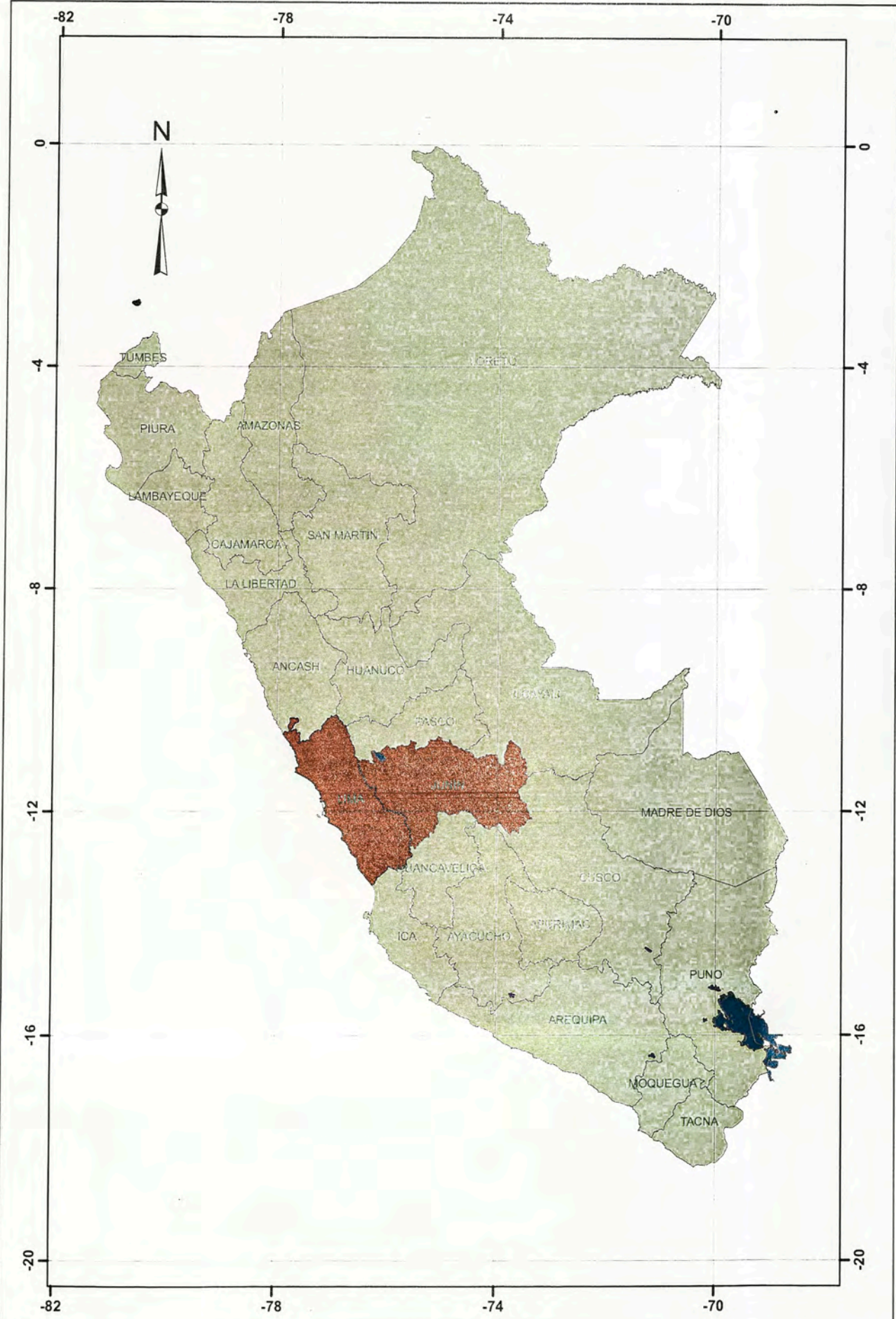


## BIBLIOGRAFIA

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones-Sub Director Transporte (1999). Guía para la Supervisión Ambiental de Carreteras. Unidad Especializada de Impacto Ambiental Lima.
- CAF. 1995. Guía para la Evaluación Ambiental y Social de Proyectos. Corporación Andina de Fomento (CAF).
- INRENA; [http://www.inrena.gob.pe/iffs/iffs\\_biodiv\\_catego\\_flora\\_silv.htm](http://www.inrena.gob.pe/iffs/iffs_biodiv_catego_flora_silv.htm), 2004.
- MOPU. Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental. Carreteras y ferrocarriles. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU). Madrid. 1989.
- ONER; Inventario, Evaluación y Uso Racional de Recursos Naturales de Costa, Cuenca del Rio Cañete, 1970.
- Ministerios de Transportes y Comunicaciones – PROVIAS NACIONAL; Estudio Preinversión a nivel de Factibilidad del Proyecto Mejoramiento y Rehabilitación de la Carretera Ruta 22, Tramo Lunahuaná - Dv Yauyos – Chupaca, Vol. VII Estudio de Impacto Ambiental, Lima 2005.
- Ministerios de Transportes y Comunicaciones – PROVIAS NACIONAL; Estudio Preinversión a nivel de Perfil para el Mejoramiento y Rehabilitación de la Carretera Ruta 22, Tramo Lunahuaná - Yauyos – Chupaca, Lima 2004.
- Ministerios de Transportes y Comunicaciones – DGASA; Lineamientos para la elaboración de los Términos de los Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos de Infraestructura Vial de Referencia, Lima 2007.

# ANEXOS





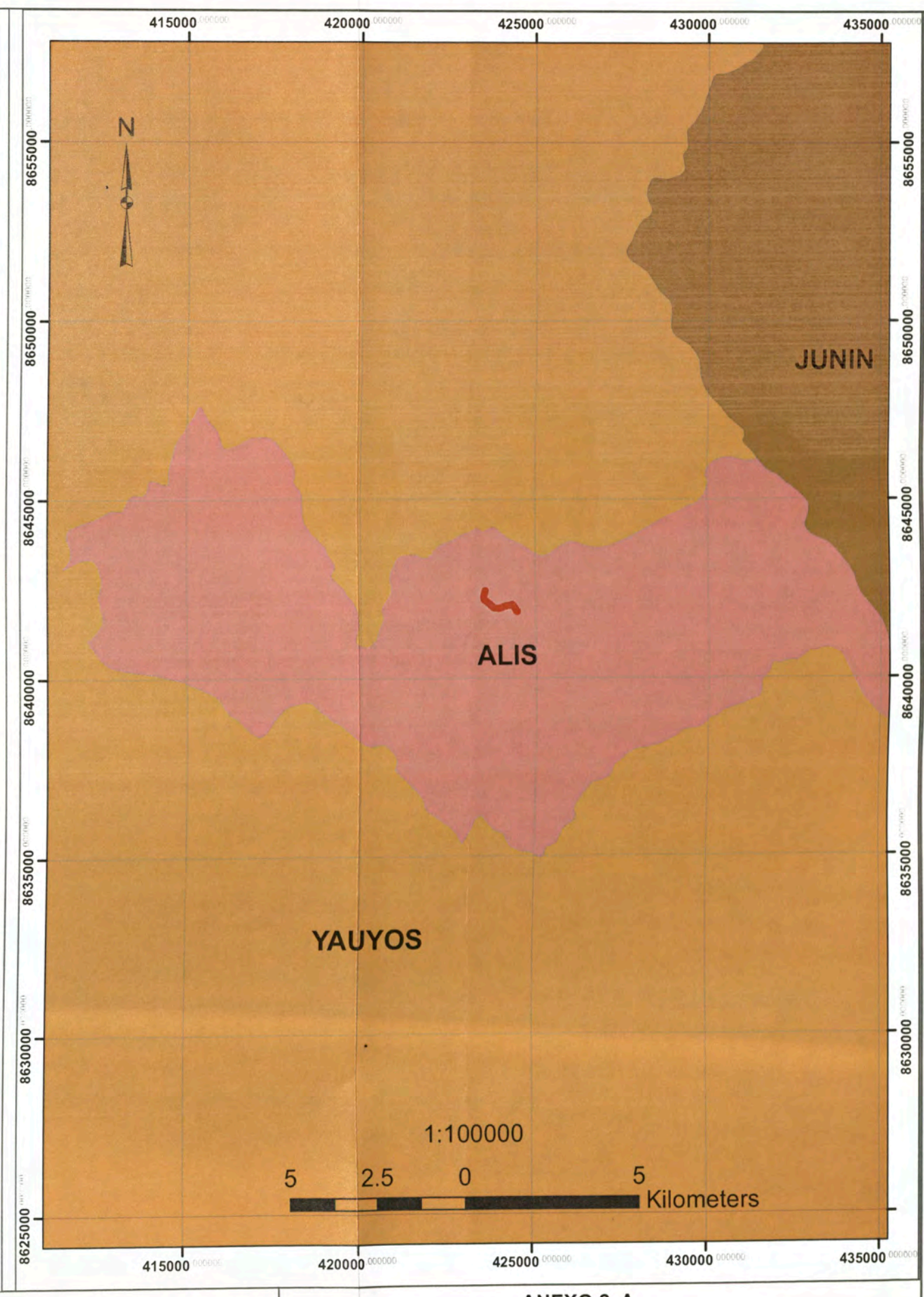
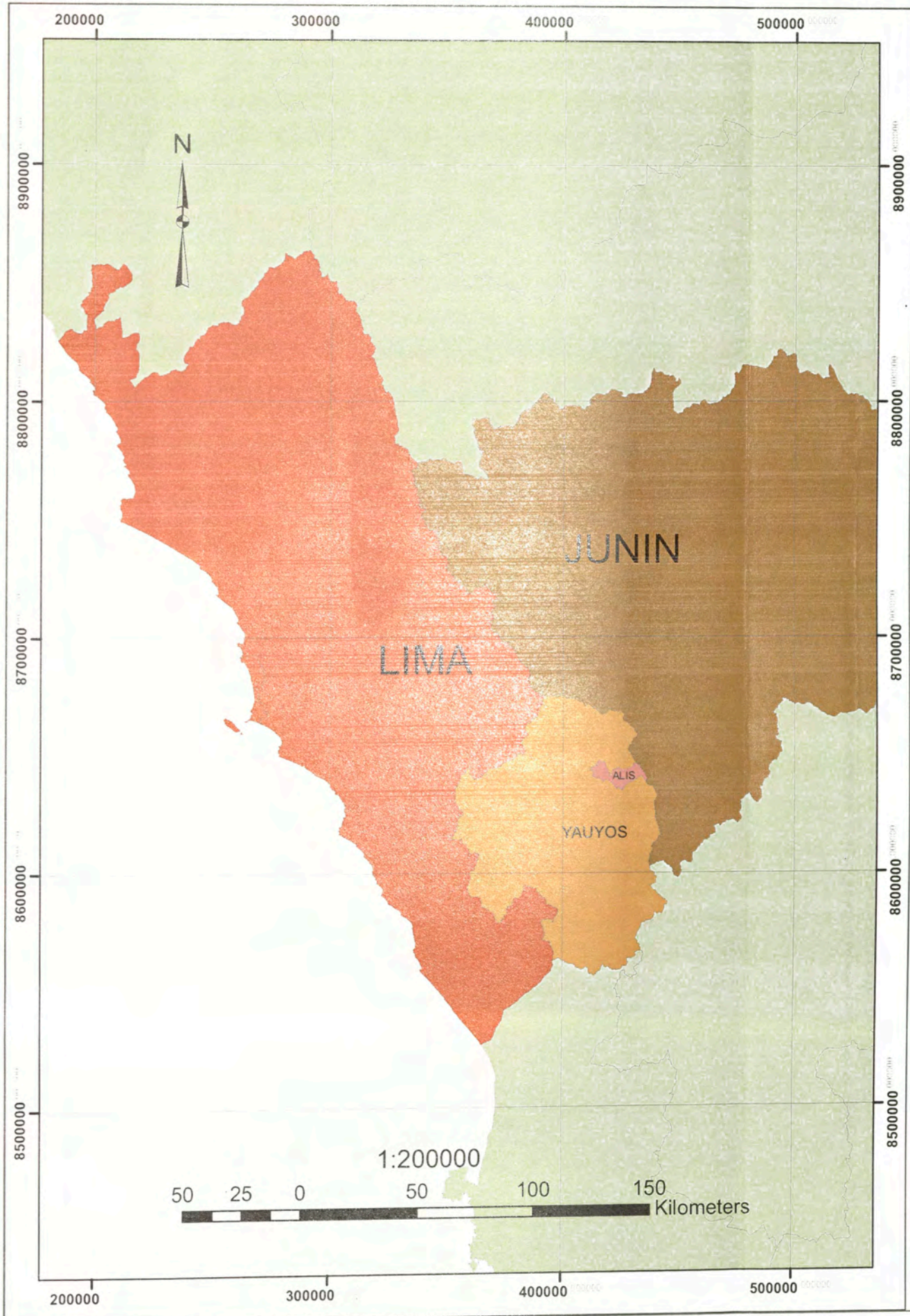
**Leyenda**

- Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo
- Provincia área de influencia
- Región área de influencia

**AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA  
 CAÑETE – YAUYOS – HUANCAYO  
 DEL KM 167 + 100 AL 167 + 400  
 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
 UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA – FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**ANEXO 1. A  
 MAPA DE UBICACIÓN  
 CARRETERA CAÑETE – YAUYOS – HUANCAYO**





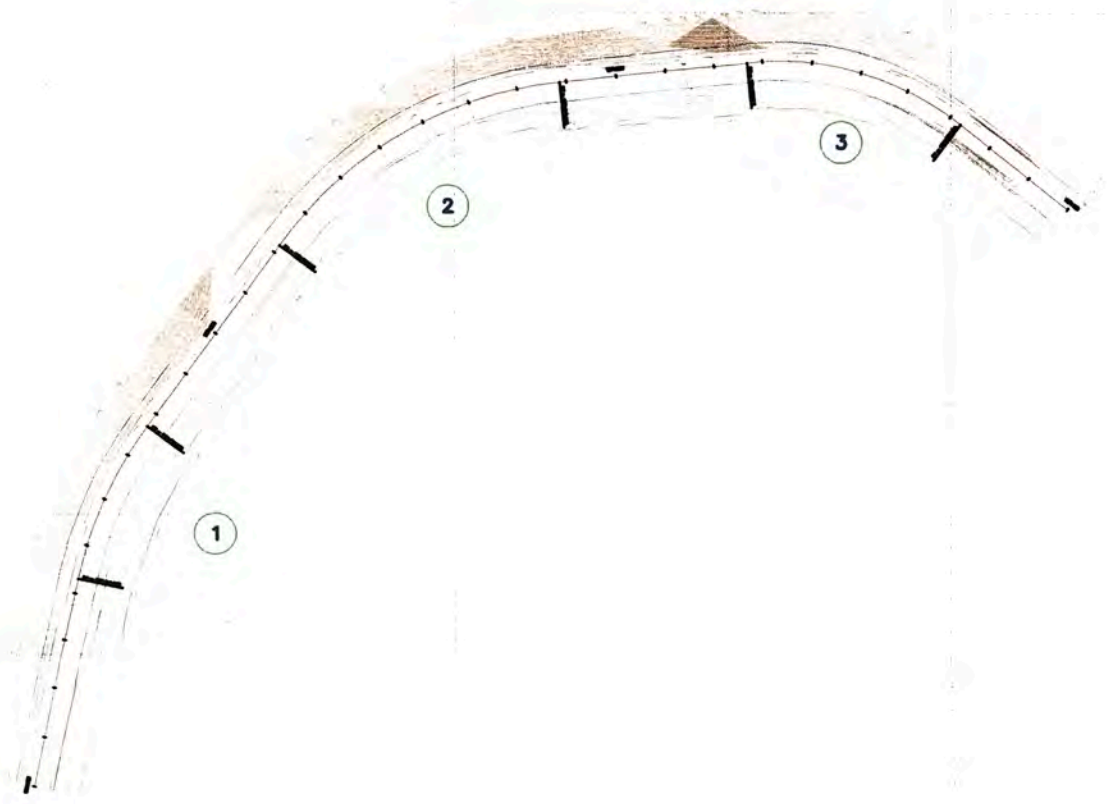
- Leyenda**
-  Proyecto
  -  Distrito Alis
  -  Provincia Yauyos
  -  Region Junin

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**ANEXO 2. A**  
**AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA**  
**CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
**DEL KM 167 + 100 AL 167 + 400**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

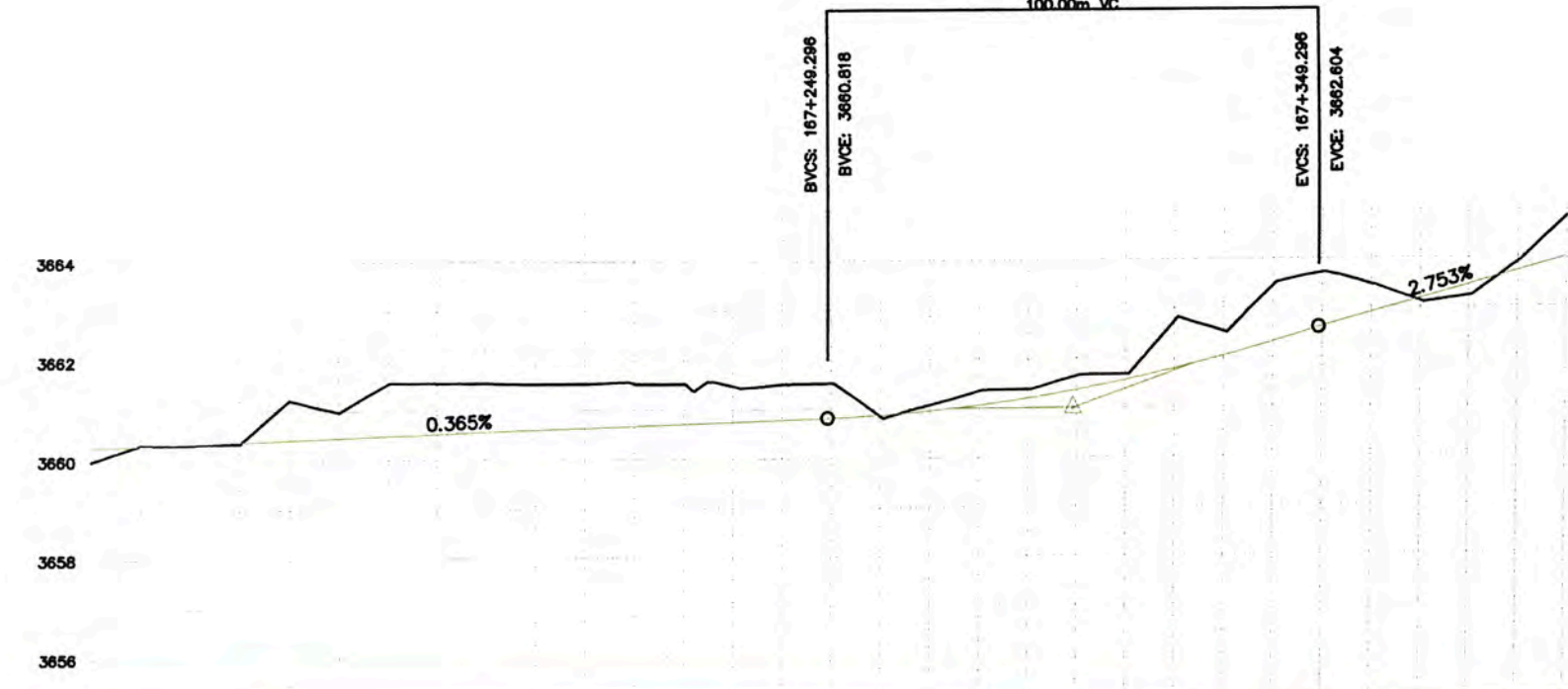


PLANTA  
(ESC: 1/2,000)



ELEMENTOS DE CURVA													
N.	S.	Δ	R	T	Lc	Ex	PC	PI	PT	P%	SA	NORTE	ESTE

PVI STA = 167+299.296  
 PVI ELEV = 3661.000  
 A.D. = 2.844  
 K = 35.164  
 100.00m VC



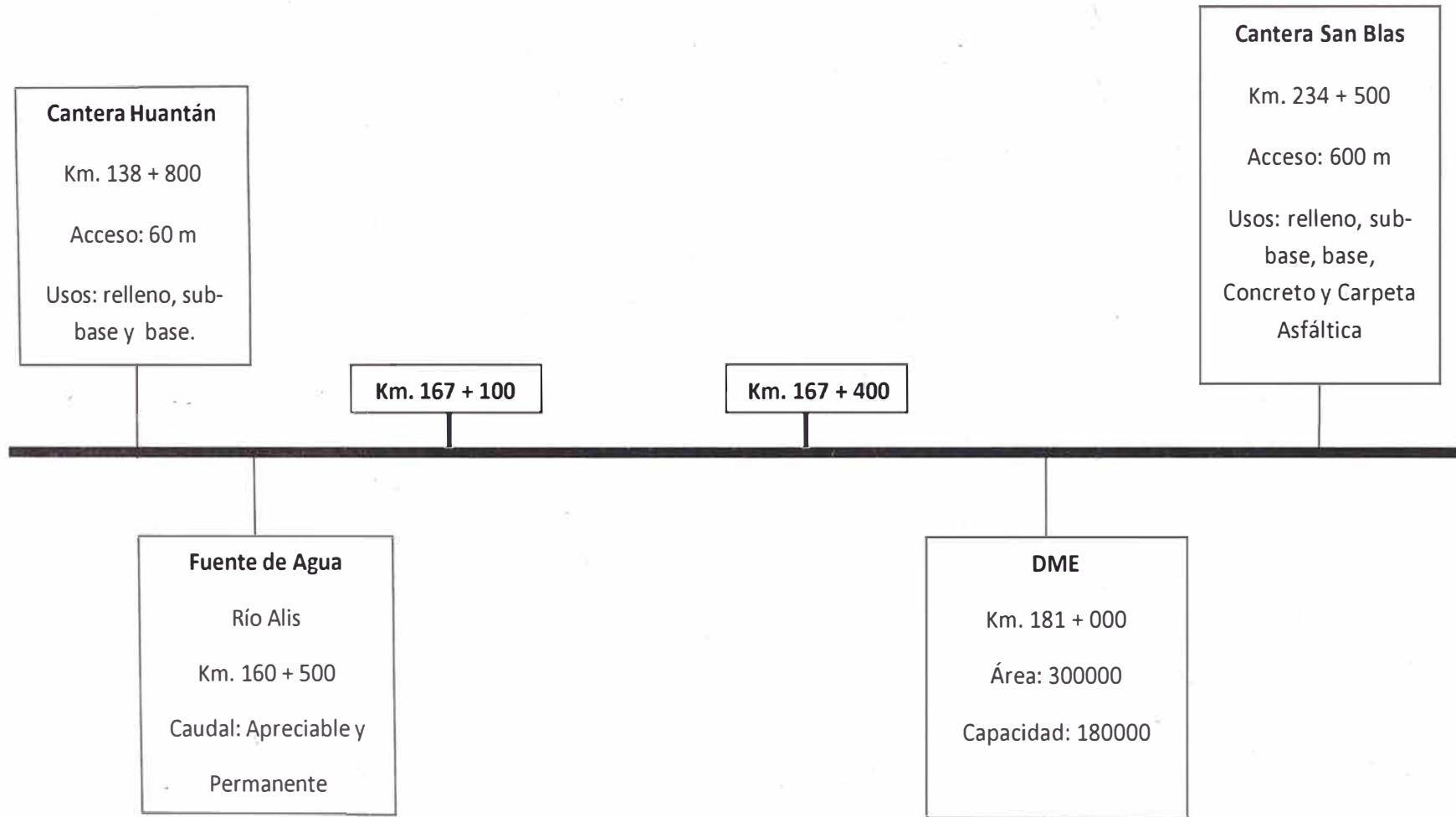
PENDIENTES	COTA DE TERRENO	COTA DE SUBRASANTE	ALINEAMIENTO	DRENAJE OBRAS DE ARTE	SEÑALIZACION	KILOMETRAJE

PERFIL LONGITUDINAL

LEYENDA	
CURVAS DE NIVEL DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO EXISTENTE	
EJE DE ALINEAMIENTO	
ALCANTARILLA PROYECTADA	
CUNETAS PROYECTADAS	

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTISTA :	REV. N°:	FECHA:	DESCRIPCION:	PROYECTO DE	PLANO :	APROBADO POR JEFE DE PROYECTO:	REVISADO POR JEFE DE ZONA:	ESCALA:	FECHA:	DIBAJANTE:
	CURSO DE ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS 2009-I	GRUPO N°8	A	07/06/09	EMITIDO PARA REVISIÓN	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL			1/1500	JUN 2009
					TRAMO : KM 167+100 - KM 167+400	Km 167+100 - Km 167+400					
											PP-01

**ANEXO 2.C: DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE FUENTE DE AGUA, CANTERAS Y DME**



## **ANEXO 2.D**

### **Criterios ambientales para el diseño de DMEs**

#### **a) Consideraciones generales de diseño**

Las presentes recomendaciones abordan principalmente el diseño de los DME, y pretenden transformarse en una guía de ayuda a la Inspección, con la cual se podrá evaluar el cumplimiento de ciertos parámetros ambientales. El de los DMEs se realizará de manera tal que no genere ninguna de las siguientes situaciones:

- Riesgo para la población y/o usuarios del camino.
- Acumulaciones desordenadas de material.
- Represamiento de las aguas de lluvias o corrientes.
- Erosión.
- Aporte de material a cursos o cuerpos de agua.
- Formas topográficas discordantes con el entorno.
- Evidentes cambios de coloración en el paisaje.

En este contexto, se evitará la disposición de los DMEs en quebradas, acantilados, zonas de inundación, humedales o cerca de bofedales, terrenos escarpados, áreas agrícolas, sitios de nidificación de aves, lagos y lagunas, entre otros.

#### **b) Diseño**

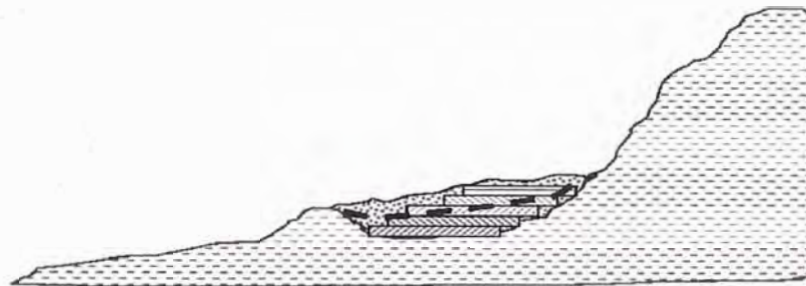
##### **Forma**

El diseño de los DMEs dependerá fundamentalmente de la geografía. En este sentido, las acumulaciones de material deberán simular lo más adecuadamente formas naturales (lomas, llanuras, conos, etc.).

Los siguientes esquemas grafican el diseño en diversas situaciones.

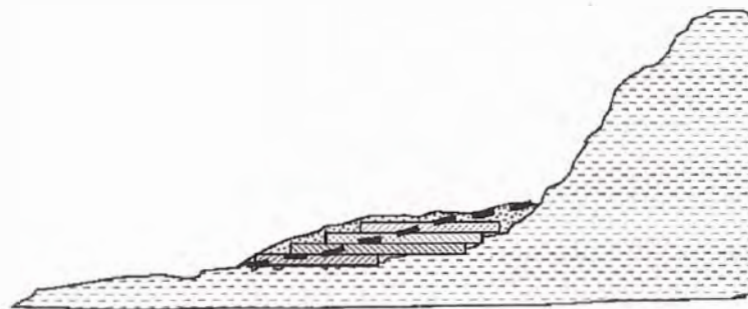
### **Caso 1**

En este caso se ha adoptado un diseño de morfología levemente convexa en el que se han dispuesto 5 capas de material de cualquier naturaleza compactado, y sobre este, se ha esparcido una capa de tierra vegetal de espesor variable (material de tamaño  $\leq$  a las arenas, con suelo (humus)).



### **Caso 2**

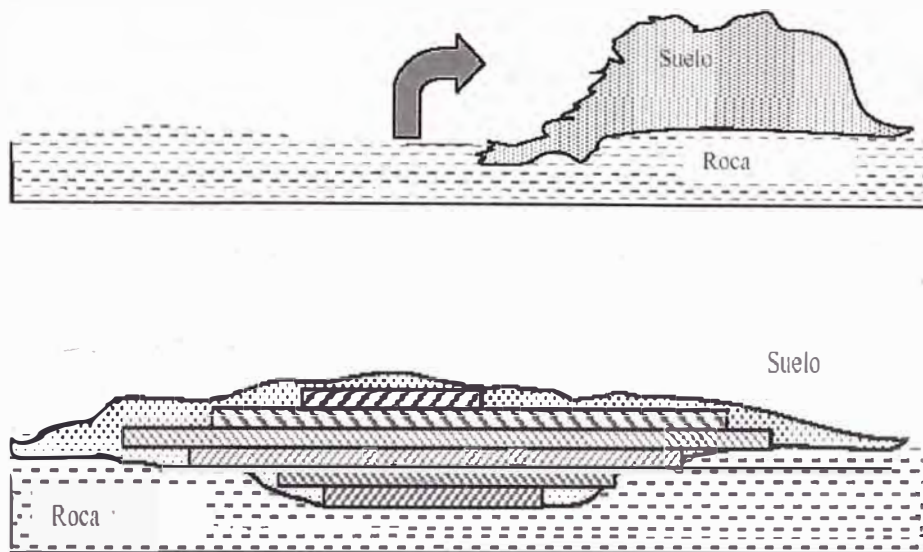
Este caso es muy similar al anterior. Sin embargo la zona no corresponde a una depresión natural. En este caso también puede utilizarse un perfil convexo o cóncavo. El DME puede mejorar su aspecto si se planta vegetación típica de la zona.



### **Caso 3**

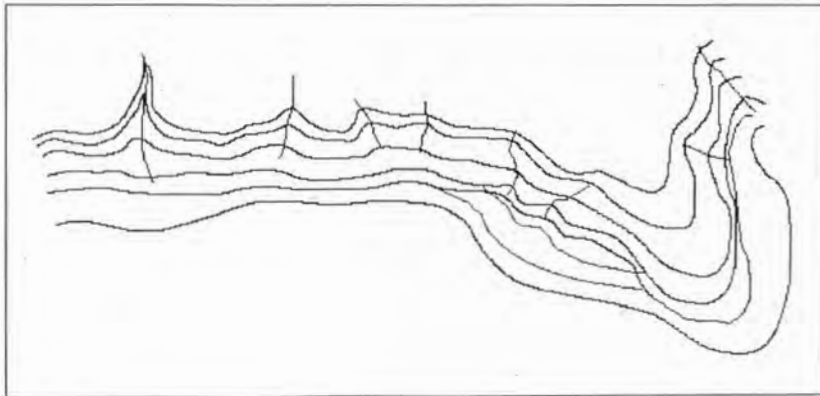
En este caso el área elegida para depósito es una depresión. Generalmente en estos sitios se acumulan ricos sedimentos (suelo) Por lo que lo indicado es extraerlo, acopiarlo y posteriormente Esparcirlo sobre el área rellenada.





#### **Caso 4**

La utilización de remansos y zonas de bajas pendientes favorece un buen diseño. En este caso el DME cambió la morfología de la ladera desde cóncava a convexa, manteniendo un diseño armónico con el entorno.



#### **Tamaños**

El tamaño del DME debe tener relación con el entorno, de manera que este no resalte en forma demasiado significativa, ni se transforme en un área de atracción

visual negativa. La altura de los taludes será tal, que no sea fuente de riesgo para la población y no se transforme en murallas de material.

### **Medidas Ambientales**

En general, las áreas que serán utilizadas como depósitos de los materiales excedentes deben cumplir las siguientes medidas ambientales:

En principio serán aquellas que no sean utilizadas en ningún tipo de actividad por los pobladores, como zonas de cultivos, pastoreo, recreación, etc.

Deben estar ubicadas en zonas que no generen ningún peligro para la infraestructura existente y las poblaciones aledañas, y que no interfieran con los cursos de agua que cruzan la carretera.

La cobertura vegetal será retirada para ser utilizada posteriormente en la restauración de dichas áreas.

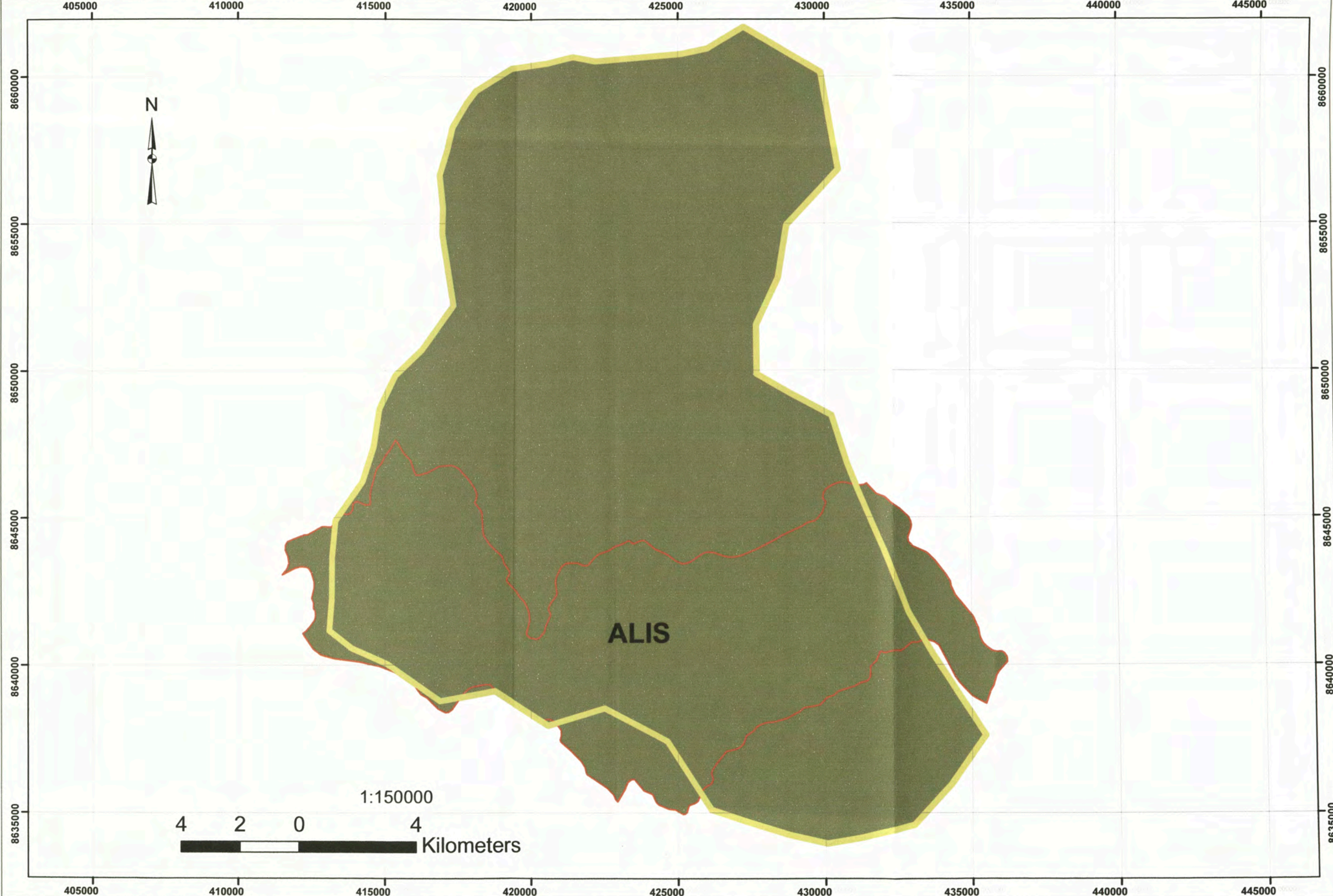
En todas las áreas utilizadas para la disposición de material excedente, se recomienda excavar hasta encontrar una capa estable que sirva como fundación y soporte al sobrepeso inducido por el depósito, de tal forma que no se produzcan asentamientos.

Antes de esparcir los materiales excedentes se nivelará la superficie.

Los materiales se depositarán formando terrazas. Cada vez que se ascienda 2 m con los materiales depositados, se tendrán que pulir las superficies y taludes para proceder a su inmediata cobertura con los materiales retirados anteriormente de la superficie.

La superficie del depósito presentará una pendiente suave para permitir el drenaje de las aguas, reduciendo con ello la infiltración.





**Leyenda**

- Cuenca Alis
- Distrito Alis
- All

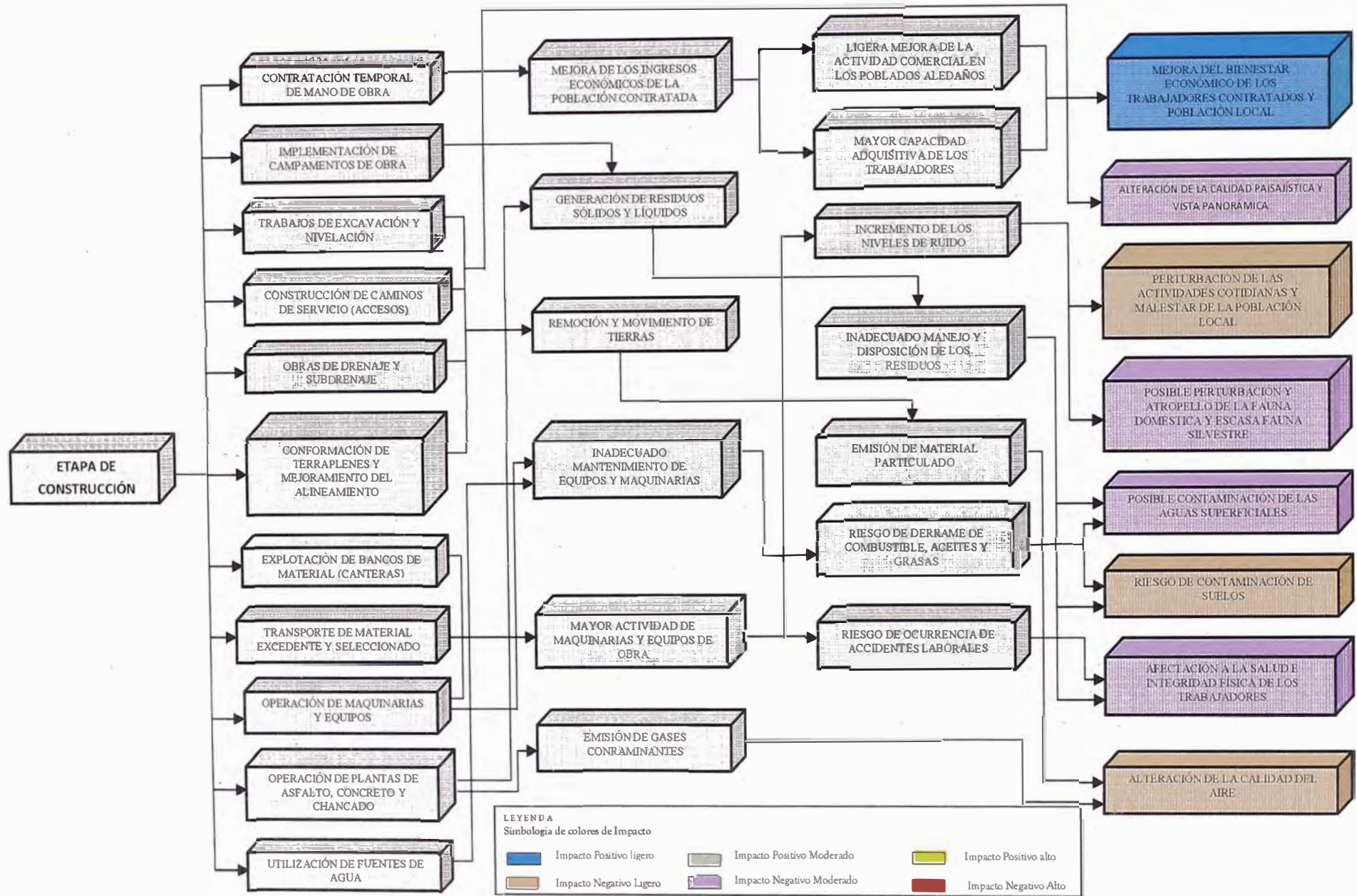
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

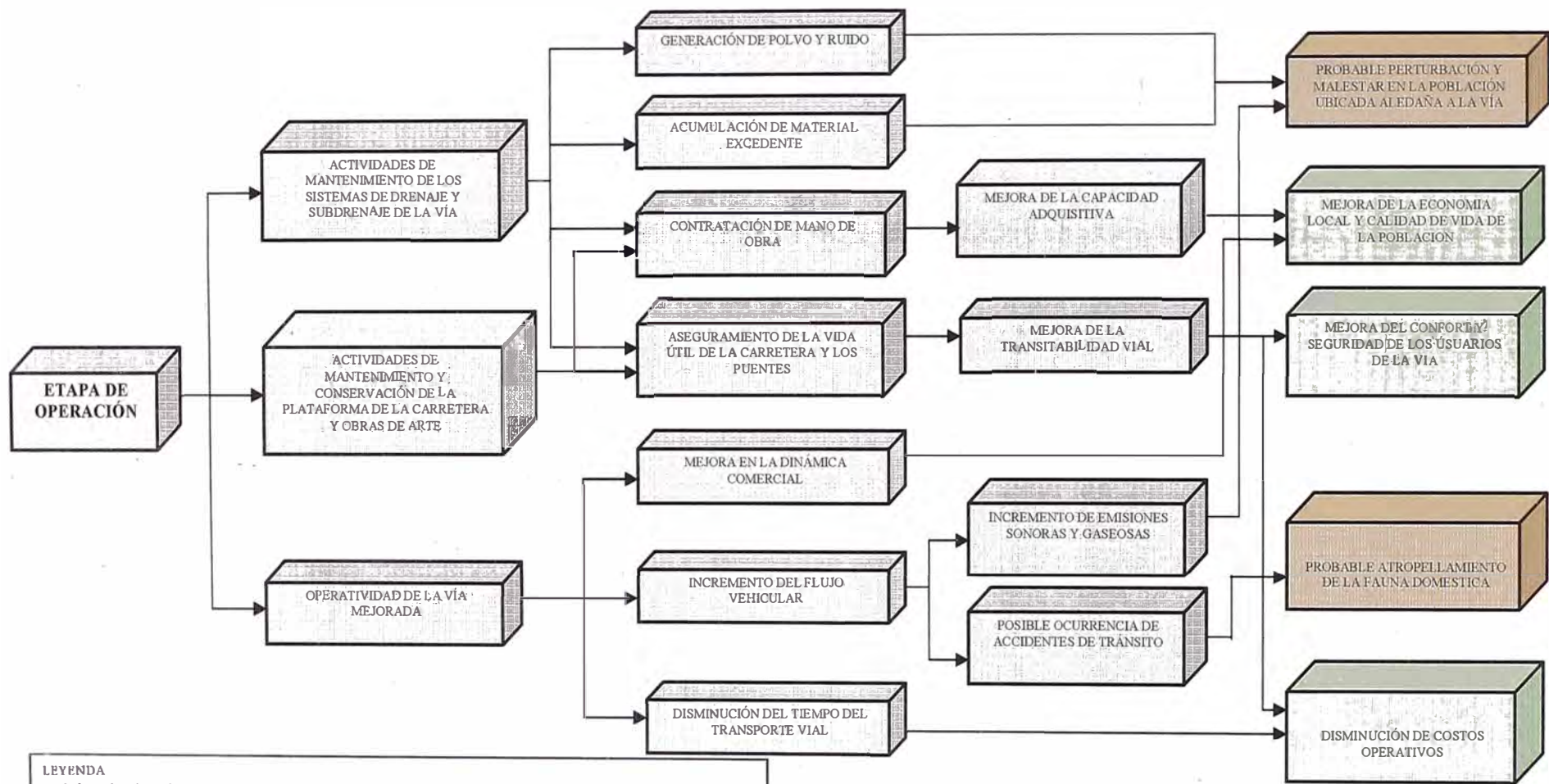
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**ANEXO 2. E**  
**AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA**  
**CAÑETE – YAUYOS – HUANCAYO**  
**DEL KM 167 + 100 AL 167 + 400**  
**"ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL"**  
 Datum: WGS 84



## ANEXO 2.F – DIAGRAMAS CAUSA – EFECTO





**LEYENDA**  
Simbología de colores de Impacto

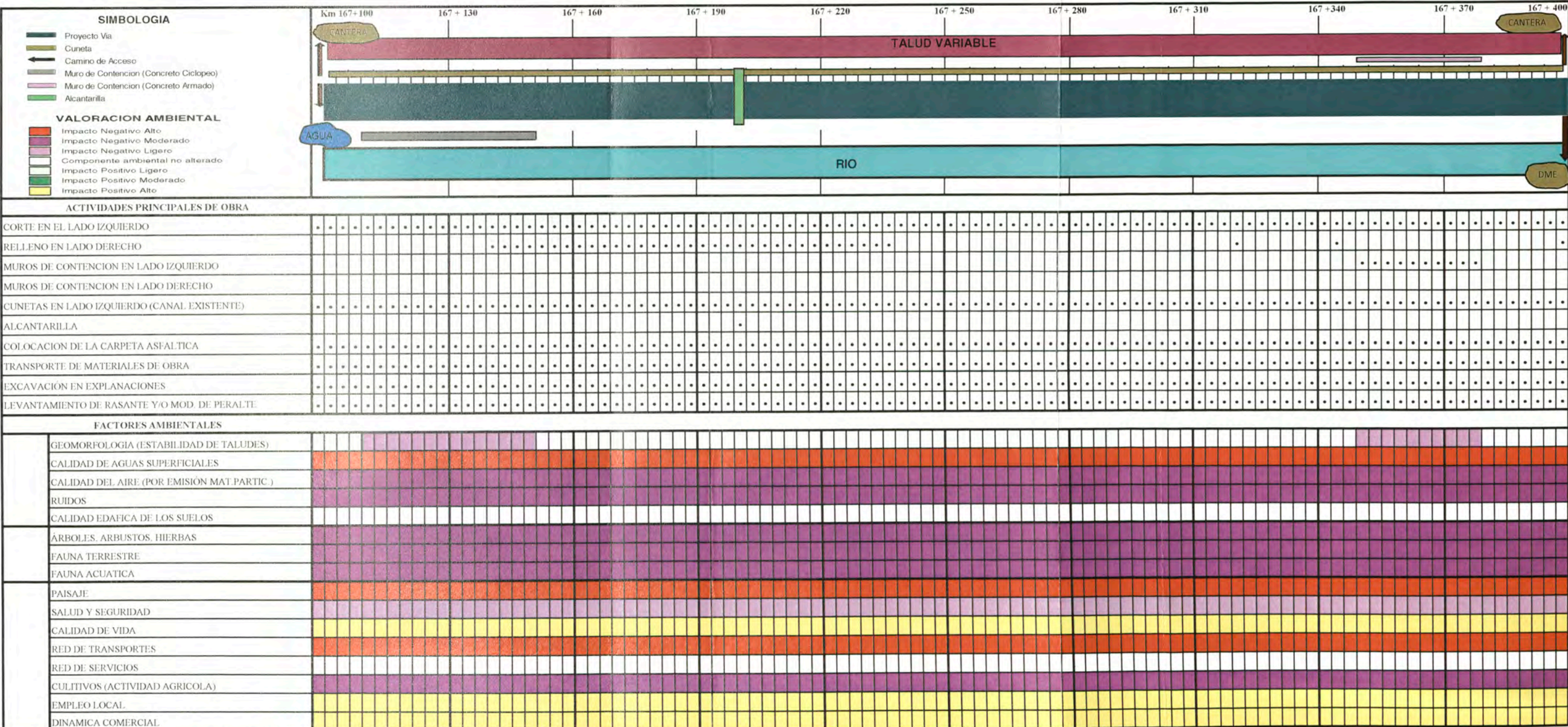
<span style="color: blue;">■</span> Impacto Positivo ligero	<span style="color: lightgreen;">■</span> Impacto Positivo Moderado	<span style="color: yellow;">■</span> Impacto Positivo alto
<span style="color: brown;">■</span> Impacto Negativo Ligero	<span style="color: purple;">■</span> Impacto Negativo Moderado	<span style="color: red;">■</span> Impacto Negativo Alto



## ANEXO 2.F - MATRIZ DE CONVERGENCIA DE FACTORES AMBIENTALES

Etapa de Construcción

Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete - Yauyos - Huancayo, del Km 167 + 100 al 167 + 400.

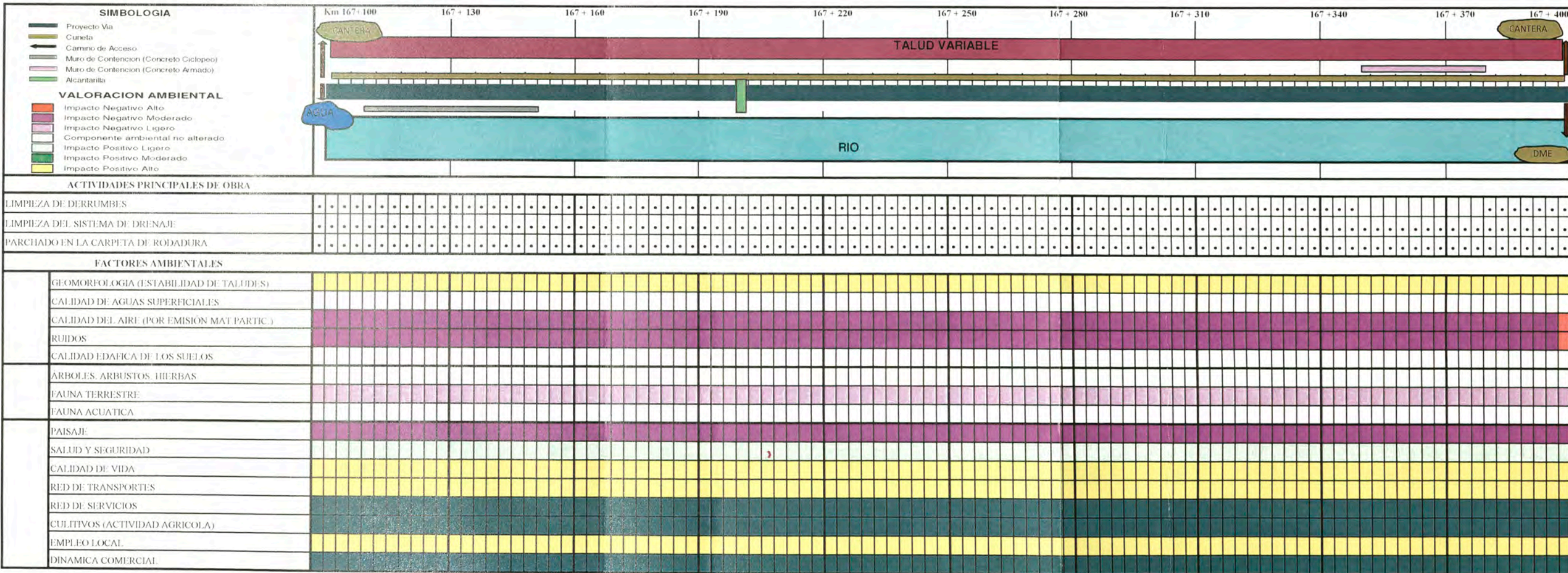




## ANEXO 2.F - MATRIZ DE CONVERGENCIA DE FACTORES AMBIENTALES

### Etapa de Operación

Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete - Yauyos - Huancayo, del Km 167 + 100 al 167 + 400.





**ANEXO 2.G**  
**VISTA DE CANAL EXISTENTE**

