

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



**MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA  
CAÑETE –YAUYOS DEL Km 57+300 AL Km 57+600**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**WALTER ASMAT VEGA**

**Lima – Perú**

**2008**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico a mis queridos padres Julio y Marina.

## INDICE DEL INFORME DE SUFICIENCIA

<b>RESUMEN</b>	<b>2</b>
LISTA DE CUADROS	7
LISTA DE FIGURAS	9
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>
<b>CAPITULO I: RESUMEN DEL PERFIL</b>	<b>11</b>
<b>CAPITULO II: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>46</b>
2.1 Teoría	46
2.2 Cálculos	105
2.3 Marco Legal	105
2.4 Planos	114
<b>CAPITULO III: EXPEDIENTE TÉCNICO</b>	<b>115</b>
3.1 Memoria Descriptiva	115
3.2 Especificaciones Técnicas	117
3.3 Planilla de Metrados	122
3.4 Análisis de Precios Unitarios	124
3.5 Análisis de Gastos Generales	125
3.6 Valor Referencial Detallado por Partidas	130
3.7 Formulas Polinómicas de Reajuste	130
3.8 Relación de Equipo Mínimo	131
3.9 Cronograma de Desembolsos Mensuales	132
3.10 Programa General de Ejecución	133
<b>CONCLUSIONES</b>	
<b>RECOMENDACIONES</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## RESUMEN

### ASPECTOS GENERALES

La carretera comprendida entre la localidad de Cañete Km (55+000) en el Departamento de Lima y la provincia de Chupaca Km (282+000) en el Departamento de Junín, constituye uno de los elementos del futuro desarrollo económico-social que incorporará a las diferentes zonas por las cuales discurre. El mejoramiento de la vía va a ser factor decisivo en el incremento del flujo vehicular, disminución de tiempos de tráfico, dinamización de la economía local y regional y evolución positiva de la calidad de vida de los pobladores de las diferentes zonas que sirve la carretera.

### LOCALIZACION Y UBICACIÓN

El tramo en estudio se inicia en el centro poblado de Zúñiga (Km. 57+300 al Km. 57+600) en la Provincia de Cañete.

### OBJETIVO GENERAL

Identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales positivos y negativos en el tramo de estudio que pueden ocurrir por el mejoramiento de la carretera, y sobre esta base proponer medidas para prevenir, mitigar o corregir impactos negativos así como para fortalecer los impactos positivos; logrando de esta manera que la construcción y funcionamiento de esta obra vial se realice en armonía con la conservación del ambiente.

### MARCO LEGAL

Normatividad General.

Normatividad Específica.

### AUTORIDAD COMPETENTE

El proyecto de Mejoramiento de la carretera mencionada, involucra actividades que son de competencia del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; por lo tanto, este Ministerio es la autoridad competente para tratar los asuntos Ambientales del Proyecto.

## CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### Situación actual de la carretera

La carretera discurre sobre terreno firme, pero angosto con un ancho promedio de calzada de 5.00 m., la superficie de rodadura se encuentra en mal estado, debido a los problemas generados por la ausencia de obras de drenaje y por el escaso mantenimiento que se le viene dando.

### Características Técnicas de Diseño

En base a la evaluación realizada de la topografía del terreno, condiciones climáticas, se ha determinado las especificaciones técnicas más concordantes con las normas peruanas para el diseño de carreteras DG-2001 y son:

- Red Vial : Ruta Nacional N° 24 (P24)
- Categoría : Segunda clase
- Longitud de Tramo : 0.3 Km.
- Topografía : Ondulada ligeramente accidentada
- Velocidad de Directriz : 60 Km/h
- Ancho de Superficie de Rodadura : 7.00 m
- Bermas laterales : Sin berma
- Cunetas de Concreto : Triangulares de 0.60 m. x 0.40 m.
- Radio mínimo : 50 m.
- Radio máximo : 5000 m.
- Pendiente máxima : 9 %
- Pendiente mínima : 0.5 %
- Bombeo : 2 %
- Peralte : De acuerdo a las normas DG-2001
- Sobre ancho : Limitado entre 0.60 m.y 1.20 m
- Curvas verticales : De acuerdo a las normas DG-2001
- Número de carriles : 2
- Pavimento : Base granular e = 0.15 m
- Superficie de rodadura : Carpeta asfáltica e = 5 cm
- IMD : 195 veh / día

- Talud en relleno : 1: 1.5
- Talud en corte : De acuerdo al estudio geológico

## **CRONOGRAMA**

El tiempo requerido para la ejecución de la obra vial proyectada ha sido calculado en tres (03) meses.

## **ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

El área de Influencia ambiental está conformada por dos áreas bien definidas. El Área de Influencia Directa (AID), que constituye la zona aledaña al eje de la carretera proyectada en la cual las actividades de producción vial afectarán directamente los ecosistemas existentes dentro de su ámbito; y la otra, más alejada, que corresponde al Área de Influencia Indirecta (AII), donde los efectos de la obra sobre el entorno se ejercen en forma indirecta o inducida

## **CARACTERÍSTICAS SOCIO-AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

Las características ambientales del área donde se ejecutará el proyecto es importante, pues su conocimiento sirve de base para la identificación y valoración de los potenciales impactos que pueden ocurrir en el desarrollo de las obras en sus etapas de construcción y operación.

## **AFECTACIONES**

Es necesario exponer a la población, las características del proyecto vial, así como las implicancias ambientales asociadas a su ejecución en sus etapas de construcción y funcionamiento. Se debe tratar sobre los impactos ambientales potenciales del proyecto, así como de las medidas de prevención y/o mitigación que será necesario aplicar; también debe abordarse el tema de las posibles afectaciones de algunos terrenos durante la ejecución de las obras.

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

La identificación y Evaluación de los Impactos Potenciales del proyecto

Vial en referencia, fueron planificados de acuerdo al siguiente procedimiento metodológico:

Análisis del Proyecto.

Análisis de la situación ambiental pre-operacional del área de influencia del proyecto.

Identificación de los impactos ambientales potenciales.

Evaluación y descripción de los principales impactos ambientales potenciales.

### **Método de Análisis**

Para el análisis de los impactos ambientales potenciales del proyecto se ha utilizado el método matricial, el cual es un método bidimensional que posibilita la integración entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto.

En la predicción y evaluación de impactos ambientales mediante el método matricial, para facilitar la comprensión del análisis, se ha confeccionado dos matrices: una primera matriz denominada Matriz de Ubicación Espacial de las Actividades e Instalaciones del Proyecto, y una segunda Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales, que permite identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales mediante las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del ambiente.

## **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **Objetivos**

Proponer medidas de protección, prevención, atenuación y restauración de los efectos perjudiciales o dañinos que pudieran resultar de la ejecución del proyecto sobre los componentes ambientales, logrando de este modo que el proceso constructivo y funcionamiento de esta obra se realice en armonía con la conservación del ambiente.

Proponer acciones para afrontar situaciones de riesgos y accidentes durante la ejecución de la obra vial proyectada.

### **Estrategia**

Se considera como instrumentos de la estrategia de aplicación del PMA, a los programas que permitan el cumplimiento de los objetivos de este. Los cuales son:

Programa de Educación Ambiental.

Programa de seguimiento y/o vigilancia

Programa de Contingencias.

Programa de Abandono.

Programa de Inversiones.

Programa de Compensación



## LISTA DE CUADROS

- Cuadro N° 01.- Población Indirectamente Beneficiada
- Cuadro N° 02.- Población Directamente Beneficiada
- Cuadro N° 03.- Tráfico Actual por Tipo de Vehículo
- Cuadro N° 04.- Proyección de Tráfico Normal
- Cuadro N° 05.- Tráfico Generado
- Cuadro N° 06.- Tráfico Total
- Cuadro N° 07.- Parámetro de Diseño
- Cuadro N° 08.- Parámetro de Diseño
- Cuadro N° 09.- Costo Total de Inversión Alternativa N° 1
- Cuadro N° 10.- Costo de Mantenimiento Alternativa N° 1
- Cuadro N° 11.- Costo Total de Inversión Alternativa N° 2
- Cuadro N° 12.- Costo de Mantenimiento Alternativa N° 2
- Cuadro N° 13.- Costo Total de Inversión Alternativa N° 3
- Cuadro N° 14.- Costo de Mantenimiento Alternativa N° 3
- Cuadro N° 15.- Costo de Inversión y Mantenimiento Precios Sociales
- Cuadro N° 16.- Costos Incrementales y Precios Sociales
- Cuadro N° 17.- Cronograma de Actividades
- Cuadro N° 18.- Beneficios de Tráfico Normal. Alternativa N° 1
- Cuadro N° 19.- Beneficios de Tráfico Normal. Alternativa N° 2
- Cuadro N° 20.- Beneficios de Tráfico Normal. Alternativa N° 3
- Cuadro N° 21.- Evaluación Social Costo Beneficio
- Cuadro N° 22.- Análisis de Sensibilidad por Variación de Costos y Beneficios
- Cuadro N° 23.- Matriz del Marco Lógico del Proyecto
- Cuadro N° 24.- Costo Total de Inversión
- Cuadro N° 25.- Criterios de Evaluación de Impacto Ambiental
- Cuadro N° 26.- Criterios de Evaluación de Impacto Sociales
- Cuadro N° 27.- Resumen de Medidas de Protección y/o Mitigación de Impactos Ambientales.
- Cuadro N° 28.- Señalización Ambiental.
- Matriz N° 01.- Matriz de ubicación espacial de las actividades e instalaciones del proyecto, según progresivas

- Matriz Nº 02.- Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Desbroce y limpieza**
- Matriz Nº 03.- Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Cortes en Material Suelto**
- Matriz Nº 04.- Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Cortes en roca suelta**
- Matriz Nº 05.- Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Conformación de la pavimento**
- Matriz Nº 06.- Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Construcción de obras de arte**
- Matriz Nº 07.- Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Explotación de canteras**
- Matriz Nº 08.- Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Planta chancadora**
- Matriz Nº 09.- Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Transporte de material**
- Matriz Nº 10.- Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Disposición de material excedente**
- Matriz Nº 11.- Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Operación de maquinaria pesada y ligera**
- Matriz Nº 12.- Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Campamento y Patio de Maquinas**
- Matriz Nº 13.- Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Depósito de Asfalto**
- Matriz Nº.-14.-Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Funcionamiento de carretera**

## LISTA DE FIGURAS

- Figura N° 1.- Ubicación del Proyecto
- Figura N° 2.- Área de Influencia Indirecta
- Figura N° 3.- Área de Influencia Directa
- Figura N° 4.- Árbol de Causas y Efectos
- Figura N° 5.- Árbol de Medios y Fines
- Figura N° 6.- Alternativas de Solución
- Figura N° 7.- Secuencia de Evaluación de Impacto Ambiental

## INTRODUCCIÓN

El mejoramiento de la carretera Cañete – Yauyos (Corredor Vial N° 13), se encuentra enmarcado dentro del programa de desarrollo vial “Proyecto Perú”, el cual, Mediante Resolución Ministerial N° 223-2007-MTC/02, se crea con la finalidad de mejorar las vías de integración de corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenible con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales, en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal.

El mejoramiento y rehabilitación de las vías de comunicación que integran el territorio Nacional en sus diferentes ámbitos geográficos; rol importante desarrollan aquellas vías que interconectan en forma transversal los diferentes lugares ubicados en las diferentes regiones de nuestro amplio territorio.

Debido a que la actual capacidad vehicular de la Carretera Central, está colapsada, la carretera Cañete – Chupaca se proyecta como ruta alterna, con lo que se aligerará el tránsito vehicular y disminuirá el tiempo de viaje entre Lima y Huancayo.

## CAPITULO I

### RESUMEN DEL PERFIL

#### 1. PERFIL DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS

##### 1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

“Mejoramiento de la Carretera Cañete - Yauyos del Km 57+300 al Km 57+600”

##### 1.2 UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA

Unidad Formuladora	:	Universidad Nacional de Ingeniería
Unidad Ejecutora	:	Universidad Nacional de Ingeniería

##### 1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

La carretera Cañete - Lunahuaná - Zúñiga - Chupaca, forma parte de la Ruta N° PE-24 de la Red Vial Nacional, está ubicado al oeste centro del país que conecta las regiones de Lima y Junín con sus diversas capitales provinciales, distritales y centros poblados localizados en el área de influencia directa de la vía. Su altitud varía desde los 710 m.s.n.m. hasta 4,600 m.s.n.m. y su longitud<sup>2</sup> total es de 227.00 Km aproximadamente.

**Figura N° 1**  
**Ubicación del proyecto**



<sup>1</sup> La Unidad Formuladora debe estar registrada dentro del Banco de Proyectos del SNIP.

<sup>2</sup> Para el estudio de Perfil se ha considerado el tramo que se encuentra a nivel de afirmado (Km 57+300 al 57+600).

#### **1.4 PARTICIPACIÓN DE LAS ENTIDADES INVOLUCRADAS Y DE LOS BENEFICIARIOS**

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC a través de Provias Nacional.
- Autoridades de los Gobiernos Regionales de Lima y Junín.
- Autoridades de los Gobiernos Locales y Distritales de las provincias de Cañete, Yauyos, Concepción y Chupaca.
- Comerciantes y asociaciones de las comunidades involucradas.

#### **1.5 MARCO DE REFERENCIA**

##### **ANTECEDENTES**

El mejoramiento de esta carretera, se encuentra enmarcado dentro del programa de desarrollo vial "Proyecto Perú", el cual, Mediante Resolución Ministerial N° 223-2007-MTC-02, modificada por Resolución Ministerial N° 408-2007-MTC/02, se crea con la finalidad de mejorar las vías de integración de corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenido con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales, en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal.

## 1.6 IDENTIFICACIÓN

### 1.6.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

#### A) Situación y problemática que motiva el proyecto

##### a) Antecedentes y Motivos que Generaron la Propuesta del Proyecto

El programa de desarrollo vial "Proyecto Perú" considera dentro de su plan de mejoramiento de la carretera Cañete - Lunahuana - Chupaca - Huancayo, elevar su nivel de competitividad y de esta manera convertirse en ruta alterna para la Carretera Central, con lo que se aligerará el tránsito vehicular y disminuirá el tiempo de viaje entre Lima (Cañete) y Huancayo.

##### b) Las Características de la Situación Negativa que se Intenta Modificar

Actualmente la carretera tiene deficiencias en su superficie de rodadura, además de tener características de diseño geométrico que no es capaz de atender la demanda actual y tampoco la proyección de la demanda. También se observa deficiencias en la señalización y sistemas de drenaje.

##### c) Las Razones por la que es de Interés para la Comunidad Resolver dicha situación

La carretera Cañete - Lunahuaná - Zúñiga - Chupaca, al proyectarse como ruta alterna de la Carretera Central, necesita elevar su capacidad vehicular para atender la demanda futura, además de convertirse en un eje de vital importancia, ya que a través de ella se podrán transportar los productos de exportación de las regiones del centro del país (alcachofas, tara, truchas, cuy, mármoles) hacia otros países, considerando que en la actualidad el Perú viene participando en tratados de libre comercio.

##### d) La explicación de porqué es competencia del Estado resolver dicha situación

Porque el objetivo del proyecto beneficiará económicamente al país, además de beneficiar directamente a los pobladores de las zonas que se encuentran dentro

su área de influencia, mejorando su calidad de vida y por ende disminuyendo el nivel de pobreza de la zona.

### **B) Zona y poblaciones afectadas**

La población directamente beneficiada por el proyecto se estima en aproximadamente 307,705 habitantes, ubicados en las provincias de Cañete, Yauyos del departamento de Lima y Concepción, Chupaca y Huancayo del departamento de Junín.

*Ver Cuadro N° 2*

### **C) Gravedad de la situación negativa que se intenta modificar**

#### **a) Grado de avance**

La deficiente transitabilidad que presenta la carretera para el traslado de pasajeros y de carga, ocasiona pérdida de tiempo en los usuarios, lo cual no sucedería si la carretera estaría en mejores condiciones.

De igual forma la producción que se trasladaría, llegaría a tiempo a los mercados locales y regionales respectivamente, además los operadores de vehículos reducirán sus costos en llantas, aceite, combustible, etc., por la buena condición de la carretera.

#### **b) Temporalidad**

No cabe duda que al tener mejores vías de comunicación, mejorará la interrelación entre los pueblos, tanto en la red local como regional, por lo cual elevará su nivel de vida.

#### **c) Relevancia**

La construcción de esta carretera, creará un nuevo corredor económico en la zona, con la salida de los productos agropecuarios al mercado local regional directamente.

## **1.7 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS**

### **1.7.1 Problema Central**



Bajo nivel de transitabilidad de la carretera Cañete - Lunahuaná - Zuñiga - Chupaca debido al mal estado de la carretera y diseño geométrico deficiente, lo que origina altos costos de transportes y tiempos de viaje excesivos, perjudicando con ello a las actividades socio económicas de la zona.

**Causas Directa:**

- Mal estado de la carretera.
- Deficiente diseño geométrico.

**Causas Indirectas:**

- Capacidad de drenaje insuficiente.
- Señalización deficiente.
- Mal estado de superficie de rodadura.
- Ancho de calzada insuficiente para tráfico actual.

**Efectos Directos:**

- Aumento en las mermas de productos perecibles.
- Altos costos de transporte.
- Aumento de los tiempos de viaje.

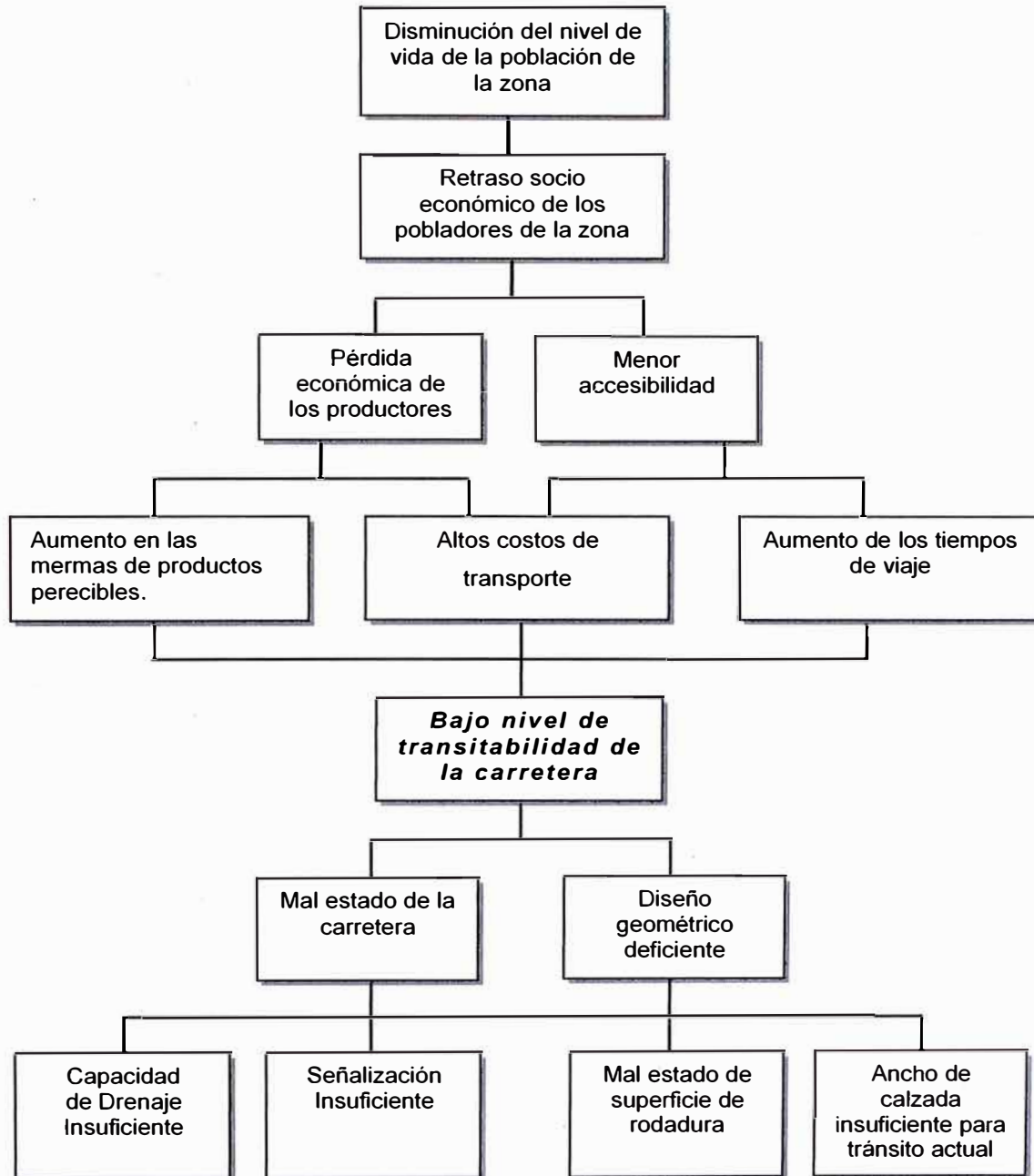
**Efectos Indirectos:**

- Pérdida económica de los productores
- Menor accesibilidad

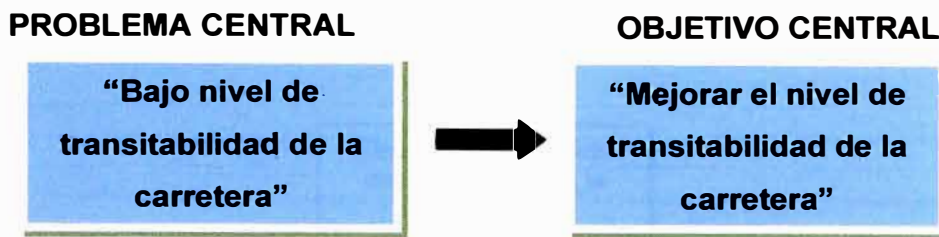
Todos estos efectos contribuyen a un efecto final expresado como:  
**“Disminución del nivel de vida de la población de la zona”.**

En seguida se identifica el problema central así como sus causas y efectos en el árbol.

### GRAFICO N° 1 ARBOL DE CAUSAS Y EFECTOS



## 1.8 OBJETIVO DEL PROYECTO



### 1.8.1 Objetivo Central

Vista la problemática, el objetivo que plantea el proyecto es **"Mejorar el nivel de transitabilidad de la carretera"**.

#### Medios de Primer Nivel:

- Buen estado de la carretera
- Diseño geométrico adecuado

#### Medios Fundamentales:

Los medios necesarios para alcanzar el objetivo son:

- Aumentar capacidad de los sistemas de drenaje
- Mejorar la señalización
- Mejorar superficie de rodadura
- Mejorar el ancho de la calzada y radios de curva para IMD actual

#### Fines Directos:

- Disminución en las mermas de productos perecibles
- Bajos costos de transporte
- Disminución de los Tiempos de Viaje

#### Fines Indirectos:

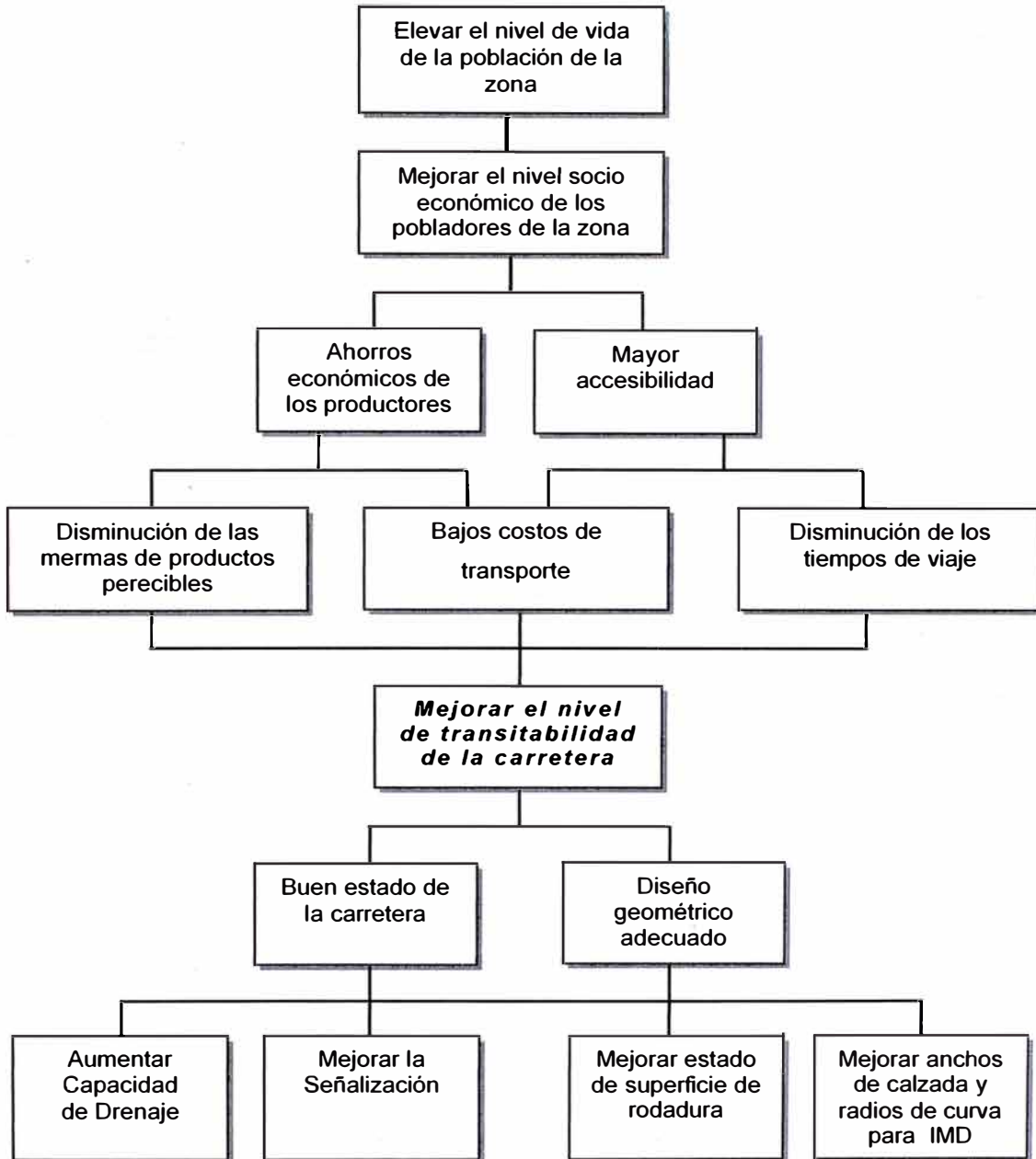
Los fines que se persigue son:

- Ahorros económicos de los productores
- Mayor accesibilidad

Todos estos Fines conllevan a un Fin Ultimo expresado como: **"Eleva el nivel de vida de las población de la zona"**.

## GRAFICO N° 2

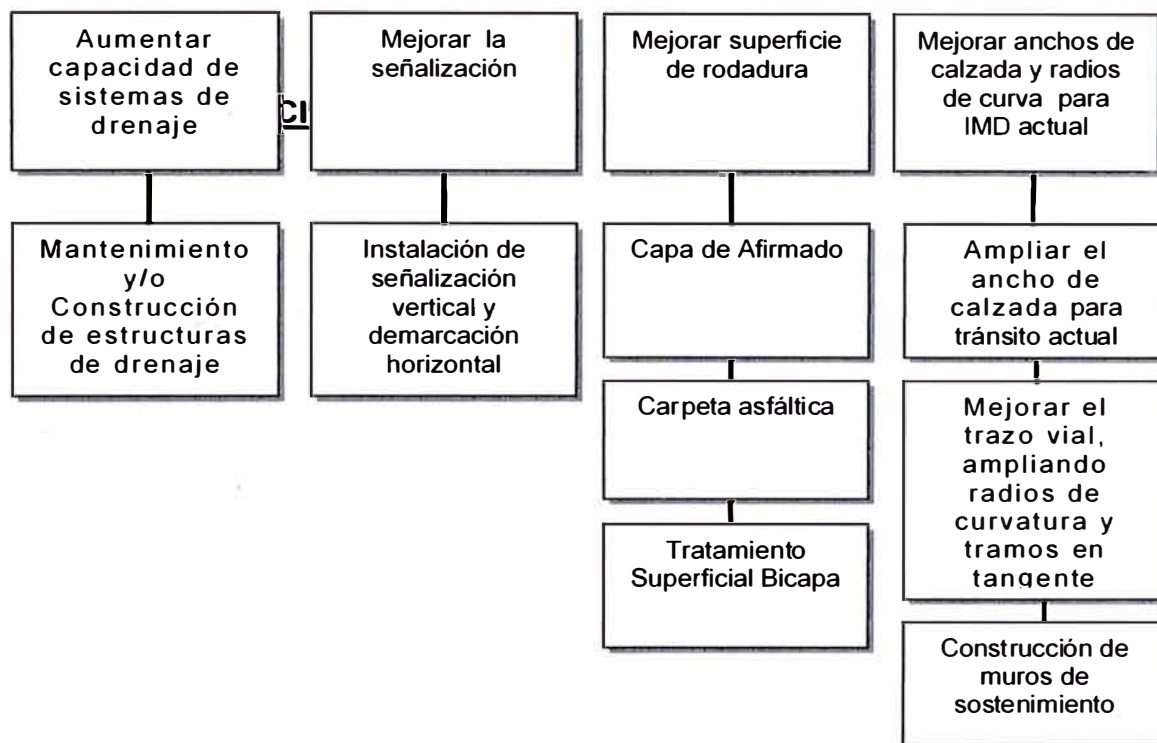
### ARBOL DE MEDIOS Y FINES



## 1.9 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Las alternativas que se plantean para alcanzar los medios fundamentales son las siguientes:

Grafico N°3



## 1.10. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

### 1.10.1 Horizonte de Evaluación del Proyecto

Se considera un horizonte de evaluación de diez (10) años<sup>3</sup>, período en el cuál se proyectará la demanda, beneficios y costos, con el fin de determinar los indicadores de rentabilidad.

### 1.10.2 Área de influencia del Proyecto

Para caracterizar el área de influencia del proyecto, se ha tomado el criterio de accesibilidad vial, identificando especialmente los distritos a los que sirve y alimenta a esta carretera (se consideran aspectos geográficos y límites naturales), además de aquellas áreas de actividades económicas o productivas que se espera sean beneficiados por el proyecto. Se ha utilizado como referencia el Mapa de la Red Vial Nacional y el software Google Earth.

### a) Área de Influencia Indirecta

Se caracteriza a nivel departamental.

Departamentos ubicados dentro del área de influencia.

**Cuadro N° 2**  
**Población Indirectamente Beneficiada**

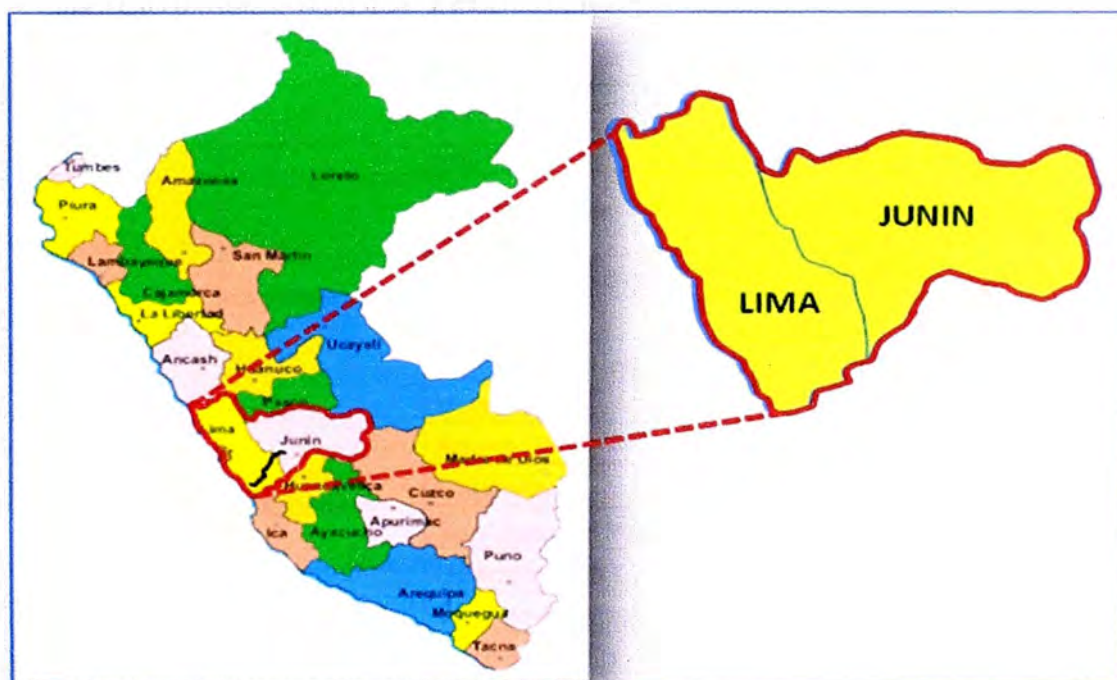
Departamento	Población 2007
Lima	8'445,211
Junín	1'225,474
<b>Total</b>	<b>9'670,685</b>

Elaboración propia

Fuente: Del número de Habitantes INEI Censo 2007

### 3 ANEXO SNIP 09 PARÁMETROS DE EVALUACION.

**Figura N° 2**  
**Área de Influencia Indirecta**



### b) Área de Influencia Directa

Se caracteriza hasta el nivel distrital.

Se lista las cinco (05) provincias y los treinta y dos (32) distritos ubicados dentro del área de influencia.

**Cuadro N° 2**  
**Población Directamente Beneficiada**

Provincia	Distrito	Población 2007
Cañete	San Vicente de Cañete	46464
	Imperial	36340
	Nuevo Imperial	19026
	Lunahuana	4567
	Pacarán	1687
	Zuñiga	1582
Yauyos	Catahuasi	1090
	Tupe	655
	Cacra	544
	Hongos	435
	Lincha	771
	Putinza	452
	Ayauca	1773
	Colonia	1439
	Yauyos	2698
	Huantán	926
	Laraos	960
	Carania	330
	Alis	1519
	Tomas	1077
Concepción	San José de Quero	6452
	Chambara	2985
Chupaca	San Juan de Jarpa	3664
	Huachac	3738
	Ahuac	6547
	Chupaca	20976
	San Juan de Yscos	2332
	Huamancaca Chico	4998
	Tres de Diciembre	1920
	Chongos Bajo	4409
Huancayo	Pilcomayo	13295
	Huancayo	112054
<b>Total</b>		<b>307705</b>

Elaboración propia

Fuente: Del número de Habitantes INEI Censo 2007.

**Figura N° 3**  
**Área de Influencia Directa**



### 1.10.3 Estudio de Tráfico

EL objetivo es estimar el tráfico actual y futuro. Esta información será útil para dimensionar y definir las características técnicas de la carretera.

Se realizaron los conteos de tráfico el día sábado 6, domingo 7 y lunes 8 de setiembre del 2008 en la estación E-1 ubicado en el Km 57+400 de la localidad de Zúñiga (mínimo 3 días las 24 horas). (Ver Anexo 1, detalles de conteo y cálculo del IMDA)

A continuación se muestra el Tráfico actual por tipo de vehículo, donde se puede observar que el actual IMDA es de 195 Veh/día.



### CUADRO N° 3 Tráfico actual por tipo de vehículo

Tipo Vehículo	Veh/día	%
Auto	19	10%
Station Vagon	34	17%
Camioneta Pick up	39	20%
Camioneta rural	28	14%
Micro	22	11%
Omnibus >=2 ejes	9	5%
Camión 2 Ejes	24	12%
Camión 3 Ejes	7	4%
Camión 4 Ejes	0	0%
Articulado	13	7%
<b>TOTAL</b>	<b>195</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### A- Proyecciones de Tránsito

La proyección del tránsito futuro se hace separadamente para el tráfico normal, generado y desviado.

Para fines de proyección del volumen de tráfico sobre la carretera se ha utilizado tasas de crecimiento asociados a las tasas de crecimiento de la población y del PBI departamental, de esta manera se ha considerado una tasa de 2.5% (Fuente INEI) para vehículos de pasajeros y 6.0% (Fuente INEI) para vehículos de carga.

### Cuadro N° 4

#### a) Proyección de Tráfico Normal

Tipo Vehículo	Veh/día										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto	19	20	20	21	21	22	22	23	24	24	25
Station Vagon	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Camioneta Pick up	39	40	41	42	43	44	45	46	48	49	50
Camioneta rural	28	29	29	30	31	32	32	33	34	35	36
Micro	22	23	23	24	24	25	26	26	27	27	28
Omnibus >=2 ejes	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	12
Camión 2 Ejes	24	25	27	29	30	32	34	36	38	41	43
Camión 3 Ejes	7	7	8	8	9	9	10	11	11	12	13
Camión 4 Ejes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulado	13	14	15	15	16	17	18	20	21	22	23
<b>TOTAL</b>	<b>195</b>	<b>202</b>	<b>209</b>	<b>216</b>	<b>223</b>	<b>230</b>	<b>239</b>	<b>246</b>	<b>255</b>	<b>263</b>	<b>273</b>

Fuente: Elaboración propia

#### b) Proyección del Tráfico Generado

Se estima que el tráfico generado para el primer año de operación de la carretera será un volumen igual a 15%<sup>4</sup> del tráfico normal.

**CUADRO N° 5**  
**Tráfico Generado**

Tipo Vehículo	Veh/día										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto		3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
Station Vagon		6	6	6	6	7	7	7	7	7	7
Camioneta Pick up		6	6	6	6	7	7	7	7	7	7
Camioneta rural		5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
Micro		4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
Omnibus >=2 ejes		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camión 2 Ejes		4	4	4	5	5	5	6	6	6	7
Camión 3 Ejes		2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Camión 4 Ejes		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulado		3	3	3	4	4	4	4	5	5	5
<b>TOTAL</b>		<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>41</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>46</b>	<b>48</b>

4 Para proyectos de mejoramiento se considera 15% (Fuente SNIP)

### c) Proyección del Tráfico Desviado

Como consecuencia del proyecto, existirá también tráfico desviado debido a que los viajes entre las provincias de Huancayo con Cañete, que actualmente utilizan la carretera central, tendrán como alternativa esta ruta que ofrece una menor longitud de recorrido (282Km vs. 442Km) y por lo tanto menor costo de operación vehicular y tiempo de viaje.

Para el año 2009 se proyecta que aproximadamente 4,530 vehículos/día pasarán por la Carretera Central, de los cuales el 40% (1,820) corresponde a la ruta PE/3S de Huancayo-Huancavelica hacia Lima. (Fuente Plan Intermodal de Transportes del Perú /MTC).

Se estima que el 5% (91) del total de vehículos que salen de Huancayo y Huancavelica, usarán esta ruta alterna para el año de inicio de operación, considerando como destino final la provincia de Cañete.

Finalmente se muestra el tránsito total por año, dentro del horizonte de evaluación del proyecto.

**Cuadro N° 6**  
**Tráfico Total**

Tráfico	Veh/día										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Normal	195	202	209	216	223	230	239	246	255	263	273
Generado		35	36	37	39	40	41	43	44	46	48
Desviado		91	95	99	103	108	112	117	123	128	134
<b>TOTAL</b>	<b>195</b>	<b>328</b>	<b>340</b>	<b>352</b>	<b>365</b>	<b>378</b>	<b>393</b>	<b>407</b>	<b>422</b>	<b>437</b>	<b>455</b>

Fuente: Elaboración propia

## 1.11. PLANTEAMIENTO TÉCNICO DE LAS ALTERNATIVAS

### 1.11.1 Trazo y Diseño Vial

Luego de evaluar las proyecciones de tráfico y las normas de diseño geométrico EG-2001, los parámetros de diseño, se presentan en el siguiente Cuadro.

El estudio de trazo y diseño vial se adjunta en el Anexo 2.

**Cuadro N° 7**  
**Parámetros de Diseño**

Parámetro	Característica
Velocidad de diseño (Km/h)	60.00
Sección transversal (m)	7.00
Bombeo (%)	2.00
Radio mínimo (m)	125.00
Peralte máximo (%)	8.00
Tramos en tangente:	
- Entre curvas de sentido opuesto (m)	83.00
- Entre curvas del mismo sentido (m)	167.00

- Longitud máxima (m)	1002.00
Sobreancho (m)	1.10
Longitud mínima de curvas de transición (m)	50.00
Pendiente máxima longitudinal (%)	7.00

### 11.11.2 Suelos y Pavimentos

#### a) Suelos

Como parte de la evaluación del suelo de la subrasante, se llevó a cabo una exploración de campo, mediante la excavación de una calicata (profundidad 1.5m) ubicada en el tramo del Km 57+300 al 57+600, habiéndose obtenido una muestra de suelo que ha sido llevado a ensayos de laboratorio (Ver Anexo 3).

El valor de CBR obtenido al 95% de la M.D.S es de 37.3%, lo que demuestra que la capacidad de soporte (para ese tramo) es buena.

#### b) Pavimentos

Según las alternativas propuestas, tenemos:

#### Carpeta asfáltica en caliente

El pavimento se ha diseñado por el método AASHTO 93.

Datos: EAL = 8.0E+05

CBR subrasante = 37.3%

CBR base = 100% (Mínimo según norma)

CBR subbase = 40% (Mínimo según norma)

Se considera una estructura de pavimento de las siguientes características:

5cm espesor de carpeta asfáltica, 15cm de espesor de base y 15cm de espesor de sub base. (Diseño de pavimentos Ver Anexo 4)

#### Tratamiento Superficial Bicapa

Se considera una estructura de las siguientes características:

Tratamiento superficial bicapa de 2.5 cm. de espesor, base granular de 15 cm. y sub base granular de espesor variable entre 15 cm. y 20 cm.

#### Afirmado

Se considera una capa de afirmado de 20cm de espesor.

### **1.11.3 Hidrología y Drenaje**

Es importante precisar que en los aspectos de drenaje, las estimaciones del presente estudio son a nivel de perfil; por lo que las dimensiones definitivas de las estructuras de drenaje, serán dadas con más precisión en las siguientes etapas de estudios de pre inversión, con los estudios e información que se requiera.

### **1.11.4 Estructuras y Obras de Arte**

Las alcantarillas y muros han sido desarrollados, proyectándolos a este nivel de estudio de perfil, en forma modular.

### **1.11.5 Geología**

La zona Lunahuaná - Tinco Yauricocha, que se considera de media a alta vulnerabilidad ante los riesgos geológicos.

La geología del área presenta rocas ígneas y sedimentarias que van desde el Jurásico hasta el Terciario y los suelos están representados por depósitos de origen aluvial, proluvial, eluvial, deluvial, coluvial, fluvio-glaciario, entre otros.

Los factores geológico estructurales, geomorfológicos e hidrológicos juegan un rol importante en el comportamiento geodinámico de la cuenca del río Cañete, se han podido detectar eventos como deslizamientos, derrumbes, erosión fluvial, huaycos, erosión de laderas, entre otros que han modificado y modifican el relieve de la cuenca.

### **1.11.6 Canteras y Fuentes de Agua**

#### **a) Canteras**

Es necesario tener un "Diagrama de Canteras", donde se esquematiza la ubicación, potencia, usos, tratamientos y demás características. Km 65+500

#### **b) Fuentes de Agua**

Es necesario tener un "Diagrama de Fuentes de Agua", se esquematiza la ubicación, acceso, y demás características. Canal de riego Km 57+400

## **1.12 COSTOS**

### 1.12.1 Costos en la situación “Sin Proyecto”, correspondiente a la situación base

Con la finalidad de mantener una adecuada transitabilidad de la carretera en la situación base (sin proyecto) se ha considerado actividades de mantenimiento rutinario. El costo anual de mantenimiento rutinario por kilometro<sup>6</sup> se estima en **US\$ 1500**. Este costo permitirá poder comparar sus beneficios respecto a la alternativa con Proyecto.

### 1.12.2 Costos en la situación “Con Proyecto”

#### Alternativa 1

#### a) Inversión total de Obra

**Cuadro N° 9**

**COSTO TOTAL DE INVERSIÓN  
ALTERNATIVA 1**

Item	Descripción	Unidad	Metrado	P.U.	Parcial
1	Costo de Obra	GLB	1	226.348.57	226.348.57
2	Costos de Mitigación Ambiental (3%)	GLB	1	6.790.46	6.790.46
3	Costo de Expediente Técnico (2.5% )	GLB	1	4.359.99	4.359.99
4	Costo de Supervisión (5% Costo de la Obra)	GLB	1	8.719.99	8.719.99
5	Costo de Expropiación y Compensación	ha	0	22.275.00	0.00
<b>COSTO TOTAL DE INVERSIÓN</b>					<b>\$. 246,219.01</b>
					<b>\$. 820,730.04</b>
					<b>US\$-Km 276,340.08</b>

Tipo de cambio 2.97

<sup>6</sup>Costo de mantenimiento rutinario para una vía departamental Ref. SNIP Anexo 9

#### b) Costos de Mantenimiento

**Cuadro N° 10**

Descripción	US\$ /Km. / año
Mantenimiento Rutinario (Limpieza general en superficie de rodadura, drenaje y señales)	2,500.00
Mantenimiento Periódico (perfilado, sellado, reposición de grava)	5,000.00

Fuente: Costos de mantenimiento de otras carreteras

## Alternativa 2

### a) Inversión total de Obra

#### Cuadro N° 11

##### COSTO TOTAL DE INVERSIÓN ALTERNATIVA 2

Item	Descripción	Unidad	Metrado	P.U.	Parcial
1	Costo de Obra	GLB	1	303.690,34	303.690,34
2	Costos de Mitigación Ambiental (3%)	GLB	1	9.110,71	9.110,71
3	Costo de Expediente Técnico (2.5% Costo de la Obra)	GLB	1	5.849,77	5.849,77
4	Costo de Supervisión (5% Costo de la Obra)	GLB	1	11.699,55	11.699,55
5	Costo de Expropiación y Compensación	ha	0,97	22.275,00	21.606,75
<b>COSTO TOTAL DE INVERSIÓN</b>					<b>S/. 351.957,12</b>
					<b>S/. 1.173.190,40</b>
					<b>US\$-Km 395.013,60</b>

Tipo de cambio 2.97

### b) Costos de Mantenimiento

#### Cuadro N° 12

##### Costo de Mantenimiento Alternativa N° 2

Descripción	US\$ /Km. / año
Mantenimiento Rutinario (Limpieza general en superficie de rodadura, drenaje y señales)	3,000.00
Mantenimiento Periódico (bacheo, sellado, refuerzo)	8,000.00

Fuente: Costos de mantenimiento de otras carreteras



### **Alternativa 3**

#### **a) Inversión total de Obra**

#### **CUADRO N° 13**

**COSTO TOTAL DE INVERSIÓN  
ALTERNATIVA 3**

Item	Descripción	Unidad	Metrado	P.U.	Parcial
1	Costo de Obra	GLB	1	276.324.22	276.324.22
2	Costos de Mitigación Ambiental (3%)	GLB	1	8.289.73	8.289.73
3	Costo de Expediente Técnico (2.5% Costo de la Obra)	GLB	1	5.322.64	5.322.64
4	Costo de Supervisión (5% Costo de la Obra)	GLB	1	10.645.28	10.645.28
5	Costo de Expropiación y Compensación	ha	0.97	22.275.00	21.606.75
<b>COSTO TOTAL DE INVERSIÓN</b>					<b>S/. 322,188.61</b>
					<b>S/. 1,073,962.04</b>
					<b>US\$-Km 361,603.38</b>

Tipo de cambio 2.97

#### **b) Costos de Mantenimiento**

#### **Cuadro N° 14**

#### **Costo de Mantenimiento Alternativa N° 3**

Descripción	US\$ /Km. / año
Mantenimiento Rutinario (Limpieza general en superficie de rodadura, drenaje y señales)	3,000.00
Mantenimiento Periódico (bacheo, sellado, refuerzo)	8,000.00

Fuente: Costos de mantenimiento de otras carreteras

### 1.12.3 Precios Sociales

**Cuadro N° 15**

#### **Costos de Inversión y Mantenimiento a Precios Sociales**

Año	Costos de Mantto.* "Sin Proyecto"	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		Inversión	Mantenimiento*	Inversión	Mantenimiento*	Inversión	Mantenimiento*
0		49,556,066.50		70,837,789.26		64,846,334.28	
1	255,375.00		425,625.00		510,750.00		510,750.00
2	255,375.00		425,625.00		510,750.00		510,750.00
3	255,375.00		1,276,875.00		1,872,750.00		1,872,750.00
4	255,375.00		425,625.00		510,750.00		510,750.00
5	255,375.00		425,625.00		510,750.00		510,750.00
6	255,375.00		1,276,875.00		1,872,750.00		1,872,750.00
7	255,375.00		425,625.00		510,750.00		510,750.00
8	255,375.00		425,625.00		510,750.00		510,750.00
9	255,375.00		1,276,875.00		1,872,750.00		1,872,750.00
10	255,375.00	-4,955,606.65	425,625.00	-7,083,778.93	510,750.00	-6,484,633.43	510,750.00

\* Incluye costos de operación, el cual ha sido considerado como un 10% del costo de mantenimiento rutinario

### 1.12.4 Costos Incrementales de Precios Sociales

**Cuadro N° 16**

#### **Costos Incrementales y Precios Sociales**

<b>Año</b>	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>	<b>Alternativa 3</b>
0	49,556,066.50	70,837,789.26	64,846,334.28
1	170,250.00	255,375.00	255,375.00
2	170,250.00	255,375.00	255,375.00
3	1,021,500.00	1,617,375.00	1,617,375.00
4	170,250.00	255,375.00	255,375.00
5	170,250.00	255,375.00	255,375.00
6	1,021,500.00	1,617,375.00	1,617,375.00
7	170,250.00	255,375.00	255,375.00
8	170,250.00	255,375.00	255,375.00
9	1,021,500.00	1,617,375.00	1,617,375.00
10	-4,785,356.65	-6,828,403.93	-6,229,258.43

### 1.12.5 Cronograma de Actividades y de Inversión

**Cuadro N° 17**

#### **Cronograma de Actividades**

##### **Cronograma**

<b>Ítem</b>	<b>Actividades</b>	<b>Duración</b>
<b>1.00</b>	<b>FASE I: PRE INVERSIÓN</b>	<b>3 meses</b>
1.01	Expediente técnico	2 mes
1.02	Aprobación de bases y proceso de adjudicación de la obra	1 mes
<b>2.00</b>	<b>FASE II: INVERSIÓN</b>	<b>3 meses</b>
2.01	Obras provisionales y preliminares	1 mes
2.02	Movimiento de tierras	1 mes
2.03	Pavimentos	1 mes
2.04	Señalización	1 mes
2.05	Varios	1 mes
2.06	Supervisión de obra	3 meses
<b>3.00</b>	<b>FASE III: POST INVERSIÓN</b>	<b>10 años</b>
3.01	Operación y mantenimiento de la pistas	10 años

Este cronograma corresponde al tramo en estudio (300m)

## **1.13. EVALUACIÓN**

### **1.13.1 BENEFICIOS**

Los beneficios directos están referidos a:

- Ahorros de costos de operación de vehículos (COV)
- Ahorros de tiempo de viaje de los usuarios
- Ahorros de costos de mantenimiento

#### **A) Beneficio por ahorro en costo de operación vehicular**

El ahorro en los COV, es parte de los beneficios directos más importantes. Cuando se mejoran las características de las carreteras, menor será el consumo de combustible de los vehículos, el desgaste de los neumáticos, la incidencia de gastos de reparación y mantenimiento, etc.

#### **a) Beneficio de Tráfico Normal**

Se calcula como la diferencia del costo total de operación vehicular de la situación «sin proyecto optimizada» y la situación «con proyecto», durante el horizonte de evaluación (Las tablas de COV del Ministerio de transporte consideran los costos operativos vehiculares y el tiempo de viaje).

#### **b) Beneficio de Tráfico Generado**

Se considera que el beneficio del tráfico generado es la mitad del beneficio del tráfico normal.

#### **c) Beneficio de Tráfico Desviado**

Es el ahorro del COV, que resulta de la diferencia del COV consumido por la Carretera Central menos el COV consumido por la Carretera Cañete Chupaca.

A continuación de muestran los beneficios para cada alternativa:

**Cuadro N° 18**  
**BENEFICIOS DE LA ALTERNATIVA 1**  
**Ahorros en los COV y tiempos de Viaje**

**Beneficio del Tráfico Normal**

Tipo Vehículo	COVsp-COVcp	US\$									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto	0.15	639,844	664,936	677,482	702,574	715,120	740,212	752,758	777,850	790,396	815,488
Camta.	0.10	509,978	526,698	543,419	551,779	568,500	585,220	593,581	610,301	627,022	643,742
Bus Med.	0.24	397,123	416,979	436,835	436,835	456,691	456,691	476,548	476,548	496,404	496,404
Bus Grande	0.23	230,757	249,987	249,987	249,987	269,217	269,217	269,217	288,447	288,447	288,447
Camión 2E	0.72	1,625,459	1,745,864	1,866,268	1,986,673	2,107,077	2,227,481	2,347,886	2,468,290	2,648,897	2,769,301
Camión 3E	0.72	479,967	539,963	539,963	599,959	659,954	659,954	719,950	779,946	779,946	839,942
Articulado	0.63	849,574	902,672	955,770	1,061,967	1,115,065	1,168,164	1,221,262	1,327,459	1,380,557	1,486,754
<b>SUB TOTAL</b>		<b>4,732,702</b>	<b>5,047,099</b>	<b>5,269,724</b>	<b>5,589,773</b>	<b>5,891,625</b>	<b>6,106,940</b>	<b>6,381,201</b>	<b>6,728,840</b>	<b>7,011,668</b>	<b>7,340,077</b>

**Beneficio del Tráfico Generado**

Tipo Vehículo	COVsp-COVcp	US\$									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto	0.08	50,184	50,184	62,730	62,730	62,730	62,730	62,730	62,730	62,730	69,003
Camta.	0.05	41,801	41,801	50,162	50,162	50,162	50,162	50,162	50,162	54,342	54,342
Bus Med.	0.12	29,784	29,784	39,712	39,712	39,712	39,712	39,712	39,712	39,712	39,712
Bus Grande	0.11	19,230	19,230	28,845	28,845	28,845	28,845	28,845	28,845	28,845	28,845
Camión 2E	0.36	150,505	150,505	180,607	180,607	180,607	210,708	210,708	240,809	240,809	240,809
Camión 3E	0.36	59,996	59,996	89,994	89,994	89,994	89,994	89,994	89,994	119,992	119,992
Articulado	0.32	79,648	79,648	106,197	106,197	106,197	106,197	132,746	132,746	132,746	132,746
<b>SUB TOTAL</b>		<b>431,148</b>	<b>431,148</b>	<b>558,246</b>	<b>558,246</b>	<b>558,246</b>	<b>588,347</b>	<b>614,896</b>	<b>644,997</b>	<b>679,175</b>	<b>685,448</b>

**Beneficio del Tráfico Desviado**

*Carretera Central*

Tipo Vehículo	COVsp-COVcp	US\$									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto	0.25	396,609	396,609	436,270	436,270	436,270	475,931	475,931	475,931	475,931	515,592
Camta.	0.38	607,068	607,068	667,775	667,775	667,775	728,482	728,482	728,482	728,482	789,188
Bus Med.	0.56	902,207	902,207	992,428	992,428	992,428	1,082,648	1,082,648	1,082,648	1,082,648	1,172,869
Bus Grande	0.82	1,991,312	1,991,312	2,124,066	2,256,821	2,389,575	2,389,575	2,522,329	2,655,083	2,787,837	2,522,329
Camión 2E	0.98	2,377,190	2,377,190	2,535,670	2,694,149	2,852,628	2,852,628	3,011,108	3,169,587	3,328,066	3,645,025
Camión 3E	1.32	2,981,174	2,981,174	3,194,115	3,407,056	3,619,997	3,832,938	4,045,879	4,258,820	4,471,761	4,897,643
Articulado	1.66	4,553,725	4,553,725	4,285,859	4,553,725	4,821,592	5,089,458	5,357,324	6,160,923	6,696,655	6,696,655
<b>A</b>		<b>13,809,286</b>	<b>13,809,286</b>	<b>14,236,183</b>	<b>15,008,223</b>	<b>15,780,264</b>	<b>16,451,660</b>	<b>17,223,700</b>	<b>18,531,473</b>	<b>19,571,380</b>	<b>20,239,301</b>

*Carretera Cañete-Chupaca*

Tipo Vehículo	COVsp-COVcp	US\$									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto	0.27	274,042	274,042	301,446	301,446	301,446	328,850	328,850	328,850	328,850	356,255
Camta.	0.40	416,684	416,684	458,352	458,352	458,352	500,021	500,021	500,021	500,021	541,689
Bus Med.	0.60	620,354	620,354	682,389	682,389	682,389	744,425	744,425	744,425	744,425	806,460
Bus Grande	0.86	1,333,382	1,333,382	1,422,274	1,511,166	1,600,058	1,600,058	1,688,950	1,777,842	1,866,734	1,688,950
Camión 2E	1.09	1,677,869	1,677,869	1,789,726	1,901,584	2,013,442	2,013,442	2,125,300	2,237,158	2,349,016	2,572,732
Camión 3E	1.45	2,085,595	2,085,595	2,234,567	2,383,538	2,532,509	2,681,480	2,830,451	2,979,422	3,128,393	3,426,335
Articulado	1.82	3,177,456	3,177,456	2,990,547	3,177,456	3,364,366	3,551,275	3,738,184	4,298,912	4,672,730	4,672,730
<b>B</b>		<b>9,585,382</b>	<b>9,585,382</b>	<b>9,879,302</b>	<b>10,415,932</b>	<b>10,952,562</b>	<b>11,419,551</b>	<b>11,956,181</b>	<b>12,866,630</b>	<b>13,590,169</b>	<b>14,065,151</b>
<b>SUB TOTAL (A-B)</b>		<b>4,223,904</b>	<b>4,223,904</b>	<b>4,356,881</b>	<b>4,592,291</b>	<b>4,827,702</b>	<b>5,032,109</b>	<b>5,267,519</b>	<b>5,664,844</b>	<b>5,981,211</b>	<b>6,174,150</b>
<b>TOTAL (N+G+D)</b>		<b>9,387,754</b>	<b>9,702,151</b>	<b>10,184,851</b>	<b>10,740,310</b>	<b>11,277,572</b>	<b>11,727,395</b>	<b>12,263,616</b>	<b>13,038,681</b>	<b>13,672,054</b>	<b>14,199,675</b>

**Cuadro Nº 19**  
**BENEFICIOS DE LA ALTERNATIVA 2**  
**Ahorros en los COV y tiempos de Viaje**

**Beneficio del Tráfico Normal**

Tipo Vehículo	COVsp-COVcp	US\$									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto	0.18	757,102	786,792	801,637	831,328	846,173	875,863	890,708	920,398	935,243	964,934
Camta.	0.12	637,641	658,547	679,453	689,906	710,813	731,719	742,172	763,078	783,984	804,891
Bus Med.	0.32	535,073	561,827	588,581	588,581	615,334	615,334	642,088	642,088	668,842	668,842
Bus Grande	0.28	285,937	309,766	309,766	309,766	333,594	333,594	333,594	357,422	357,422	357,422
Camión 2E	0.91	2,054,631	2,206,826	2,359,020	2,511,215	2,663,410	2,815,605	2,967,800	3,119,995	3,348,287	3,500,482
Camión 3E	0.93	620,452	698,009	698,009	775,565	853,122	853,122	930,678	1,008,235	1,008,235	1,085,791
Articulado	0.85	1,133,846	1,204,711	1,275,576	1,417,307	1,488,172	1,559,038	1,629,903	1,771,634	1,842,499	1,984,230
<b>SUB TOTAL</b>		<b>6,024,682</b>	<b>6,426,477</b>	<b>6,712,042</b>	<b>7,123,668</b>	<b>7,510,617</b>	<b>7,784,274</b>	<b>8,136,943</b>	<b>8,582,850</b>	<b>8,944,512</b>	<b>9,366,591</b>

**Beneficio del Tráfico Generado**

Tipo Vehículo	COVsp-COVcp	US\$									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto	0.09	59,381	59,381	74,226	74,226	74,226	74,226	74,226	74,226	74,226	81,648
Camta.	0.06	52,266	52,266	62,719	62,719	62,719	62,719	62,719	62,719	62,719	67,945
Bus Med.	0.16	40,130	40,130	53,507	53,507	53,507	53,507	53,507	53,507	53,507	53,507
Bus Grande	0.14	23,828	23,828	35,742	35,742	35,742	35,742	35,742	35,742	35,742	35,742
Camión 2E	0.45	190,244	190,244	228,292	228,292	228,292	266,341	266,341	304,390	304,390	304,390
Camión 3E	0.46	77,557	77,557	116,335	116,335	116,335	116,335	116,335	116,335	155,113	155,113
Articulado	0.42	106,298	106,298	141,731	141,731	141,731	141,731	177,163	177,163	177,163	177,163
<b>SUB TOTAL</b>		<b>549,703</b>	<b>549,703</b>	<b>712,552</b>	<b>712,552</b>	<b>712,552</b>	<b>750,600</b>	<b>786,033</b>	<b>824,082</b>	<b>868,087</b>	<b>875,509</b>

**Beneficio del Tráfico Desviado**

*Carretera Central*

Tipo Vehículo	COVsp-COVcp	US\$									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto	0.25	396,609	396,609	436,270	436,270	436,270	475,931	475,931	475,931	475,931	515,592
Camta.	0.38	607,068	607,068	667,775	667,775	667,775	728,482	728,482	728,482	728,482	789,188
Bus Med.	0.56	902,207	902,207	992,428	992,428	992,428	1,082,648	1,082,648	1,082,648	1,082,648	1,172,869
Bus Grande	0.82	1,991,312	1,991,312	2,124,066	2,256,821	2,389,575	2,389,575	2,522,329	2,655,083	2,787,837	2,522,329
Camión 2E	0.98	2,377,190	2,377,190	2,535,670	2,694,149	2,852,628	2,852,628	3,011,108	3,169,587	3,328,066	3,645,025
Camión 3E	1.32	2,981,174	2,981,174	3,194,115	3,407,056	3,619,997	3,832,938	4,045,879	4,258,820	4,471,761	4,897,643
Articulado	1.66	4,553,725	4,553,725	4,285,859	4,553,725	4,821,592	5,089,458	5,357,324	6,160,923	6,696,655	6,696,655
<b>A</b>		<b>13,809,286</b>	<b>13,809,286</b>	<b>14,236,183</b>	<b>15,008,223</b>	<b>15,780,264</b>	<b>16,451,660</b>	<b>17,223,700</b>	<b>18,531,473</b>	<b>19,571,380</b>	<b>20,239,301</b>

*Carretera Cañete-Chupaca*

Tipo Vehículo	COVsp-COVcp	US\$									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto	0.24	251,266	251,266	276,393	276,393	276,393	301,519	301,519	301,519	301,519	326,646
Camta.	0.38	395,952	395,952	435,547	435,547	435,547	475,142	475,142	475,142	475,142	514,738
Bus Med.	0.54	552,026	552,026	607,229	607,229	607,229	662,431	662,431	662,431	662,431	717,634
Bus Grande	0.82	1,265,054	1,265,054	1,349,390	1,433,727	1,518,064	1,518,064	1,602,401	1,686,738	1,771,075	1,602,401
Camión 2E	0.93	1,441,677	1,441,677	1,537,789	1,633,901	1,730,012	1,730,012	1,826,124	1,922,236	2,018,348	2,210,571
Camión 3E	1.28	1,842,053	1,842,053	1,973,628	2,105,203	2,236,778	2,368,354	2,499,929	2,631,504	2,763,079	3,026,230
Articulado	1.64	2,878,251	2,878,251	2,708,942	2,878,251	3,047,560	3,216,869	3,386,178	3,894,105	4,232,723	4,232,723
<b>B</b>		<b>8,626,279</b>	<b>8,626,279</b>	<b>8,888,918</b>	<b>9,370,251</b>	<b>9,851,584</b>	<b>10,272,392</b>	<b>10,753,725</b>	<b>11,573,676</b>	<b>12,224,317</b>	<b>12,630,942</b>
<b>SUB TOTAL (A-B)</b>		<b>5,183,007</b>	<b>5,183,007</b>	<b>5,347,265</b>	<b>5,637,973</b>	<b>5,928,680</b>	<b>6,179,268</b>	<b>6,469,975</b>	<b>6,957,798</b>	<b>7,347,063</b>	<b>7,608,359</b>
<b>TOTAL (N+G+D)</b>		<b>11,757,392</b>	<b>12,159,187</b>	<b>12,771,858</b>	<b>13,474,192</b>	<b>14,151,850</b>	<b>14,714,142</b>	<b>15,392,951</b>	<b>16,364,729</b>	<b>17,159,662</b>	<b>17,850,459</b>



**Cuadro N° 20**  
**BENEFICIOS DE LA ALTERNATIVA 3**  
**Ahorros en los COV y tiempos de Viaje**

**Beneficio del Tráfico Normal**

Tipo Vehículo	COVsp- COVcp	US\$									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto	0.16	698,473	725,864	739,560	766,951	780,646	808,037	821,733	849,124	862,820	890,211
Camta.	0.11	573,809	592,623	611,436	620,843	639,656	658,470	667,876	686,690	705,503	724,317
Bus Med.	0.28	466,098	489,403	512,708	512,708	536,013	536,013	559,318	559,318	582,623	582,623
Bus Grande	0.26	258,347	279,876	279,876	279,876	301,405	301,405	301,405	322,934	322,934	322,934
Camión 2E	0.81	1,840,045	1,976,345	2,112,644	2,248,944	2,385,244	2,521,543	2,657,843	2,794,142	2,998,592	3,134,892
Camión 3E	0.82	550,210	618,986	618,986	687,762	756,538	756,538	825,314	894,091	894,091	962,867
Articulado	0.74	991,710	1,053,691	1,115,673	1,239,637	1,301,619	1,363,601	1,425,582	1,549,546	1,611,528	1,735,492
<b>SUB TOTAL</b>		<b>5,378,692</b>	<b>5,736,788</b>	<b>5,990,883</b>	<b>6,356,720</b>	<b>6,701,121</b>	<b>6,945,607</b>	<b>7,259,072</b>	<b>7,655,845</b>	<b>7,978,090</b>	<b>8,353,334</b>

**Beneficio del Tráfico Generado**

Tipo Vehículo	COVsp- COVcp	US\$									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto	0.08	54,782	54,782	68,478	68,478	68,478	68,478	68,478	68,478	68,478	75,326
Camta.	0.06	47,034	37,627	47,034	47,034	47,034	47,034	47,034	47,034	47,034	51,737
Bus Med.	0.14	34,957	34,957	46,610	46,610	46,610	46,610	46,610	46,610	46,610	46,610
Bus Grande	0.13	21,529	21,529	32,293	32,293	32,293	32,293	32,293	32,293	32,293	32,293
Camión 2E	0.41	170,375	170,375	204,449	204,449	204,449	238,524	238,524	272,599	272,599	272,599
Camión 3E	0.41	68,776	68,776	103,164	103,164	103,164	103,164	103,164	103,164	137,552	137,552
Articulado	0.37	92,973	92,973	123,964	123,964	123,964	123,964	154,955	154,955	154,955	154,955
<b>SUB TOTAL</b>		<b>490,426</b>	<b>481,019</b>	<b>625,992</b>	<b>625,992</b>	<b>625,992</b>	<b>660,067</b>	<b>691,058</b>	<b>725,133</b>	<b>759,521</b>	<b>771,072</b>

**Beneficio del Tráfico Desviado**

*Carretera Central*

Tipo Vehículo	COVsp- COVcp	US\$									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto	0.25	396,609	396,609	436,270	436,270	436,270	475,931	475,931	475,931	475,931	515,592
Camta.	0.38	607,068	607,068	667,775	667,775	667,775	728,482	728,482	728,482	728,482	789,188
Bus Med.	0.56	902,207	902,207	992,428	992,428	992,428	1,082,648	1,082,648	1,082,648	1,082,648	1,172,869
Bus Grande	0.82	1,991,312	1,991,312	2,124,066	2,256,821	2,389,575	2,389,575	2,522,329	2,655,083	2,787,837	2,522,329
Camión 2E	0.98	2,377,190	2,377,190	2,535,670	2,694,149	2,852,628	2,852,628	3,011,108	3,169,587	3,328,066	3,645,025
Camión 3E	1.32	2,981,174	2,981,174	3,194,115	3,407,056	3,619,997	3,832,938	4,045,879	4,258,820	4,471,761	4,897,643
Articulado	1.66	4,553,725	4,553,725	4,285,859	4,553,725	4,821,592	5,089,458	5,357,324	6,160,923	6,696,655	6,696,655
<b>A</b>		<b>13,809,286</b>	<b>13,809,286</b>	<b>14,236,183</b>	<b>15,008,223</b>	<b>15,780,264</b>	<b>16,451,660</b>	<b>17,223,700</b>	<b>18,531,473</b>	<b>19,571,380</b>	<b>20,239,301</b>

*Carretera Cañete-Chupaca*

Tipo Vehículo	COVsp- COVcp	US\$									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Auto	0.26	262,654	262,654	288,919	288,919	288,919	315,185	315,185	315,185	315,185	341,450
Camta.	0.39	406,318	406,318	446,950	446,950	446,950	487,582	487,582	487,582	487,582	528,213
Bus Med.	0.57	586,190	586,190	644,809	644,809	644,809	703,428	703,428	703,428	703,428	762,047
Bus Grande	0.84	1,299,218	1,299,218	1,385,832	1,472,447	1,559,061	1,559,061	1,645,676	1,732,290	1,818,905	1,645,676
Camión 2E	1.01	1,559,773	1,559,773	1,663,758	1,767,742	1,871,727	1,871,727	1,975,712	2,079,697	2,183,682	2,391,652
Camión 3E	1.36	1,963,824	1,963,824	2,104,097	2,244,370	2,384,644	2,524,917	2,665,190	2,805,463	2,945,736	3,226,282
Articulado	1.73	3,027,854	3,027,854	2,849,745	3,027,854	3,205,963	3,384,072	3,562,181	4,096,508	4,452,726	4,452,726
<b>B</b>		<b>9,105,830</b>	<b>9,105,830</b>	<b>9,384,110</b>	<b>9,893,091</b>	<b>10,402,073</b>	<b>10,845,971</b>	<b>11,354,953</b>	<b>12,220,153</b>	<b>12,907,243</b>	<b>13,348,046</b>
<b>SUB TOTAL (A-B)</b>		<b>4,703,456</b>	<b>4,703,456</b>	<b>4,852,073</b>	<b>5,115,132</b>	<b>5,378,191</b>	<b>5,605,688</b>	<b>5,868,747</b>	<b>6,311,321</b>	<b>6,664,137</b>	<b>6,891,255</b>
<b>TOTAL (N+G+D)</b>		<b>10,572,573</b>	<b>10,921,262</b>	<b>11,468,948</b>	<b>12,097,844</b>	<b>12,705,304</b>	<b>13,211,362</b>	<b>13,818,877</b>	<b>14,692,298</b>	<b>15,401,748</b>	<b>16,015,661</b>

### 1.13.2 EVALUACIÓN SOCIAL

#### A) Metodología de Evaluación Costo-Beneficio

La metodología utilizada en la evaluación social del proyecto ha sido la de Costo-Beneficio. Se ha considerado un horizonte de evaluación de 10 años y una tasa social de descuento del 11%. Los costos del proyecto han sido convertidos a precios sociales mediante factores de conversión. Para determinar la rentabilidad social del proyecto se ha utilizado el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Beneficio/Costo (B/C).

Para esta evaluación se han considerado los 227Km, ya que el tramo en estudio no se podría evaluar aisladamente.

**Cuadro N° 21**  
**Evaluación Social Costo-Beneficio**

Alternativas	Indicador de Rentabilidad	Inicial
1	VAN	15,503,222
	TIR	17%
	B/C	1.30
2	VAN	10,347,237
	TIR	14%
	B/C	1.14
3	VAN	7,717,051
	TIR	13%
	B/C	1.11

### 1.13.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

A través de estos análisis se intenta medir el nivel de sensibilidad en la estimación de los indicadores de rentabilidad frente a variaciones de determinadas variables de costos y de beneficios.

### Cuadro N° 22

#### Análisis de Sensibilidad por variación de costos y beneficios

Alternativas	Indicador de Rentabilidad	Inicial	Costo (+20%)	Beneficio (-20%)	Costo (+10%) + Beneficio (-10%)
1	VAN	15,503,222	5,458,475	2,357,831	3,908,153
	TIR	17%	13%	12%	13%
	B/C	1.30	1.09	1.0	1.1
2	VAN	10,347,237	-4,073,454	-4,169,167	-5,108,178
	TIR	14%	10%	10%	10%
	B/C	1.14	0.95	0.94	0.94
3	VAN	7,717,051	-5,547,552	-7,090,962	-6,319,257
	TIR	13%	9%	9%	9%
	B/C	1.11	0.93	1.11	0.92

#### 1.13.4 ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

##### Arreglos institucionales

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.

El financiamiento en la etapa de ejecución, operación y mantenimiento está a cargo de Provias Nacional del MTC.

b) Aspectos o elementos críticos del proyecto para su adecuada ejecución y operación

-Supervisión adecuada de la ejecución de la obra.

-Disponibilidad de recursos financieros para el mantenimiento de la vía.

-Adecuada programación de mantenimiento vial.

-Personal capacitado para mantenimiento vial.

c) Recomendaciones o mecanismos principales y complementarios para asegurar la sostenibilidad del proyecto.

-Disponibilidad de recursos financieros para el mantenimiento vial.

-Personal capacitado para efectuar dicho mantenimiento.

-Adecuada programación de mantenimiento vial.

### 1.13.5 SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Los resultados obtenidos en la evaluación económica efectuada indican que la **ALTERNATIVA 01** es la más rentable socialmente, demostrado esto en los valores de VAN de **US\$ 15'503,222**, un TIR de **17%** y una relación B/C de **1.30**.

### 5.6 MATRIZ DEL MARCO LÓGICO DEL PROYECTO

**Cuadro N° 23**

**Matriz del Marco Lógico del Proyecto**

	Resumen de Objetivos	Indicaciones	Medios de Verificación	Supuesto
<b>Fin</b>	Elevar el nivel de vida de la población de la zona	Ingreso Per-cápita. Costo de tarifas/fletes Disminución de las necesidades básicas insatisfechas.	Encuestas a hogares. PBI	El Gobierno Central apoya la ejecución de proyectos
<b>Propósito</b>	Elevar el nivel de transitabilidad de la carretera	Empresa de Transportes de carga y pasajeros. Ahorro COV Verificación de IRI	Conteos de tráfico Estudio de Tiempos de viaje	Mantenimiento adecuado de la vía
<b>Componentes</b>	Mejoramiento de la carretera Mantenimiento rutinario y periódico	227 Km de vía mejorada 227 Km de vía mantenida por año	Inventario vial Informes de Mantenimiento	Financiamiento apropiado y oportuno del Gobierno Central Gestión de Mantenimiento
<b>Acciones</b>	Elaboración de Perfil. Elaboración de Exp. Técnico Ejecución de Obra Ejecución del Mantenimiento	01 Perfil 01 Expediente Técnico Año 2008-2009 Horizonte del proyecto (10 años)	Informe de Supervisión y Monitoreo de la Unidad Ejecutora	Financiamiento del Gobierno central Disponibilidad de contratistas y consultores con experiencia necesaria Participación de la población.

### **1.14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- El estudio de Perfil cumple en general con los aspectos básicos y metodológicos de los contenidos mínimos según las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública SNIP para dicho nivel de estudio.
- El problema central es el bajo nivel de transitabilidad de la carretera Cañete - Lunahuaná - Zuñiga - Chupaca debido al mal estado de la carretera y diseño geométrico deficiente, lo que origina altos costos de transportes y tiempos de viaje excesivos, perjudicando con ello a las actividades socio económicas de la zona.
- A continuación se muestra las alternativas con sus respectivos costos de inversión, en los cuales podemos observar que la Alternativa 01 es la que requiere menor inversión para ejecutar la construcción:

**Cuadro N° 24**  
**Costo Total de Inversión**

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>COSTO TOTAL DE INVERSION*</b>
1	\$62,729,198
2	\$89,668,088
3	\$82,083,967

\*Costo para los 227Km de carretera, con los que se ha realizado la evaluación social.

- De los resultados obtenidos en la evaluación económica efectuada indican que la ALTERNATIVA 01 es la más rentable socialmente, demostrado esto en los valores de VAN de US\$ **15'503,222**, un TIR de **17%** y una relación B/C de **1.30**.

- Sin embargo en la alternativa 01 al mejorar la transitabilidad de la vía produce que los vehículos aumenten su velocidad, causando en muchos casos accidentes con pérdidas de vidas humanas. Estos parámetros no son medibles y terminan siendo estadísticas posteriores de los accidentes en carreteras. Por ello al análisis de rentabilidad social se añade otra evaluación sobre la importancia de esta vía como ruta alterna a la Carretera Central, por lo que se recomienda construir la carretera de acuerdo a los parámetros de la **ALTERNATIVA 2**, ya que esta considera mejorar en el trazo de la vía. Además la evaluación social nos muestra indicadores de rentabilidad inicial es aceptable (VAN US\$ 10,347,237, TIR 14% y una relación B/C de 1.14)
- Por lo antes mencionado se elige como alternativa de solución a la **ALTERNATIVA 2**.
- Debemos mencionar que al realizar el análisis de sensibilidad la alternativa elegida (**ALTERNATIVA 2**) permite una variación de los costos hasta un 14% más.
- La **ALTERNATIVA 2** propone el mejoramiento del trazo de la vía, con características de una carretera de segunda clase, mejorando los tramos en curvas y tangentes, ampliando la plataforma de rodadura a 7m de ancho y mejorando su superficie con carpeta asfáltica (CA = 5cm, B = 15cm, SB =15cm). También se considera la reconstrucción y construcción de sistema de drenaje, obras de arte y señalización.
- De acuerdo a la evaluación social efectuada se puede concluir que el proyecto “Mejoramiento de la Carretera Cañete - Yauyos - Chupaca del Km 57+300 al Km 57+600” es **SOCIALMENTE RENTABLE**, por lo que se recomienda elevar a la siguiente etapa de estudio de preinversión.

## CAPITULO II

### ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

#### 2.1 Teoría

##### 2.1.1 EVALUACION SOCIOAMBIENTAL

###### A) Objetivos

###### a) Objetivo General

Identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales positivos y negativos que pueden ocurrir por el mejoramiento de la carretera, y sobre esta base proponer medidas para prevenir, mitigar o corregir impactos negativos, así como para fortalecer los impactos positivos; logrando de esta manera que la construcción y funcionamiento de esta obra vial se realice en armonía con la conservación del ambiente.

###### b) Objetivos Específicos

- Identificar las acciones de Proyecto con potencial de generación de impactos ambientales.
- Realizar el diagnostico ambiental preoperacional del área de influencia del proyecto.
- Identificar, evaluar e interpretar los impactos ambientales potenciales, cuya ocurrencia tendría lugar durante las diferentes etapas del proyecto.
- Proponer medidas que permitan prevenir, mitigar o corregir los efectos adversos significativos de la obra proyectada, así como fortalecer los impactos positivos.

###### B) Metodología

La Evaluación Ambiental del proyecto vial en referencia se ha realizado mediante el análisis matricial, en particular se ha empleado la matriz de Leopold, modificada según las características del proyecto, cuyo detalle se presenta en la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales.



## **C) Alcances**

El Informe de Evaluación Socioambiental (IES) incluye, entre los aspectos principales, una descripción de las características técnicas del proyecto; un diagnóstico de las condiciones preoperacionales del ambiente de las áreas de influencia del proyecto; la identificación de los impactos potenciales-positivos y negativos- que podrían ocurrir en el ambiente; así como un Plan de Manejo Ambiental que contiene un conjunto de medidas estructuradas en programas de manejo ambiental que permitirían mitigar, controlar o evitar los impactos ambientales negativos, tanto durante la ejecución de la obra así como durante su puesta en operación, incluyendo los costos estimados para su implementación.

### **2.1.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES**

#### **A) GENERALIDADES**

En este capítulo se realiza la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto de Mejoramiento de la Carretera Cañete - Yauyos

#### **B) METODOLOGÍA**

La identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales Potenciales del proyecto vial en referencia, fueron planificadas de acuerdo al siguiente procedimiento Metodológico:

- > Análisis del Proyecto.
- > Análisis de la situación ambiental pre-operacional del área de influencia del proyecto.
- > Identificación de los impactos ambientales potenciales.
- > Evaluación y descripción de los principales impactos ambientales potenciales.

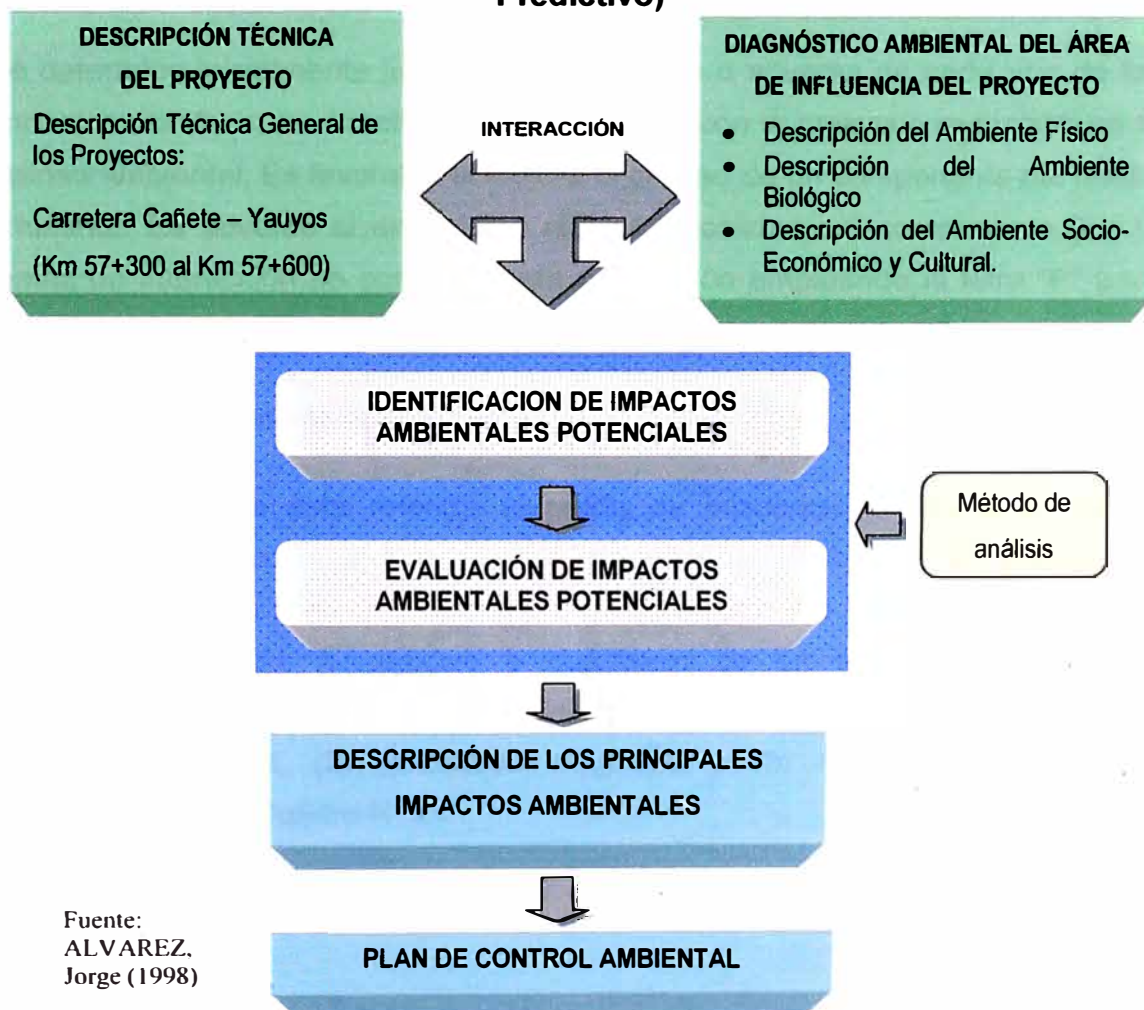
Posteriormente, habiendo identificado y evaluado los impactos ambientales potenciales, se elaboro el Plan de Manejo Ambiental.

### a. Método de Análisis

Para el Análisis de los impactos ambientales potenciales del proyecto se ha utilizado el Método matricial, el cual es un Método bidimensional que posibilita la integración entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto.

En la predicción y evaluación de impactos ambientales mediante el método matricial, para facilitar la comprensión del Análisis se ha confeccionado dos matrices: una primera matriz denominada Matriz de Ubicación Espacial de las Actividades e Instalaciones del Proyecto, y una segunda matriz denominada Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales, que permite identificar y evaluar los impactos ambientales potenciales mediante las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del ambiente, según las progresivas del trazo.

**Imagen N° 7: Secuencia de la Evaluación de Impacto Ambiental (Proceso Predictivo)**



La Matriz de Identificación y Evaluativo de Impactos, que es una matriz lineal, ha sido elaborada colocando en las filas el listado de las acciones o actividades del proyecto que pueden alterar al ambiente, y en la parte inferior de estas, el listado de los elementos/componentes y atributos del ambiente que pueden ser afectados por las actividades j del proyecto. En las columnas se ha colocado las progresivas de la carretera proyectada.

Es necesario señalar que esta matriz ha sido elaborada por separado, es decir para cada actividad del proyecto con potencial de generar impactos en los diferentes componentes ambientales, lo que permite una mayor claridad en la evaluación de los impactos.

### **b. Criterios para la Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales**

Los impactos potenciales han sido evaluados considerando su condición de adversos y favorables, así como su magnitud, según se describe a continuación.

#### **Calificación por naturaleza favorable o adversa**

Se determinó inicialmente la condición favorable o adversa de cada uno de los impactos; es decir, la característica relacionada con la mejora o reducción de la calidad ambiental. Es favorable si mejora la calidad de un componente del medio ambiente. Es adverso si en cambio reduce la calidad del componente. En la matriz de interacción se consigno esta calificación empleando la letra "P" para positivo o la letra "N" para negativo, según el caso.

#### **Calificación por magnitud**

Esta característica está referida al grado de incidencia o afectación de la actividad sobre un determinado componente ambiental, en el ámbito de extensión específica en que actúa. Es la dimensión del impacto; es decir, la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocado por una acción. La calificación comprendió la puntuación siguiente: (1) baja magnitud, (2) moderada magnitud y (3) alta magnitud; según observamos en el Cuadro N° 25

**Cuadro N° 25- Criterios utilizados en la Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales.**

<b>Criterios de Evaluación</b>	<b>Nivel de Incidencia Potencial</b>	
Tipo de Impacto (t)	Positivo	(P)
	Negativo	(N)
Magnitud (m)	Baja	(B)
	Moderada	(M)
	Alta	(A)

Para la identificación y evaluación de Impactos Sociales se ha utilizado una Metodología que agrupa por un lado a la caracterización de posibles impactos, como a la identificación de características de la población.

Ambas caracterizaciones han sido evaluadas de acuerdo a su condición, y a su magnitud.

Según su condición se determino si son favorables o adversos; es decir si la característica en mención mejora o reduce la calidad social de la población. Asimismo al evaluarse determinadas características de la población, la intención ha sido mostrar el nivel actual de las mismas, lo cual conlleva a observar el grado de beneficio de la obra vial en su conjunto, estas están focalizadas en el componente socioeconómico.

Según la magnitud se determino el grado de incidencia o afectación de la característica en mención. Es la dimensión del impacto; la calificación comprendió: baja magnitud, moderada magnitud, y alta magnitud.

El cuadro 26 presenta los criterios utilizados en la identificación de Impactos Sociales. Asimismo para esta identificación se han utilizado a los distritos que comprenden el área de influencia directa, es decir a Cañete, Yauyos y Chupaca.

### Cuadro N° 26.- Criterios utilizados en la Evaluación de Impactos Sociales

Criterios de Evaluación	Nivel de Incidencia	
Tipo de Impacto (t)	Positivo	(+)
	Negativo	(-)
Magnitud (m)	Baja	(B)
	Moderada	(M)
	Alta	(A)

## C) PROCESO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

### a) Selección de Componentes Interactuantes

Antes de proceder a identificar y evaluar los potenciales impactos de cada uno de los proyectos viales, es necesario realizar la Selección de componentes interactuantes. Esta operación consiste en conocer y seleccionar las principales actividades del proyecto y los componentes o elementos ambientales del entorno físico, biológico, socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.

En la Selección de actividades se optó por aquellas que deben tener incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes o elementos ambientales. Del mismo modo, en lo concerniente a elementos ambientales se optó por aquellos de mayor relevancia ambiental.

### b) Actividades de los Proyectos con Potencial de Causar Impacto

A continuación se listan las principales actividades del proyecto con potencial de causar impactos ambientales en su área de influencia. Estas actividades se presentan según el orden de las etapas del proyecto.

#### - Etapa de Construcción

- > Desbroce y limpieza
- > Cortes en roca fija
- > Cortes en roca suelta
- > Cortes en material suelto
- > Conformación de Pavimento

- > Construcción de obras de arte
- > Explotación de canteras
- > Operación de la Planta Chancadora
- > Transporte de material
- > Disposición y conformación de material excedente
- > Operación de maquinaria pesada y ligera
- > Campamento y Patio de Maquinas
- > Operación del Depósito de Asfalto

- **Etapa de Operación**

- > Funcionamiento de la carretera

**c) Componentes del Ambiente Potencialmente Afectables**

A continuación se listan los principales componentes ambientales potencialmente afectables por el desarrollo de las actividades del proyecto de la carretera. Estas actividades se presentan ordenadas según subsistema ambiental.

- **Medio Físico**

- > Agua
- > Aire
- > Suelo
- > Relieve
- > paisaje

- **Medio Biológico**

- > Flora
- > Fauna

- **Medio Socioeconómico y Cultural**

- > Transito vial
- > Salud y Seguridad
- > Empleo
- > Economía

Igualmente, antes de proceder a la identificación de los impactos sociales, es necesario realizar la Selección de componentes. Para dicha Selección se optó por aquellas que tuvieran incidencia probable y significativa, como los de mayor relevancia social.

Se han dividido los componentes en dos: actores y escenarios.

**d) Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales**

Cumplido el proceso de Selección de elementos interactuantes y elaborada la Matriz de Ubicación Espacial de las Actividades e Instalaciones del Proyecto, que se muestra en la Matriz N° 01, se da inicio a la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto vial, para cuyo efecto se hace uso de la matriz de interacción mencionada, cuyos resultados se muestran en el conjunto de Matrices

Matriz N° 01.- Matriz de ubicación espacial de las actividades e instalaciones del proyecto, según progresivas

INSTALACIONES AUXILIARES		PROGRESIVAS											
Campamento y Patio de Máquinas - Depósitos		Δ											
Depósitos de Material Excedente		B		B		B		B		B			
Canteras		C		C		C		C		C			
Fuentes de Agua		Ω		Ω		Ω		Ω		Ω			
MATRIZ DE INTERACCION		55+000	57+500	60+000	65+000	80+000	100+000	150+000	160+000	175+000	200+000	250+000	262+000
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ETAPAS DE CONSTRUCCION												
	1	Desbroce y limpieza											
	2	Cortes en material suelto											
	3	Cortes en roca suelta											
	4	Conformación del pavimento											
	5	Construcción de obras de arte											
	6	Explotación de canteras coluviales											
	7	Planta chancadora											
	8	Transporte de material											
	9	Disposición de material excedente											
	10	Operación de maquinaria pesada y ligera											
	11	Campamento y patio de máquinas											
	12	Depósito de asfalto											
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ETAPA DE OPERACIÓN												
1	Funcionamiento de la carretera												

- Δ : Campamento
- B : Botadero
- C : Cantera
- Ω : Fuente de Agua

**Matriz Nº 02 Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Desbroce y limpieza**

INSTALACIONES AUXILIARES		PROGRESIVAS										
Campamento y Patio de Máquinas - Depósitos	Δ											
Depósitos de Material Excedente	B											
Canteras	C											
Fuentes de Agua	Ω											
<b>MATRIZ DE INTERACCION</b>	55 + 000	57 + 500	60 + 000	65 + 000	80 + 000	100 + 000	150 + 000	160 + 000	175 + 000	200 + 000	250 + 000	282 + 000
<b>ACTIVIDADES DEL PROCESO</b>												
Desbroce y limpieza												
<b>COMPONENTES AMBIENTALES</b>												
Medio Físico	Aire	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Agua	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Suelo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Relieve	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Medio Biológico	Paisaje	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Flora	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Medio Socioeconómico	Fauna	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Tránsito Vial											
	Empleo	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	Salud y Seguridad	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Economía	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Δ : Campamento  
B : Botadero  
C : Cantera  
Ω : Fuente de Agua

**Matriz Nº 03 Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Cortes en Material Suelto**

INSTALACIONES AUXILIARES		PROGRESIVAS										
Campamento y Patio de Máquinas - Depósitos	Δ											
Depósitos de Material Excedente	B											
Canteras	C											
Fuentes de Agua	Ω											
<b>MATRIZ DE INTERACCION</b>	55 + 000	57 + 500	60 + 000	65 + 000	80 + 000	100 + 000	150 + 000	160 + 000	175 + 000	200 + 000	250 + 000	282 + 000
<b>ACTIVIDADES DEL PROCESO</b>												
Cortes en Material Suelto												
<b>COMPONENTES AMBIENTALES</b>												
Medio Físico	Aire	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Agua	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Suelo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Relieve	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Medio Biológico	Paisaje	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Flora	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Medio Socioeconómico	Fauna	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Tránsito Vial											
	Empleo	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	Salud y Seguridad	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Economía	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Magnitud	Positivo	Negativo
Alta	P	N
Moderada	P	N
Baja	P	N

Δ : Campamento  
B : Botadero  
C : Cantera  
Ω : Fuente de Agua





**Matriz Nº 06 Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Construcción de obras de arte**

INSTALACIONES AUXILIARES		PROGRESIVAS												
Campamento y Patio de Máquinas - Depósitos		Δ												
Depósitos de Material Excedente		B		B		C		B		B				
Canteras		C		Ω		C		Ω		Ω				
Fuentes de Agua		Ω		Ω		Ω		Ω		Ω				
<b>MATRIZ DE INTERACCION</b>		55 + 000	57 + 500	60 + 000	65 + 000	80 + 000	100 + 000	150 + 000	160 + 000	175 + 000	200 + 000	250 + 000	282 + 000	
<b>COMPONENTES INTERACTUALES</b>	<b>ACTIVIDADES DEL PROCESO</b>													
	Construcción de obras de arte													
	<b>COMPONENTES AMBIENTALES</b>													
	Medio Físico	Aire	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Agua	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Suelo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Relieve												
	Medio Biológico	Paisaje												
		Flora												
	Medio Socioeconómico	Fauna												
		Tránsito Vial												
	Medio Socioeconómico	Empleo	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Salud y Seguridad		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Economía		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	

Magnitud	Positivo	Negativo
Alta	P	N
Moderada	P	N
Baja	P	N

Δ : Campamento  
B : Botadero  
C : Cantera  
Ω : Fuente de Agua

**Matriz Nº 07 Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Explotación de canteras**

INSTALACIONES AUXILIARES		PROGRESIVAS												
Campamento y Patio de Máquinas - Depósitos		Δ												
Depósitos de Material Excedente		B		B		C		B		B				
Canteras		C		Ω		C		Ω		Ω				
Fuentes de Agua		Ω		Ω		Ω		Ω		Ω				
<b>MATRIZ DE INTERACCION</b>		55 + 000	57 + 500	60 + 000	65 + 000	80 + 000	100 + 000	150 + 000	160 + 000	175 + 000	200 + 000	250 + 000	282 + 000	
<b>COMPONENTES INTERACTUALES</b>	<b>ACTIVIDADES DEL PROCESO</b>													
	Explotación de canteras													
	<b>COMPONENTES AMBIENTALES</b>													
	Medio Físico	Aire												
		Agua												
		Suelo												
		Relieve												
	Medio Biológico	Paisaje												
		Flora												
	Medio Socioeconómico	Fauna												
		Tránsito Vial												
	Medio Socioeconómico	Empleo												
Salud y Seguridad														
Economía														

Magnitud	Positivo	Negativo
Alta	P	N
Moderada	P	N
Baja	P	N

Δ : Campamento  
B : Botadero  
C : Cantera  
Ω : Fuente de Agua



**Matriz N° 10 Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Disposición de material excedente**

INSTALACIONES AUXILIARES		PROGRESIVAS														
Campamento y Patio de Máquinas - Depósitos		Δ														
Depósitos de Material Excedente		B		C		B		C		B		B		B		
Canteras																
Fuentes de Agua		Ω														
MATRIZ DE INTERACCION		55 + 000	57 + 500	60 + 000	65 + 000	80 + 000	100 + 000	150 + 000	160 + 000	175 + 000	200 + 000	250 + 000	282 + 000			
COMPONENTES INTERACTUALES	ACTIVIDADES DEL PROCESO															
	Disposición de material excedente															
	COMPONENTES AMBIENTALES															
	Medio Físico	Aire		N				N				N			N	
		Agua														
		Suelo		N			N				N		N		N	
		Relieve		N			N				N		N		N	
		Paisaje		N			N				N		N		N	
	Medio Biológico	Flora														
		Fauna		N			N				N		N		N	
	Medio Socioeconómico	Tránsito Vial														
		Empleo		P			P				P		P		P	
Salud y Seguridad			N			N				N		N		N		
Economía			P			P				P		P		P		

Magnitud	Positivo	Negativo
Alta	P	N
Moderada	P	N
Baja	P	N

Δ : Campamento  
B : Botadero  
C : Cantera  
Ω : Fuente de Agua

**Matriz N° 11 Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Operación de maquinaria pesada y ligera**

INSTALACIONES AUXILIARES		PROGRESIVAS														
Campamento y Patio de Máquinas - Depósitos		Δ														
Depósitos de Material Excedente		B		C		B		C		B		B		B		
Canteras																
Fuentes de Agua		Ω														
MATRIZ DE INTERACCION		55 + 000	57 + 500	60 + 000	65 + 000	80 + 000	100 + 000	150 + 000	160 + 000	175 + 000	200 + 000	250 + 000	282 + 000			
COMPONENTES INTERACTUALES	ACTIVIDADES DEL PROCESO															
	Operación de maquinaria pesada y ligera															
	COMPONENTES AMBIENTALES															
	Medio Físico	Aire	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Agua		N												
		Suelo	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Relieve														
		Paisaje														
	Medio Biológico	Flora														
		Fauna	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	Medio Socioeconómico	Tránsito Vial														
		Empleo	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Salud y Seguridad		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
Economía		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	

Magnitud	Positivo	Negativo
Alta	P	N
Moderada	P	N
Baja	P	N

Δ : Campamento  
B : Botadero  
C : Cantera  
Ω : Fuente de Agua

**Matriz Nº 12 Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Campamento y Patio de Maquinas**

INSTALACIONES AUXILIARES		PROGRESIVAS												
Campamento y Patio de Maquinas - Depósitos		Δ												
Depósitos de Material Excedente		B		B		C		B		B				
Canteras		C		C		C		C		C				
Fuentes de Agua		Ω		Ω		Ω		Ω		Ω				
MATRIZ DE INTERACCION		55 + 000	57 + 500	60 + 000	65 + 000	80 + 000	100 + 000	150 + 000	160 + 000	175 + 000	200 + 000	250 + 000	282 + 000	
COMPONENTES INTERACTUALES	ACTIVIDADES DEL PROCESO													
	Campamento y Patio de Maquinas													
	COMPONENTES AMBIENTALES													
	Medio Físico	Aire	N											
		Agua												
		Suelo												
		Relieve												
	Medio Biológico	Paisaje	N											
		Flora												
		Fauna												
	Medio Socioeconómico	Tránsito Vial												
		Empleo	P											
		Salud y Seguridad												
Economía		P												

Magnitud	Positivo	Negativo
Alta	P	N
Moderada	P	N
Baja	P	N

Δ : Campamento  
B : Botadero  
C : Cantera  
Ω : Fuente de Agua

**Matriz Nº 13 Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Depósito de Asfalto**

INSTALACIONES AUXILIARES		PROGRESIVAS												
Campamento y Patio de Maquinas - Depósitos		Δ												
Depósitos de Material Excedente		B		B		C		B		B				
Canteras		C		C		C		C		C				
Fuentes de Agua		Ω		Ω		Ω		Ω		Ω				
MATRIZ DE INTERACCION		55 + 000	57 + 500	60 + 000	65 + 000	80 + 000	100 + 000	150 + 000	160 + 000	175 + 000	200 + 000	250 + 000	282 + 000	
COMPONENTES INTERACTUALES	ACTIVIDADES DEL PROCESO													
	Depósito de Asfalto													
	COMPONENTES AMBIENTALES													
	Medio Físico	Aire	N											
		Agua												
		Suelo												
		Relieve												
	Medio Biológico	Paisaje	N											
		Flora	N											
		Fauna	N											
	Medio Socioeconómico	Tránsito Vial												
		Empleo	P											
		Salud y Seguridad												
Economía		P												

Magnitud	Positivo	Negativo
Alta	P	N
Moderada	P	N
Baja	P	N

Δ : Campamento  
B : Botadero  
C : Cantera  
Ω : Fuente de Agua

**Matriz N° 14 Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales. Funcionamiento de carretera**

INSTALACIONES AUXILIARES		PROGRESIVAS												
Campamento y Patio de Máquinas - Depósitos		Δ												
Depósitos de Material Excedente		B		B		C		B		B				
Canteras		C		C		C		C		C				
Fuentes de Agua		Ω		Ω		Ω		Ω		Ω				
MATRIZ DE INTERACCION		55 + 000	57 + 500	60 + 000	65 + 000	80 + 000	100 + 000	150 + 000	160 + 000	175 + 000	200 + 000	250 + 000	282 + 000	
COMPONENTES INTERACTUALES	ACTIVIDADES DEL PROCESO													
	Funcionamiento de carretera													
	COMPONENTES AMBIENTALES													
	Medio Físico	Aire	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
		Agua												
		Suelo												
		Relieve												
		Paisaje												
	Medio Biológico	Flora												
		Fauna												
Medio Socioeconómico	Tránsito Vial	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
	Empleo	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
	Salud y Seguridad	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	Economía	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	

Magnitud	Positivo	Negativo
Alta	P	N
Moderada	P	N
Baja	P	N

Δ	: Campamento
B	: Botadero
C	: Cantera
Ω	: Fuente de Agua

**e) Descripción de Impactos Ambientales Potenciales**

En este acápite se presenta la descripción de los principales impactos ambientales potenciales del proyecto durante sus etapas de construcción y operación.

**-Etapas de Construcción**

**i) Impactos Positivos**

**a) Generación de empleo**

La generación de empleo es uno de los impactos positivos que se producirán durante la etapa de construcción del proyecto. Considerando que se dará preferencia a la mano de obra local, este impacto se producirá en las poblaciones de las localidades aledañas a la vía.

Este impacto ha sido calificado como de baja magnitud.

### **b) Dinamización de la economía local**

El incremento en la demanda de bienes y servicios, asociado a las necesidades de abastecimiento durante el proceso constructivo de la carretera proyectada, ocasionara un aumento en la dinámica comercial local se estima que este impacto será también de baja magnitud.

### **c) Impactos sociales**

Hay que mencionar que la relación autoridad-población respecto a comunicación está en un nivel bajo pero positivo. Existe un marcado interés de la población sobre el mejoramiento de la carretera; este aspecto es considerado como un efecto altamente positivo

Es preciso mencionar que la disponibilidad de información a los actores afectados, tanto en Pacarán como en Zúñiga ha sido relevante; este aspecto se considera como un efecto altamente positivo.

### **d) Impactos sociales en los escenarios**

Los impactos sociales en los escenarios como son: el fortalecimiento de las relaciones Políticas, la creación de nuevas redes Económicas y fortalecimiento de las ya existentes; el dinamismo social y cultural; así como, la alta confianza y seguridad en la ejecución de la obra y que los niveles de vida de aquí a diez años mejoraran, para lo cual comprometen su apoyo al mantenimiento de la carretera; todos estos aspectos, en Pacarán y Zúñiga se consideran como de efectos altamente positivos y otros pocos entre bajo y moderadamente positivo.

## **ii) Impactos Negativos**

### **a) Afectación de la calidad del aire por emisión de material particulado, gases y ruido**

La calidad del aire a lo largo del trazo de la carretera se verá afectado por la emisión de material particulado, principalmente por los movimientos de tierra durante las operaciones de cortes en material suelto, explotación de las canteras coluviales; así como durante el transporte de material de las canteras hacia la obra y de esta hacia los depósitos de material excedente. Este impacto ha sido calificado como de moderada magnitud. Otras actividades

como el desbroce y limpieza, cortes en roca suelta y fija, conformación del pavimento, construcción de obras de arte, disposición de material excedente, operación de la maquinaria pesada y ligera asignada a la obra, operación de la planta chancadora; y, durante la construcción y funcionamiento del campamento y patio de maquinas, también producirán emisión de material particulado, pero en menor medida, habiendo sido calificado como de baja magnitud.

Asimismo, como es de esperar, durante el desarrollo de las operaciones constructivas de la carretera se producirán emisiones de gases, tales como dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y generación de ruidos, asociadas al funcionamiento de la maquinaria y vehículos diesel, planta chancadora y de asfalto. Sin embargo, debido a la pequeña dimensión de las obras proyectadas, al corto tiempo de construcción, se considera que el número de maquinas y vehículos requeridos será pequeño. Por ello, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud.

***b) Riesgo de afectación de la calidad del agua y/o conflictos de uso***

El riesgo posible de derrame de combustible, grasa y aceite durante las operaciones de extracción de materiales de las canteras podría ocasionar alteración de la calidad de cursos de agua. De producirse, este impacto ha sido calificado como de magnitud de moderada, por lo que deberán aplicarse las medidas de prevención que se recomiendan en el Plan de Manejo Ambiental.

***c) Riesgo de afectación de la calidad del suelo***

La posibilidad de alteración de la calidad del suelo está referida a los derrames de combustible, grasa y aceite que puedan ocurrir en las áreas donde opere la maquinaria, principalmente durante las operaciones de corte en material suelto y roca suelta, explotación de canteras coluviales, explotación de canteras, transporte de material, conformación del pavimento; así como durante el funcionamiento del patio de maquinas, durante la operación de la planta chancadora y de la planta de asfalto. De ocurrir, los derrames no implicarían volúmenes considerables de vertido y serían de influencia solo puntuales, por lo que este impacto ha sido calificado como de magnitud variable entre moderada y baja.



**d) Alteración puntual del relieve del área**

Este impacto está referido básicamente a las modificaciones que se producirán en el relieve del área del proyecto por los movimientos de tierra durante el corte de material suelto, roca suelta y roca fija, explotación de canteras y disposición de material excedente. Por tales consideraciones, este impacto ha sido calificado como de moderada magnitud.

Aspecto que deberán ser mitigados con las medidas de manejo ambiental que se proponen como parte del Plan de Manejo Ambiental.

**e) Alteración de la calidad del paisaje local**

Durante esta etapa, la calidad del paisaje podría verse afectada por las mismas actividades descritas para el caso del impacto sobre el relieve, así como también por el desbroce y limpieza a lo largo del trazo y áreas de uso temporal (canteras, depósitos de material excedente y campamento y patio de maquinas). El impacto en el paisaje por el desarrollo de estas actividades estará en función de las dimensiones de las áreas a intervenir, habiendo sido calificado como de magnitud moderada.

**f) Afectación de la flora**

La vegetación natural de monte ribereño existente en la zona de Zúñiga muy poco se verá afectada. Habiendo sido calificado como de magnitud variable, entre moderada y baja.

**g) Perturbación de la fauna**

Se estima que la posibilidad de afectación a la fauna estará referida básicamente a las operaciones de desbroce y limpieza del trazo y las áreas de intervención temporal (campamento y patio de maquinas; canteras y depósitos de material excedente), cortes de material suelto, roca suelta y fija, principalmente. Las áreas de intervención serán relativamente pequeñas en relación no afectando en gran medida a la escasa fauna existente en el lugar, se estima que este impacto sea de moderada magnitud.

**h) Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra**

El riesgo de ocurrencia de este impacto recaerá exclusivamente sobre el personal de obra, y sería ocasionado por la emisión de gases y material

particulado proveniente de la extracción de material de las canteras y de los movimientos de tierra durante los cortes a lo largo del trazo y, en menor medida, durante el desarrollo de las demás actividades del proyecto; igualmente en los lugares donde hay centros poblados potencialmente podría haber riesgo en sus pobladores. El riesgo de accidentes será mayor durante las actividades de cortes de roca suelta y fija y durante la explotación de las canteras coluviales. En términos generales, este impacto ha sido calificado como de magnitud variable entre moderada y baja.

#### ***i) Afectaciones a propiedades***

Se ha determinado la afectación de una (01) vivienda, dos (02) terrenos de cultivo. Este impacto ha sido calificado como negativo y de magnitud alta.

#### ***j) Impactos sociales en los actores***

La poca probabilidad de conflictos con los actores afectados por el proyecto se debe a que ellos han manifestado su disponibilidad para la realización de esta obra, así ello implique su afectación, ya que están dispuestos a recibir la compensación propuesta; por esta razón se considera que este es un efecto negativo considerado como de baja magnitud.

### **B) Etapa de Funcionamiento**

#### ***i) Impactos Positivos***

##### ***a) Mejoramiento de la transitabilidad vial***

El funcionamiento de la nueva carretera permitirá mejorar la transitabilidad e interconexión entre las localidades del entorno, favoreciendo principalmente a las localidades de Cañete, Pacarán, Zúñiga, Yauyos y Chupaca básicamente; y también a otras localidades aledañas e interconectadas.

##### ***b) Generación de empleo***

Durante la etapa de funcionamiento, la mejora de la transitabilidad local por la presencia de la nueva carretera permitirá dinamizar las actividades Económicas productivas del ámbito de proyecto, fundamentalmente la de transporte de productos frutícolas; así como, la comercialización de productos, lo que se

traducirá en un incremento sustancial en la generación de empleo. Por ello, este impacto ha sido calificado como de alta magnitud.

**c) Dinamización de la economía**

La mejora de la transitabilidad por la presencia de la nueva carretera, generara un efecto dinamizador básicamente en el rubro del comercio que se daría en el ámbito del proyecto, generando a su vez mayores excedentes para el intercambio entre los mercados locales, lo que se traducirá en mayores ingresos en la economía de la población local. Ello les generara mejores condiciones de acceso a los bienes y servicios, que en su conjunto redundara en una mejora de la calidad de vida de la población beneficiada. Por ello, este impacto ha sido calificado como de alta magnitud.

**ii) Impactos Negativos**

**a) Afectación de la calidad del aire**

Debido al funcionamiento de la nueva carretera, se espera que durante el funcionamiento se genere emisión de material particulado y emisiones de gases; sin embargo, considerando que el flujo vehicular será más ágil y fluido, las emisiones serán por lo general, pequeñas lineales, y se dispersará fácilmente por los intensos vientos de la zona que reducirán sustancialmente su efecto contaminador. Por ello, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud.

**b) Riesgos en la seguridad personal de los usuarios de la vía**

Este impacto esta referido a los riesgos de accidente de tránsito que se generaran durante el funcionamiento de la nueva carretera, debido a que su mejoramiento de la transitabilidad inducirá a los usuarios a aplicar mayor velocidad a sus unidades de transporte. Siendo los usuarios de esta los potencialmente afectados. Este impacto ha sido calificado como de moderada magnitud.

### **2.1.3 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

#### **A) GENERALIDADES**

Sobre la base de los resultados del Análisis de impactos se ha elaborado el presente Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual constituye un Documento Técnico que contiene un conjunto de medidas estructuradas en Programas, orientadas a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales adversos de potencial ocurrencia asociados a la ejecución del proyecto vial en sus etapas de Construcción y Funcionamiento.

#### **B) OBJETIVOS**

8.2.1. Proponer medidas de protección, prevención, atenuación y restauración de los efectos perjudiciales o dañinos que pudieran resultar de la ejecución del proyecto sobre los componentes ambientales, logrando de este modo que el proceso constructivo y funcionamiento de esta obra se realice en armonía con la conservación del ambiente.

8.2.2. Proponer acciones para afrontar situaciones de riesgos y accidentes durante la ejecución de la obra vial proyectada.

#### **C) ESTRATEGIA**

El Plan de Manejo Ambiental, se enmarca dentro de la estrategia de conservación del ambiente en armonía con el desarrollo socioeconómico de los poblados influenciados por el proyecto. Este será aplicado durante y después de las obras de construcción de la carretera.

Para la aplicación del PMA, es importante la coordinación sectorial y local a fin de lograr una mayor efectividad en los resultados. El manejo técnico de la carretera, como corresponde, estará a cargo PROVIAS DEPARTAMENTAL del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

#### **D) RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA**

El MTC es la entidad responsable de que se logren las metas previstas en el Plan de Manejo Ambiental, para lo cual deberán velar y exigir al Contratista el cumplimiento del mismo.

#### **E) CAPACITACIÓN**

El personal responsable de la ejecución del PMA y de cualquier aspecto relacionado a la aplicación de la normatividad ambiental vigente, deberán contar con capacitación y entrenamiento necesarios, de tal manera que le permita cumplir con éxito las labores encomendadas.

## **F) INSTRUMENTOS DE LA ESTRATEGIA**

Se considera como instrumentos de la estrategia de aplicación del PMA, a los programas que permitan el cumplimiento de los objetivos de este. Los cuales son:

- a) Programa de Educación Ambiental
- b) Programa de Prevención y/o Mitigación
- c) Programa de Seguimiento y/o Vigilancia
- d) Programa de Contingencias
- e) Programa de Abandono
- f) Programa de Inversiones
- g) Programa de compensación

A continuación se detallan cada uno de estos programas:

### **a) Programa de Educación Ambiental**

#### **- Objetivo**

Capacitar a los trabajadores del proyecto y a la población local a fin de lograr una relación armónica entre ellos y su ambiente durante el tiempo que demande la construcción de la obra vial proyectada.

#### **- Descripción**

Este Programa se refiere a la realización de campañas de Educación y conservación ambiental, siendo impartido por el responsable de la aplicación del PMA, a los trabajadores del proyecto y a la población local, respecto a las normas elementales de higiene, seguridad y comportamiento de orden ambiental.

#### **Metodología**

La Educación ambiental será impartida mediante charlas, conferencias, manuales, afiches informativos, o cualquier otro instrumento de posible utilización.

#### **- Responsable de ejecución**

El responsable de la aplicación de este programa es el Contratista, quien deberá contratar para ello los servicios de un Especialista Ambiental.

**- Duración**

El Programa podrá ser aplicado durante los primeros 7 días de iniciados los trabajos de las obras proyectadas.

**- Costo**

El costo de implementación de este Programa está comprendido en los Honorarios del Especialista Ambiental responsable del Programa de Seguimiento y/o Vigilancia (charlas y/o conferencias); y, el material y/o ayudas (manuales, afiches, etc.)

**b) Programa de Prevención y/o Mitigación**

Este programa está orientado a la defensa y protección de los componentes ambientales del área de influencia del proyecto, potencialmente afectable por la ejecución del mismo. Contiene las precauciones o medidas a tomar para evitar daños innecesarios, derivados de la falta de cuidado o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar durante la ejecución del proyecto.

El Cuadro N° 27 contiene un resumen de las medidas de Prevención y/o Mitigación propuestas, ordenadas según actividad causante, elemento ambiental potencialmente afectado, lugar de ocurrencia y responsable de su ejecución.

Complementariamente, se proponen medidas de manejo ambiental estructuradas en Sub-Programas que se detallan en los acápites siguientes:

**Cuadro N° 27 Resumen de medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales potenciales**

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES			MANEJO AMBIENTAL		
ELEMENTOS DEL AMBIENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	MEDIDA PROPUESTA	LUGAR DE APLICACIÓN	RESPONSABLE
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>AIRE</b>	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	Cortes en material suelto	Evitar movimientos de tierra excesivos durante los cortes de material.	A lo largo de todo el tramo vial.	El Contratista
		Cortes en roca suelta	Evitar movimientos de roca excesivos durante los cortes de material.	A lo largo de todo el tramo vial.	El Contratista
		Explotación de canteras coluviales	Evitar movimientos de tierra excesivos durante los cortes de material.	En las canteras	El Contratista
		Transporte de material	Cubrir con una manta húmeda en material transportado por los volquetes. Humedecer la superficie de los accesos en trocha para evitar la emisión de material particulado.	A lo largo de todo el tramo vial.	El Contratista
	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases y ruidos	Cortes en roca fija	Evitar movimientos de roca excesivos durante los cortes de material.	A lo largo del tramo vial según el estudio de geología.	El Contratista
		Operación de la maquinaria pesada y ligera	Controlar que la maquinaria y demás vehículos sólo circulen en los frentes de trabajo o en las áreas debidamente autorizadas por el Residente de Obras. Evitar desplazamientos excesivos de la maquinaria en el área de obras.	En todos los frentes donde opere la maquinaria.	El Contratista
Funcionamiento de campamento y patio de máquinas		Utilizar maquinaria en buen estado que cuente con equipos para minimizar la emisión de gases contaminantes; los motores deberán contar con silenciadores y prohibir la colocación en los vehículos de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido.	En el emplazamiento del campamento y patio de máquinas y su entorno próximo.	El Contratista	
<b>AGUA</b>	Riesgo de afectación de la calidad del agua de los cursos de agua que atraviesan la vía	Explotación de la fuente de agua	Evitar realizar movimientos de tierra excesivos en el cauce del los ríos. Control periódico de la maquinaria que opere en estas áreas para evitar que se produzcan derrames de combustible y aceite durante los trabajos. De producirse, éstos deberán ser retirados inmediatamente.	En las fuentes de agua	El Contratista
	Riesgo de conflictos en el uso del agua	Funcionamiento del campamento y patio de máquinas	Coordinar oportunamente con las autoridades de las localidades por donde atraviesa la vía, para la obtención de los permisos para el uso del agua de las fuentes locales en la obra.	Localidades por donde atraviesa la vía	El Contratista

**Cuadro N° 27**

**Resumen de medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales potenciales**

... Continuación

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES			MANEJO AMBIENTAL		
ELEMENTOS DEL AMBIENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	MEDIDA PROPUESTA	LUGAR DE APLICACIÓN	RESPONSABLE
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>SUELO</b>	Riesgo de afectación de la calidad del suelo	Cortes en material suelto	Control periódico de la maquinaria que realice estas actividades para evitar que se produzcan derrames de combustible y aceite durante los trabajos. De producirse, éstos deberán ser retirados inmediatamente.	En todo el tramo vial.	El Contratista
		Cortes en roca suelta		En todo el tramo vial.	El Contratista
		Explotación de canteras coluviales		En las canteras	El Contratista
		Disposición de material excedente		En los DME	El Contratista
		Funcionamiento de campamento y patio de máquinas	Todos los residuos que se generen en estas instalaciones deberán ser adecuadamente almacenados temporalmente para su posterior traslado al microrrelleno sanitario o al DME, según sea el caso, para su disposición final adecuada.	En los campamentos y patio de máquinas	El Contratista
<b>RELIEVE</b>	Alteración puntual del relieve del área	Cortes en material suelto, roca suelta y roca fija	Evitar realizar movimientos de tierra excesivos durante el desarrollo de estas operaciones.	A lo largo de todo el tramo vial.	El Contratista
		Explotación de las canteras coluviales	Evitar realizar movimientos de tierra excesivos durante la extracción de materiales. Al término de las obras se restaurará el área disturbada.	En las canteras	El Contratista
		Disposición de material excedente	Realizar una disposición y conformación adecuadas de los materiales excedentes.	En los DME	El Contratista
<b>PAISAJE</b>	Alteración de la calidad del paisaje local	Desbroce y limpieza	Evitar cortes excesivos de vegetación durante el desarrollo de estas operaciones.	En todo el tramo vial.	El Contratista
		Cortes en material suelto, roca suelta y roca fija	Evitar realizar movimientos de tierra excesivos durante el desarrollo de estas operaciones.	En todo el tramo vial.	El Contratista



**Cuadro N° 27** Resumen de medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales potenciales

...Continuación

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES			MANEJO AMBIENTAL		
ELEMENTOS DEL AMBIENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	MEDIDA PROPUESTA	LUGAR DE APLICACIÓN	RESPONSABLE
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>PAISAJE</b>	Alteración de la calidad del paisaje local	Explotación de canteras coluviales	Evitar los movimientos de tierras excesivos durante la extracción de materiales. Al término de las obras se restaurará el área disturbada.	En las canteras.	El Contratista
		Disposición de material excedente	Realizar la disposición y conformación adecuada de los materiales en los Depósitos de Material Excedente asignados.	En los DME.	El Contratista
		Funcionamiento de campamento y patio de máquinas	Evitar arrojar residuos en las áreas aledañas. Al término de las obras el área asignada al campamento y patio de máquinas será restaurada.	En el entorno del campamento y patio de máquinas.	El Contratista
<b>FLORA</b>	Afectación de la flora	Desbroce y limpieza	Evitar cortes excesivos de vegetación durante el desarrollo de estas operaciones	A lo largo de todo el tramo vial y áreas aledañas.	El Contratista
		Explotación de canteras coluviales	Evitar cortes excesivos de vegetación durante el desarrollo de estas operaciones. Al término de las obras las áreas disturbadas en las canteras serán restauradas.	En las canteras.	El Contratista
		Disposición de material excedente	Evitar cortes excesivos de vegetación durante la habilitación de los depósitos de material excedente. Al término de las obras las áreas disturbadas en los DME serán restauradas.	En los DME.	El Contratista
		Funcionamiento de los campamentos y patio de máquinas	Evitar cortes excesivos de vegetación durante la habilitación de estas instalaciones. Al término de las obras las áreas disturbadas serán restauradas.	En el entorno del campamento y patio de máquinas.	El Contratista
<b>FAUNA</b>	Perturbación de la fauna	Todas las actividades del proyecto	Prohibir la caza furtiva por parte del personal de obra.	En el área de influencia del proyecto.	El Contratista
<b>EMPLEO</b>	Generación de empleo	Todas las actividades en su conjunto	Sería recomendable que el Contratista tomara la mano de obra no calificada (peones) de la zona; teniendo en cuenta que se han programado horas-hombre de trabajo durante los ocho (08) meses que va a durar la construcción de la vía, esto proporcionaría empleo para peones en forma diaria.	En el área de influencia del proyecto.	El Contratista

**Cuadro N° 27** Resumen de medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales potenciales

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES			MANEJO AMBIENTAL		
ELEMENTOS DEL AMBIENTE	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES CAUSANTES	MEDIDA PROPUESTA	LUGAR DE APLICACIÓN	RESPONSABLE
<b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b>					
<b>SALUD Y SEGURIDAD</b>	Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra	Desbroce y limpieza	Colocar señalización adecuada en los frentes de trabajo y proporcionar el correspondiente equipo de protección (mascarillas, guantes y botas, principalmente) al personal asignado a estas operaciones.	A lo largo de todo el tramo vial.	El Contratista
		Cortes en roca suelta y roca fija		A lo largo de todo el tramo vial.	El Contratista
		Explotación de canteras coluviales		En las canteras.	El Contratista
		En menor medida en las demás actividades del proyecto.		En los demás frentes de trabajo.	El Contratista
<b>ECONOMÍA</b>	Dinamización de la economía local	Todas las actividades en su conjunto	---	---	---
<b>PROPIEDADES PRIVADAS Y PUBLICAS</b>	Afectaciones	Mejoramiento de la Vía	Expropiación y compensación de los afectados	02 terrenos de cultivos, 01 vivienda,	El MTC
<b>ETAPA DE FUNCIONAMIENTO</b>					
<b>AIRE</b>	Alteración de la calidad del aire	Funcionamiento de la carretera e incremento del tránsito vial	Evitar los congestionamientos por cualquier motivo. La autoridad competente de deberá controlar vehículos que por su antigüedad emitan gases en exceso.	A lo largo de todo el tramo vial, en puntos de control rutinario.	La Municipalidad de Cañete
<b>SALUD Y SEGURIDAD</b>	Riesgos en la seguridad personal de los usuarios de la vía	Funcionamiento de la carretera	Realizar un mantenimiento periódico de la nueva carretera y de las señales viales instaladas.	A lo largo de todo el tramo vial.	.El MTC

## **A) Sub-Programa de Normatividad Ambiental**

### **i) Objetivo**

Este sub-programa tiene como objetivo la defensa y protección del ambiente durante la ejecución del proyecto vial.

### **ii) Descripción**

Como se ha mencionado, a menudo, los impactos que se presentan en los proyectos viales se deben a la falta de cuidado o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar durante las etapas de ejecución de dichas obras. Por tal motivo se requiere la implementación de una serie de normas, cuyo cumplimiento, además de prevenir accidentes de trabajo, permite evitar o mitigar algunos impactos sobre las comunidades aledañas al proyecto, las aguas, los suelos la cobertura vegetal y el aire.

### **iii) Metodología**

Las medidas que se proponen a continuación podrán ser aplicadas durante las operaciones en campamentos, patios de maquinaria, canteras, depósitos de materiales y en las operaciones constructivas propiamente dichas.

#### **a) Control y Prevención de la producción de material particulado, gases y ruido.**

- ***Para la emisión de material particulado***

Las medidas destinadas a evitar o disminuir el aumento de la concentración de polvo en el aire durante la fase de ejecución de las obras, son las siguientes:

- > Riego con agua en todas las superficies de actuación (canteras, DME, accesos y en la propia obra) de forma que estas áreas mantengan el grado de humedad necesario para evitar, en lo posible, la producción de material particulado. Dichos riegos se realizaran a través de un camión cisterna, con periodicidad diaria o interdiaria. Asimismo, el Contratista deberá suministrar al personal de obra el correspondiente equipo de protección personal (principalmente mascarillas).

- > El transporte de materiales de la cantera a la obra y de esta al DME (materiales excedentes o sobrantes), deberán realizarse con la precaución de humedecer dichos materiales y cubrirlos con un toldo húmedo.
- **Para la emisión de gases en fuentes móviles**
  - > Todos los vehículos y equipos utilizados en obra deben ser sometidos a un programa de mantenimiento y sincronización preventiva cada cuatro meses, para reducir las emisiones de gases.
  - > El vehículo que no garantice las emisiones límites permisibles deberán ser separado de sus funciones, revisado, reparado o ajustado antes de entrar nuevamente al servicio del transportador; en cuyo caso deberán certificar nuevamente que sus emisiones se encuentran dentro de los límites permisibles. Lo anterior estará estipulado en una cláusula contractual.
- **Para la emisión de fuentes de ruido innecesarias**
  - > A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otro tipo de fuentes de ruido innecesarias, para evitar el incremento de los niveles de ruido. Las sirenas solo serán utilizadas en casos de emergencia.
  - > De igual manera, se prohibirá retirar de todo vehículo los silenciadores que atenúen el ruido generado por los gases de escape de la combustión, lo mismo que colocar en los conductos de escape cualquier dispositivo que produzca ruido.

## **b) Control y Prevención de la alteración de la calidad del agua.**

- **Control de vertimientos**

Las medidas preventivas más importantes a adoptarse serán las siguientes:

- > No verter materiales en los cauces de los ríos que atraviesan la carretera, ni en el cauce de las quebradas a lo largo del tramo vial proyectado.
- > Realizar un control estricto de los movimientos de tierras en las canteras.
- > Evitar rodar innecesariamente con la maquinaria por cauces y quebradas.

- > Realizar un control estricto de las operaciones de mantenimiento (cambio de aceite), lavado de maquinaria y recarga de combustible, impidiendo siempre que se realice en el cauce del río y las áreas más próximas; así mismo, quedara estrictamente prohibido cualquier tipo de vertido, líquido o sólido. El mantenimiento de la maquinaria y la recarga de combustible se realizara solamente en el área seleccionada y asignada para tal fin, denominado *Patio de Máquinas*.

### **c) Control y Prevención de la alteración de la calidad del suelo**

- Los aceites y lubricantes usados, así como los residuos de limpieza, mantenimiento desmantelamiento de talleres deberán ser almacenados en recipientes herméticos adecuados, para su posterior traslado al relleno sanitario.
- Los materiales excedentes de los cortes a lo largo del tramo se retiraran en forma inmediata de las áreas de trabajo, protegiéndolos adecuadamente, y se dispondrán en los DME seleccionados u otro lugar que indique el Supervisor Ambiental.
- Los residuos de derrames accidentales de concreto, asfalto, lubricantes, combustibles, deben ser recolectados de inmediato y su disposición final debe hacerse de acuerdo con las normas ambientales presentes.
- Las casetas temporales, campamentos y frentes de obra deberán estar provistos de recipientes apropiados para la disposición de basuras (recipientes plásticos con tapa). Estas serán vaciadas en cajas estacionarias con tapas herméticas, que serán llevadas periódicamente al relleno sanitario.
- Al finalizar la obra, el Contratista deberán desmantelar las casetas temporales, patios de almacenamiento, talleres y demás construcciones temporales, disponer los escombros en el DME y restaurar área de acuerdo a las características del paisaje circundante.

### **d) Medidas para la protección de la vegetación**

Evitar la construcción de vías de acceso sin una adecuada planificación, para no afectar demasiado la escasa vegetación natural de estos lugares. Una vez

finalizada la obra, de ser el caso, realizar a la brevedad posible la recuperación de las zonas afectadas.

#### **e) Medidas para la protección de la fauna**

- Limitar las actividades de construcción y operación estrictamente al área señalada en los desafíos de ingeniería, evitando de este modo acrecentar los daños a los hábitats de la fauna silvestre (zonas de descanso, refugio, fuente de alimento y nidificación).
- Prohibir estrictamente la recolección de huevos y otras actividades de recolección y/o extracción de fauna en el área de influencia del proyecto.
- Prohibir terminantemente la tenencia de armas de fuego en el área de trabajo, excepto el personal de seguridad autorizado para ello.
- Prohibir terminantemente la realización de actividades de caza en el área del proyecto y zonas aledañas; así como la adquisición de animales silvestres vivos o preservados y/o sus pieles.
- Evitar la intensificación de ruidos, por lo que los silenciadores de las maquinas empleadas deberán estar en buenas condiciones.

#### **f) Para la Seguridad del personal de obra**

- El Contratista deberá cumplir con todas las disposiciones sobre salud ocupacional, seguridad industrial y Prevención de accidentes emanadas del Ministerio de Trabajo.
- Para cumplir las disposiciones relacionadas con la salud ocupacional, la seguridad industrial (SOSI) y la Prevención de accidentes en las obras, el Contratista presentara a la Supervisión Ambiental un plan específico del tema acompañado del panorama de riesgos, para su respectiva aprobación. Con base en lo anterior deberán implementar las Políticas necesarias y obligar a todo su personal a conocerlas, mantenerlas y respetarlas. Para ello designara un responsable exclusivo para tal fin, con una jerarquía tal que le permita tomar decisiones e implementar acciones.
- El Contratista impondrá a sus empleados, proveedores y agentes relacionados con la ejecución del contrato, el cumplimiento de todas las condiciones relativas a salud ocupacional, seguridad industrial y

Prevención de accidentes establecidas en los documentos del contrato y les exigirá su cumplimiento.

- Cada vez que la Supervisión Ambiental lo requiera, el Contratista deberán revisar y ajustar el programa de salud ocupacional, seguridad industrial y Prevención de accidentes. Se podrán suspender las obras si el Contratista incumple los requisitos de salud ocupacional o no atiende las instrucciones que la Supervisión Ambiental hiciera al respecto.
- El Contratista será responsable de todos los accidentes que por negligencia suya, de sus empleados, o proveedores pudieran sufrir el personal de la Supervisión Técnica, de la Supervisión Ambiental, o terceras personas.
- El Contratista deberán informar por escrito a la Supervisión Ambiental cualquier accidente que ocurra en los frentes de obra, además, llevar un registro de todos los casos de enfermedad profesional y los daños que se presenten sobre propiedades o bienes públicos para preparar reportes mensuales del tema.
- A todos los obreros y empleados que vayan a ser vinculados a los trabajos, se les debe exigir un examen médico antes de vincularlos para verificar su estado de salud, especialmente en lo referente a la ausencia de enfermedades infecto - contagiosas. Periódicamente se verificara su estado de salud. El empleo de menores de edad para cualquier tipo de labor en los frentes de obra está estrictamente prohibido.
- Todo el personal del Contratista deberán estar dotado de elementos para la protección personal y colectiva durante el trabajo, de acuerdo con los riesgos a que estén sometidos (uniforme, casco, guantes, botas, gafas, protección auditiva, etc.). Los elementos deben ser de buena calidad y serán revisados periódicamente para garantizar su buen estado.
- Todo el personal de la obra deberán tener conocimiento sobre los riesgos de cada oficio, la manera de utilizar el material disponible y como auxiliar en forma oportuna y acertada a cualquier accidentado. El Contratista debe dotar los frentes de trabajo, casetas, talleres, bodegas y demás instalaciones temporales, de camillas, botiquines, y demás implementos para atender primeros auxilios.
- El Contratista suministrara equipos, maquinas, herramientas e implementos adecuados para cada tipo de trabajo, los cuales serán

operados por personal calificado y autorizado, solo para el fin con el que fueron diseñados. Se revisaran periódicamente para proceder a su reparación o reposición y deberán estar dotados con los dispositivos, instructivos, controles y señales de seguridad exigidos o recomendados por los fabricantes.

- El Contratista está obligado a utilizar solamente vehículos automotores en perfecto estado, para transportar de forma apropiada y segura personas, materiales y equipos, de acuerdo con las reglamentaciones de las autoridades de transporte y tránsito. Los vehículos serán conducidos por personal adiestrado, estarán debidamente contramarcados y contarán con los avisos de peligro necesarios.
- En caso de ser necesaria la utilización de explosivos, el Contratista será el responsable de su adquisición, transporte, almacenamiento y utilización, lo cual hará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante, de las fuerzas armadas y la reglamentación expedida por el gobierno.
- En ausencia total o parcial de luz solar, se debe suministrar iluminación artificial suficiente en todos los sitios de trabajo, si se requiere realizar trabajos en estas condiciones, de forma tal que las actividades se desarrollen en forma segura. La fuente luminosa no debe limitar el campo visual ni producir deslumbramientos.
- Debido a que el aseo y el orden en la zona de trabajo brindan mayor seguridad al personal y a la comunidad, el Contratista contará con personal específico para las labores de aseo y limpieza.

#### **g) Protección de la salud pública**

- Todos los trabajadores asignados a la labor de campo deberán someterse a un examen médico pre-ocupacional y al finalizar las obras, el que incluirá Análisis de laboratorio, sobre todo al personal foráneo.
- Reforzar las medidas preventivas de salud en los pobladores locales.
- Durante la etapa de construcción se colocaran en los campamentos y en lugares visibles afiches alusivos a costumbres higiénicas (lavado de manos, disposición de desechos, uso de letrinas, etc.).



## **h) Protección del patrimonio arqueológico**

- Si durante la etapa de construcción se detecta la presencia de yacimientos arqueológicos en la zona de servidumbre y áreas aledañas se deberán de suspender de inmediato los trabajos y se dispondrá la vigilancia para luego dar aviso a las autoridades del Instituto Nacional de Cultura (INC).
- Las compañías Contratistas deben tener una visión clara de lo que es un sitio arqueológico, lo que representa y el valor que posee cada objeto hallado, llegado el caso de encontrar alguno comunicar de inmediato a su supervisor.
- Es indispensable ubicar los puntos con coordenadas UTM, donde se ubicaran las canteras de extracción de materiales, para efectuar una Evaluación no solo superficial sino con un corte arqueológico, para descartar la existencia de ocupaciones prehispánicas o cementerios.
- El impacto no solo se ve reflejado en la naturaleza sino también en el aspecto histórico y arqueológico que tiene la zona; es necesario informar al Instituto Nacional de Cultura (INC) para que efectúe las acciones pertinentes sobre los testimonios arqueológicos aledaños a la zona del proyecto y que se encuentran dentro del área de influencia indirecta de la vía proyectada.

## **iv) Responsable de ejecución**

El responsable de la aplicación de este sub-programa es el Contratista.

## **v) Duración**

Este sub-programa podrá ser aplicado durante todo el tiempo que demande la construcción de la vía proyectada.

## **vi) Costo**

El costo de este sub-programa implica la contratación de un profesional (Residente Ambiental), quien también desarrollara las demás medidas del Plan de Manejo Socioambiental.

## **B) Sub-Programa de manejo de Canteras y Depósitos de Material Excedente (DME)**

### **i) Objetivo**

Prevenir o mitigar los impactos ambientales que pudieran ocurrir durante la explotación de estas áreas de servicio de uso temporal.

### **ii) Metodología**

#### **a) En las Canteras**

Para la obtención de materiales de préstamo necesarios para la construcción de la obra vial proyectada se han Seleccionado a la cantera ubicada km 65+000:

En ella será necesario aplicar las medidas siguientes:

- La capa superficial de suelo (20 a 30 cm), conjuntamente con la vegetación, si hubiere, deberán ser retirada cuidadosamente y depositada al lado del área de exploración a fin de ser utilizada luego en las acciones de restauración del área afectada.
- Las excavaciones en las canteras se deberán realizar de tal manera que no se produzcan deslizamientos inesperados.

#### **b) En los depósitos de material excedente (DME)**

- Se debe evitar la evacuación del material excedente del proceso constructivo en zonas inestables o áreas de importancia ambiental o en los terrenos agrícolas aledaños a los frentes de trabajo.
- Asimismo, se prohíbe la disposición de materiales excedentes en cauces, ni en las franjas ubicadas a por lo menos 30 metros a cada lado de las orillas; ni se permitirá depositar materiales excedentes en el cauce de las

quebradas a lo largo del tramo vial proyectado, o en sitios donde la capacidad de soporte de los suelos no permita su colocación.

- La capa superficial de suelo (20 a 30 cm) de cada depósito de material excedente, conjuntamente con la vegetación deberán ser retirada cuidadosamente y depositada al lado del área de uso temporal a fin de ser utilizada luego en las acciones de restauración del área afectada.
- Una vez colocados los materiales excedentes en los DME, deberán ser compactados, por lo menos con cuatro (4) pasadas de tractor orugas, sobre de capas de un espesor adecuado.

#### **iv) Responsable de ejecución**

El responsable de la aplicación de este sub-programa es el Contratista.

#### **v) Duración**

Este sub-programa podrá ser aplicado durante el tiempo requerido para la extracción de materiales de préstamo y disposición de materiales residuales.

#### **vi) Costo**

El costo de implementación de este sub-programa está incluido en los Gastos Generales del Proyecto.

### **C) Sub-Programa de manejo de campamento y patio de maquinarias**

#### **i) Objetivo**

Prevenir o reducir los impactos ambientales que puedan producirse durante el funcionamiento de estas instalaciones.

#### **ii) Descripción**

Durante el funcionamiento de las instalaciones mencionadas, es probable que se produzcan impactos ambientales negativos, por lo que será conveniente

asegurar el cumplimiento de diversas normas de construcción, sanitarias y ambientales.

### iii) Metodología

#### a) En el Campamento:

- **Normas de construcción:**

- > Aunque el área a ser ocupada por el campamento es pequeña, se evitara en lo posible la remoción de la cobertura vegetal (si hubiera) en los alrededores del terreno indicado; asimismo, se debe conservar la topografía natural del terreno a fin de no realizar movimientos de tierra excesivos.
- > En lo posible el campamento será construido con material prefabricado.
- > Por ningún motivo se debe interferir con el uso del agua de las poblaciones próximas, sobre todo de aquellas fuentes de captación susceptibles de agotarse o contaminarse.

- **Normas Sanitarias:**

- > El campamento deberán estar provisto de los servicios básicos de saneamiento. Para la disposición de excretas, se deberán construir pozo séptico, en un lugar seleccionado que no afecte a los cuerpos de agua. Al final de la construcción del cuerpo el silo será convenientemente cerrado.
- > El campamento deberá contar con equipos de extinción de incendios y material de primeros auxilios médicos, a fin de atender urgencias de salud del personal de obra.
- > El agua para el consumo humano deberán ser potabilizada, para lo cual se utilizara Técnicas de tratamiento como la cloración mediante pastillas.
- > Los desechos sólidos (basura) generados en el campamento, serán almacenados convenientemente en recipientes apropiados, para su

posterior evacuación hacia un micro relleno sanitario, el cual deberá construirse.

- **Normas Ambientales:**

- > El Contratista deberán organizar charlas a fin de hacer conocer a la población laboral empleada, la obligación de conservar los recursos naturales adyacentes a la zona de los trabajos.
- > El Contratista en lo fundamental centrara su manejo ambiental en evitar la contaminación de los cursos de agua, por residuos líquidos y sólidos; entre ellos grasas, aceites y combustibles, residuos de cemento, materiales excedentes, etc.
- > El campamento no debe localizarse en zonas cercanas a corrientes de agua, por lo cual su localización deberán realizarse a una distancia prudencial de la corriente y en lo posible en contrapendiente para evitar contingencias relativas a escurrimientos de residuos líquidos que puedan afectar la calidad del agua.
- > Los silos deberán ser excavados con herramientas manuales, y su construcción debe incluir la impermeabilización de las paredes laterales y fondo de los mismos.
- > Los silos que hubieran cumplido su periodo de vida útil serán clausurados, utilizando para ello el material excavado inicialmente.
- > Finalizados los trabajos de construcción, las instalaciones del campamento serán desmanteladas y dispuestas adecuadamente en el DME más próximo. El desmontaje del campamento incluye también la demolición de los pisos de concreto (de haberse construido) y el transporte para su eliminación en el DME mas próximo.

- **Normas para el personal:**

- > Se prohíbe que el personal de obra realice actividades de tala no autorizada de vegetación, caza y comercio ilegal de especies de fauna, de ser el caso, en el área de influencia del proyecto.

- > Los trabajadores no podrán llevar a cabo actividades ilícitas de captura de especies de fauna; asimismo, se prohíbe las actividades de caza furtiva en el ámbito de influencia del proyecto.
- > La población laboral empleada no podrá posesionarse de terrenos aledaños a las áreas de trabajo.

- **En el patio de maquinarias**

- > Deberán instalarse sistemas de manejo y disposición de grasa y aceites; asimismo, los residuos de aceites y lubricantes se deberán retener en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras a su posterior traslado para su comercialización o disposición final.
- > Las acciones de abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquinaria y equipo, incluyendo el lavado de los vehículos, se llevaran a cabo, únicamente, en la zona habilitada para tal efecto, y se efectuaran de forma tal que se evite el derrame de hidrocarburos, u otras sustancias que puedan afectar la calidad del suelo y del agua.
- > Bordear los talleres, lavaderos y sitios donde se manipulen combustibles de cunetas en concreto con el fin de dirigir posibles derrames o aguas contaminadas a trampas y tanque de sedimentación, antes de ser vertidas.
- > Una vez retirada la maquinaria de la obra, por conclusión de los trabajos, se procederá al reacondicionamiento del área ocupada por el patio de maquinarias; en el que se incluye la remoción y disposición final de los suelos contaminados con residuos de combustible y lubricantes en el DME mas próximo, y posterior revegetalización del área, de ser el caso.

#### **iv) Responsable de ejecución**

El responsable de la aplicación de este sub-programa es el Contratista.

#### **v) Duración**

Este sub-programa podrá ser aplicado durante todo el tiempo que demande la construcción de la obra vial.

#### **vi) Costo**

El costo de implementación de este sub-programa está incluido en los Gastos Generales del Proyecto.

### **D) Sub-Programa Manejo de residuos líquidos**

#### **i) Objetivo**

Evitar la contaminación de las corrientes de agua disponiendo adecuadamente los residuos líquidos, generados principalmente en el campamento y patio de maquinas.

#### **ii) Descripción**

El desarrollo de actividades como aseo personal, preparación de alimentos, lavado y reparación de equipos, incrementa el riesgo de la contaminación de aguas, superficiales o subterráneas, cercanas a los sitios del campamento y talleres.

Para el adecuado manejo de estas aguas, las instalaciones se dotaran de un sistema de tratamiento de aguas residuales con el cual se busca minimizar o eliminar la contaminación de las corrientes antes mencionadas.

#### **iii) Metodología**

Para el manejo de las aguas residuales que se puedan generar en el campamento y talleres, se requiere la implementación de un sistema de tratamiento compuesto por una trampa de grasas, un pozo séptico y un pozo de percolación. El dimensionamiento de estos elementos depende de la cantidad de personas que albergara el campamento. Se considera que la mayor parte de los

trabajadores, una vez cumplida su faena diaria retornaran a sus hogares; estimándose que un número reducido de trabajadores habitaran en el campamento.

### **a) Trampa de grasa**

**Descripción.-** La trampa de grasas consiste en un pequeño tanque o caja cubierta, provista de una entrada sumergida y de una tubería de salida que parte cerca del fondo. Tiene por objeto interceptar las grasas y jabones presentes en las aguas negras que, de no eliminarse, continuarían hacia el sistema de tratamiento, haciéndolo impermeable y menos eficiente.

**Localización.-** La trampa de grasas estará ubicada en un sitio accesible y de fácil limpieza. En el sitio de campamento estará localizada entre las tuberías que conducen aguas de cocina o lavaderos y el tanque séptico; en el patio de maquinarias estará después de la cuneta perimetral que lo encierra.

**Capacidad.-** La selección de la capacidad de la trampa de grasas se basa en el número de personas servidas.

**Limpieza.-** La trampa de grasas se debe limpiar regularmente para prevenir la fuga de cantidades apreciables de grasa al tanque séptico. La grasa que es retirada de la trampa, que quedara ubicada en la zona de campamento, podrá enterrarse en el relleno sanitario que construirá para depósito de desechos sólidos, y las del taller deberán ser retenidas en recipientes herméticos para su posterior traslado hacia el relleno sanitario.

### **b) Pozo séptico**

**Descripción.-** Dispositivo en forma de cajón, enterrado y hermético, cuyo objetivo es recibir las aguas provenientes de la trampa de grasas y de los sanitarios, y provocar la sedimentación de los sólidos presentes en estas, los cuales son descompuestos en un proceso anaeróbico.

**Localización.-** El tanque se debe localizar en un terreno próximo a las instalaciones de campamento y patio de maquinarias, donde no se provoque la contaminación de las fuentes de agua.

**Capacidad.-** Al igual que la trampa de grasas, la capacidad depende del número de personas que estarán alojadas en el campamento.



**Limpieza.-** El tanque deberá limpiarse antes de que se acumule demasiado lodo o natas. Como se trata de un tanque para campamentos, la inspección de este debe hacerse cada tres meses.

Antes de limpiar el tanque, se deja ventilar suficiente tiempo para que los gases se desalojen completamente, luego se limpia este sin lavarlo ni desinfectarlo. Se retira el lodo existente y se deja un pequeño residuo para que se generen las bacterias anaeróbicas.

Si este material no se usa como abono se deberán enterrar en zanjas de 60 cm de profundidad en sitios no habitados. Estas zanjas podrán ser dispuestas al lado del relleno sanitario.

### **c) Pozo de percolación**

**Descripción.-** La utilización de los pozos de percolación posibilita producir un efluente en condiciones de verterlo a una zanja de infiltración o a un cauce intermitente. Los filtros son tanques provistos de un falso fondo sobre los cuales se deposita gravilla o triturado previamente lavado para eliminar la arena y la tierra que pueda tener. El efluente del tanque séptico entra al falso fondo del filtro anaeróbico y sube a través del triturado.

**Localización.-** el pozo de percolación se debe localizar en un terreno de suficiente extensión para el tratamiento del efluente, donde no se provoque la contaminación de las fuentes de agua.

**Capacidad.-** al igual que la trampa de grasas, la capacidad depende del número de personas que estarán alojadas en el campamento.

**Limpieza.-** El sistema de limpieza de los pozos de percolación cumplirá las mismas condiciones que para el pozo séptico.

### **d) Normatividad específica**

A continuación se describen algunas normas y recomendaciones generales para optimizar la implementación de los sistemas de tratamiento.

El área de taller se debe impermeabilizar mediante losas de concreto para evitar la infiltración de aguas aceitosas; deberán contar, además, con un sistema de drenaje (cuneta perimetral) conectado a la trampa de grasas.

Deben limpiarse periódicamente todas las estructuras de drenaje, especialmente los canales y tuberías conductoras de aguas aceitosas, para evitar su obstrucción.

Se deben realizar Análisis periódicos de la calidad de las aguas vertidas del sistema de tratamiento implementado. Para ello el contratista debe efectuar los respectivos Análisis de calidad. Con base en los resultados obtenidos se podrá determinar la eficiencia del sistema. Estos Análisis se deben realizar mensualmente y los resultados serán remitidos a la Supervisión Ambiental y a la autoridad ambiental correspondiente. En caso de detectarse alguna falla en el sistema de tratamiento, se deberán tomar las medidas correctivas del caso.

El área donde queda el sistema de tanque se debe cercar para evitar accidentes, ya que las tapas de los tanques deben quedar expuestas para revisión y mantenimiento de estos.

#### **iv) Responsable de ejecución**

La construcción, inspección y mantenimiento de los sistemas de conducción y tratamiento de las aguas residuales estará a cargo del Contratista, asesorado por la Supervisión Ambiental.

#### **v) Duración**

La construcción de las estructuras propuestas se realizara paralela a la construcción de los campamentos y talleres, su mantenimiento se realizara durante el periodo de construcción del proyecto.

#### **vi) Costos**

El costo de implementación de este sistema de tratamiento de aguas residuales está incluido en los Gastos Generales del Proyecto.

### **E) Sub-Programa Manejo de residuos sólidos**

#### **i) Objetivo**

Disponer adecuadamente los residuos sólidos provenientes del campamento, patio de máquinas y frentes de trabajo, para evitar el deterioro del paisaje, la contaminación del aire, las corrientes de agua y el riesgo de enfermedades.

## **ii) Descripción**

La acumulación de residuos es causa de malos olores, problemas estéticos, foco y hábitat de varios vectores de enfermedades, debido a la putrefacción de residuos de origen animal o vegetal provenientes de la preparación y consumo de alimentos.

Mediante una adecuada disposición final de las basuras se podrá controlar no solo las moscas y roedores, transmisores de microorganismos causantes de enfermedades.

## **iii) Metodología**

### **a) Proceso**

Todos los desechos se clasificaran por tipo de material y naturaleza, según sea reciclable o no. Para la disposición del material reciclable se recomienda la implementación de un programa de reciclaje. La disposición final del material no reciclable se hará en un relleno sanitario. Se recomienda la construcción de un micro relleno de operación manual cerca al área de obras.

El Método constructivo de un micro relleno sanitario manual depende de las condiciones topográficas, de las características del suelo, y del nivel freático, lo cual va a definir la posibilidad o no, de extraer la tierra de cobertura de la propia área del relleno. Dependiendo de estas características existen Métodos como el de área, de rampa y de trinchera.

Para este proyecto se recomienda el Método de trinchera o zanja, ya que el volumen de basuras por día será poco representativo. Para su diseño, construcción y operación se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Los límites del relleno deben estar trazados a una distancia no menor de 200 m del área residencial más cercana, en un sitio con condiciones propias que protejan los recursos naturales, la vida animal y la vegetación en sus cercanías.

El dimensionamiento del área del micro relleno se realiza de acuerdo a la producción per cápita de residuos sólidos, al número de personas servidas, al

tiempo de permanencia de estas en el sitio (Duración del proyecto) y a la densidad de las basuras en el relleno sanitario manual.

La producción de residuos sólidos por persona según las OMS varía entre 0,1 a 0,4 kg/día,:

Considerando el valor máximo estimado por la OMS como producción diaria de residuos sólidos por persona (pdp) que es de 0,4 kg/día y los demás parámetros indicados se puede calcular el volumen de excavación. Así:

$$V = t \times pdp \times NP/DRSM$$

Donde:

V: volumen de la zanja, en m<sup>3</sup>

t: tiempo de vida útil, en días

pdp: producción diaria por persona, en kg/día

Np: número de personas

DRSM- densidad de las basuras en el relleno sanitario manual (400 - 500 kg/m<sup>3</sup>)

Una vez determinado el volumen neto del sitio de relleno, se fija una profundidad entre dos y tres metros, y se obtiene el área requerida. Se recomienda un ancho de zanja de cinco metros por conveniencia para la operación manual, para prever la acumulación del material sobre un lado y la descarga de los desechos por el otro, garantizando cortas distancias de acarreo.

El material proveniente de la excavación debe disponerse en un sitio próximo a esta, con el propósito de utilizarlo luego en el cubrimiento de las capas de residuos compactados y en el cubrimiento final del área de relleno.

La disposición de los residuos sólidos en el área del relleno debe efectuarse mediante la conformación de celdas con altura máxima de un metro, compactadas en capas entre 20 y 30 cm de espesor y cubiertas luego por una capa de material de excavación de 10 a 20 cm.

Una vez agotada la capacidad del micro relleno o terminado el proyecto, el área del relleno se debe cubrir con una capa de material proveniente de la excavación inicial, realizando una conformación acorde con el uso final que se dará al predio.

Se recomienda que residuos sólidos sean recogidos y transportados dos veces por semana utilizando un volquete o un vehículo del campamento con la colaboración de un obrero. Las basuras deben almacenarse en bolsas plásticas y deben utilizarse guantes para su transporte.

Conviene recordar que en el micro relleno sanitario solo se dispondrán los residuos de alimentos; en tanto los residuos de origen industrial deberán ser almacenados en envases para su posterior traslado hacia el relleno sanitario.

#### **b) Recursos utilizados**

Se utilizarán los recursos recomendados en el programa según los requerimientos, sin embargo, generalmente se utilizan implementos como bolsas plásticas, recipientes plásticos y metálicos con tapas herméticas, vehículo para el transporte de desechos, entre otros.

#### **iv) Responsable de ejecución**

La disposición correcta de los residuos sólidos estará a cargo del contratista de construcción, con la aprobación de la Supervisión Ambiental.

#### **v) Duración**

El programa deberá implementarse desde la construcción de campamentos, oficinas, talleres, etc., y permanecerá durante la construcción las obras de rehabilitación.

#### **vi) Costos**

El costo de implementación de este sub-programa de manejo ambiental está incluido en los Gastos Generales del Proyecto.

### **F) Sub-Programa de señalización ambiental**

#### **i) Objetivo**

La señalización ambiental tiene como propósito velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo del proceso constructivo de la carretera proyectada.

## ii) Descripción

### a) Señalización ambiental:

#### Normas generales

Para llevar a cabo el Mejoramiento de la carretera, deben aplicarse las siguientes normas relacionadas con el manejo del tránsito durante la construcción:

Toda zona en trabajo debe llevar cerramiento en cinta reflectiva, por fuera de la cual no se deben disponer escombros, materiales o equipos. Adicionalmente, se debe prohibir el estacionamiento de vehículos particulares o del proyecto por fuera del área demarcada, para evitar mayores inconvenientes.

#### **Señalización ambiental:**

La señalización ambiental tiene como propósito velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo del proceso constructivo del tramo proyectado.

De acuerdo a la Evaluación ambiental efectuada, se tiene que los elementos ambientales que estarían expuestos a mayor riesgo son el agua de los ríos que atraviesan la vía, el suelo, la flora y fauna y los terrenos de cultivo.

La señalización que se propone consistirá básicamente en la colocación paneles informativos en los que se indique a la población y al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y serán colocadas en el área de obras en puntos estratégicos designados por la Supervisión ambiental.

Las áreas donde será necesario colocar señalización ambiental son las siguientes:

- En las canteras (1 señales)
- En los depósitos de material excedente (2 señales)
- Campamentos y Patio de Maquinas (1 señal)
- En las fuentes de agua (2 señales)

En el Cuadro N° 28 se muestra el número y Ubicación de las señales propuestas para su implementación durante la construcción del tramo proyectado.

**CUADRO N° 28.**  
**Señalización Ambiental**

Ubicación	Descripción	Señalización Ambiental			
		Longitud (m)	Altura (m)	Área (m2)	Cantidad
En las Canteras	Señal Ecológica	2.4	1.5	3.6	1
	NO ARROJES BASURA EN EL ENTORNO				
En los Depósitos de Material Excedente	Señal Ecológica	2.4	1.5	3.6	2
	CONSERVE EL MEDIO AMBIENTE				
En el Campamento y Patio de Máquinas	Señal Ecológica	2.4	1.5	3.6	1
	NO ARROJES BASURA EN EL ENTORNO				
En las Fuentes de Agua	Señal Ecológica	2.4	1.5	3.6	2
	CONSERVE EL MEDIO AMBIENTE				

**b) Recursos utilizados**

Personal, materiales y equipos.

**iv) Responsable de ejecución**

El responsable para la construcción, colocación y mantenimiento de las señales durante todo el tiempo que sea necesario será el Contratista.

**v) Duración**

El programa deberá implementarse desde la construcción de campamentos, oficinas, talleres, etc., y permanecerá durante la construcción la obra proyectada.

**vi) Costos**

El costo de implementación de este sub-programa estará a cargo del contratista.

## **Programa de Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental**

El Programa de Seguimiento y/o Vigilancia Ambiental (PVA) constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros para llevar a cabo el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados, así como de los sistemas de control y medida de estos parámetros.

El PVA permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctivas, contenidas en el Informe de Evaluación Socioambiental, a fin de lograr la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la construcción y funcionamiento de la carretera. Para ello deberá conseguir los siguientes objetivos:

### **A) Durante la Etapa de Construcción**

#### **i) Objetivos**

Durante esta etapa se deberán cumplir los siguientes objetivos:

- Señalar los impactos detectados en el Informe de Evaluación Ambiental y comprobar que las medidas preventivas o correctivas propuestas se han realizado y son eficaces.
- Detectar los impactos no previstos en el Informe de Evaluación Ambiental, y proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
- Comprobar y verificar los impactos previstos.
- Conceder validez a los Métodos de predicción aplicados.

#### **ii) Operaciones de vigilancia ambiental**

Para el cumplimiento de los objetivos de PVA será necesario realizar un control de aquellas operaciones que, según el Informe de Evaluación Ambiental, podrían ocasionar mayores repercusiones ambientales.

En este sentido, las acciones que requerirán un control muy preciso son las siguientes:



- a) Las instalaciones del campamento y patio de maquinas, que deberán ubicarse en zonas de mínimo riesgo de contaminación para las aguas superficiales y subterráneas, y para la vegetación. Estos emplazamientos suelen convertirse en focos constantes de vertido de materiales tóxicos o nocivos.
- b) El movimiento de tierras a lo largo del tramo vial proyectado y en las canteras y depósitos de material excedente, que podría afectar la geomorfología y el paisaje del lugar, y por la; generación continua de polvo, afectar a la vegetación, la fauna y al personal de obra.
- c) La fase de acabado, entendiéndose por tal, todos aquellos trabajos que permitan dar por finalizada una determinada operación de obra.
- d) El vertido incontrolado, en muchos casos, de materiales diversos sobrantes. Estos deberán depositarse en los lugares previamente Seleccionados para ello.

Para la ejecución del PVA será necesaria la contratación de un especialista ambiental, el cual permanecerá durante el tiempo que dure la ejecución de las obras.

Además del cumplimiento de las labores señaladas, el personal encargado de la aplicación del PVA, podrá realizar lo siguiente

- a) Asesoramiento al Contratista durante el tiempo que dure la obra, estableciendo con él y el Jefe de obra una vía de Comunicación directa, que permita adaptar el proceso de vigilancia ambiental a las necesidades y limitaciones de la obra y así poder resolver, de forma rápida, cualquier imprevisto o modificación del programa de obras, siempre bajo la aceptación de la Dirección de Obra.
- b) Coordinación con la Dirección de Obra, lo que constituye uno de los aspectos más importantes de todo el proceso, ya que una buena colaboración entre la Dirección de Obra y la Vigilancia Ambiental garantizara la correcta ejecución de toda la obra.

## **B) Durante la Etapa de Funcionamiento**

Durante el funcionamiento de la carretera proyectada, la vigilancia estará orientada, básicamente, a evaluar los posibles efectos de retorno que el medio ambiente pudiera ejercer sobre la nueva carretera, debiendo realizarse visitas por lo menos dos veces al año, antes y después del periodo de lluvias a fin de inspeccionar las áreas de potencial geodinámica (deslizamientos, huaycos y zonas de desprendimiento de fragmentos rocosos) y determinar si estos están siendo objeto de procesos erosivos que pudieran poner en riesgo la estabilidad de la vía. Asimismo, inspeccionar las obras de arte y drenaje para verificar su estado que garantice un adecuado funcionamiento; de ser necesario realizar el mantenimiento y limpieza del caso.

## **Programa de Contingencias**

### **A) Objetivos**

El Programa de Contingencias tiene como propósito establecer las acciones necesarias a fin de prevenir y controlar eventualidades naturales y accidentes laborales que pudieran ocurrir en el área de influencia del proyecto, principalmente durante en proceso constructivo. De modo tal, que permita contrarrestar los efectos generados por la ocurrencia de emergencias, producidas por alguna falla de las instalaciones de seguridad o errores involuntarios en la operación y mantenimiento de los equipos. Al respecto, el Plan de Contingencias contienen las acciones que deben implementarse, si ocurriesen contingencias que no puedan ser controladas con simples medidas de Mitigación. Según las características del proyecto y del área de su emplazamiento, las contingencias que podrían ocurrir serian tipo accidentes laborales.

### **B) Metodología**

A continuación se explica la Metodología a llevar a cabo en el proceso del Programa de Contingencias.

## **i) Identificación de eventos impactantes**

Inicialmente deben identificarse los posibles eventos impactantes, tomando como base el Plan de Manejo Ambiental previamente presentado, haciendo una clara diferenciación de ellos en razón de sus causas, según las cuales se clasifican en:

### **a) Contingencias accidentales**

Aquellas originadas por accidentes ocurridos en los frentes de trabajo y que requieren una atención médica y de organismos de rescate y socorro. Sus consecuencias pueden producir pérdida de vidas. Entre estas se cuentan las explosiones imprevistas, incendios y accidentes de trabajo (electrocución, caídas, ahogamiento, etc.).

### **b) Contingencias Técnicas**

Originadas por procesos constructivos que requieren una atención Técnica. Sus consecuencias pueden reflejarse en atrasos y sobrecostos para el proyecto. Entre ellas se cuentan los atrasos en programas de construcción, condiciones geotécnicas inesperadas y fallas en el suministro de insumos, entre otros.

### **c) Contingencias humanas**

Ocasionadas por eventos resultantes de la ejecución misma del proyecto y su acción sobre la población establecida en el área de influencia de la obra, o por conflictos humanos exógenos. Sus consecuencias pueden ser atrasos en la obra, deterioro de la imagen de la empresa propietaria, dificultades de orden público, etc. Se consideran como contingencias humanas el deterioro en el medio ambiente, el deterioro en salubridad, los paros cívicos y las huelgas de trabajadores.

## **ii) Análisis de riesgos**

En el Cuadro N° 110 se presenta los riesgos y las medidas preventivas para la atención de las contingencias de carácter técnico, accidental y/o humano. Para esto, se tuvo en cuenta la Evaluación multidisciplinaria que constituye el estudio de los eventos que presentan riesgo durante la construcción y funcionamiento del proyecto.

Conviene anotar que existen diversos agentes (naturales, técnicos y humanos), que podrían aumentar la probabilidad de ocurrencia de alguno de los riesgos identificados. Entre estos sobresalen sismos, condiciones geotécnicas inesperadas, procedimientos constructivos inadecuados, materiales de baja calidad, malas relaciones con la comunidad y los trabajadores y/o situaciones Políticas a nivel regional o nacional desfavorables.

### **iii) Manejo de Contingencias**

Se deberán comunicar previamente a los Centros de Salud de las localidades mas cercanas el inicio de las obras de construcción de la carretera para que estos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir.

El responsable de llevar a cabo el Plan de Contingencias, que es el Contratista, deberán instalar un sistema de alerta y mensajes, y auxiliar a la población que pueda ser afectada con medicinas, alimentos u otros.

Para cada uno de los tipos de contingencias que pueden presentarse durante el Mejoramiento de la carretera proyectada, se plantea un procedimiento particular, el cual se presenta a continuación.

#### **a) Contingencia accidental**

El manejo respectivo se describe a continuación:

- Comunicación al ingeniero encargado del frente de trabajo, este a su vez, informará a la caseta de control u oficina, donde se mantendrá Comunicación con todas las dependencias del proyecto.
- Comunicar el suceso a la Brigada de Atención de Emergencias, en la cual, si la magnitud del evento lo requiere, se activara en forma inmediata un plan de atención de emergencias que involucrara dos acciones inmediatas: Envío de una ambulancia al sitio del accidente si la magnitud

lo requiere. Igualmente, se enviara el personal necesario para prestar los primeros auxilios y colaborar con las labores de salvamento.

- Luego, de acuerdo con la magnitud del caso, se comunicara a los centros hospitalarios de las localidades por donde la vía discurre. Simultáneamente el encargado de la obra iniciara la evacuación del frente.
- Controlada la emergencia el Contratista hará una Evaluación que originaron el evento, el manejo dado y los procedimientos empleados, con el objeto de optimizar la operatividad del plan para eventos futuros.

### **b) Contingencia Técnica**

Si se detecta un problema de carácter técnico durante el proceso constructivo, el inspector y/o el ingeniero encargado del frente de obra evaluara las causas, determinara las posibles soluciones y definirá si cuenta con la capacidad técnica para resolver el problema. Si las características de la falla no le permiten hacerlo, informara de la situación a la Supervisión.

Conocido el problema, la Supervisión Técnica ejecutara inmediatamente una de las siguientes acciones:

- Si el caso puede resolverlo la Supervisión Técnica, llamara al Contratista y le comunicara la solución.
- Si el caso no puede ser resuelto por la Supervisión Técnica, comunicara el problema a la Dirección del Proyecto que, a su vez, hará conocer inmediatamente el problema al diseñador, este procederá a estudiar la solución, la comunicara al supervisor y este al Contratista.

### **c) Contingencia humana**

Las acciones a seguir en caso de una contingencia humana dependerán de la responsabilidad o no del Contratista en su generación y, por ende, en su solución, estas contingencias se atenderán como se indica a continuación:

- En los casos de paros o huelgas que comprometan directamente al Contratista de la obra, deberán dar aviso inmediato a la Supervisión Técnica y al propietario del proyecto sobre el inicio de la anomalía y las causas que la han motivado. En estos casos el Contratista deberá

asumir las responsabilidades por los retrasos y los sobrecostos originados por tal situación.

- En eventualidades, como problemas masivos de salubridad dentro del cuerpo de trabajadores del proyecto (intoxicación, epidemias), el Contratista deberá dar aviso inmediato al propietario y a la Supervisión Técnica, describiendo las causas del problema, y sus eventuales consecuencias sobre el normal desarrollo de la obra. Adicionalmente estará comprometido, en los casos que lo ameriten, a proveer soluciones como la contratación de personal temporal para atender los frentes de obra más afectados.
- Para los casos de perturbación de orden público (delincuencia común), donde el Contratista sea uno de los actores afectados, se deberá, en primer lugar dar aviso a las autoridades competentes (Policía Nacional) para que ellas tomen las medidas correctivas pertinentes, y, después de una Evaluación de las consecuencias de los hechos (destrucción de la obra o parte de ella, deterioro de infraestructura, pérdida de equipos y materiales de construcción), al propietario de la obra a través de la Supervisión Técnica, estimando los efectos que sobre el desarrollo de las actividades puedan inferirse.

#### **iv) Unidad de Contingencia**

La unidad de contingencia deberá contar con lo siguiente:

- a) Personal capacitado en primeros auxilios
- b) Unidades móviles de desplazamiento rápido
- c) Equipo de telecomunicaciones
- d) Equipos de auxilios paramédicos
- e) Equipos contra incendios
- f) Unidades para movimiento de tierras

#### **v) Implantación del Plan de Contingencias**

La unidad de contingencias deberá instalarse desde el inicio de las actividades de construcción de la carretera, cumpliendo con lo siguiente:

### **a) Capacitación del personal**

Todo personal que trabaje en la obra, deberán ser y estar capacitado para afrontar cualquier caso de riesgo identificado. En cada grupo de trabajo se designara a un encargado del plan de contingencias, quien estará a cargo de las labores iniciales de rescate o auxilio e informara a la central del tipo y magnitud del desastre.

### **b) Unidades móviles de desplazamiento rápido**

El Contratista designara entre sus unidades uno o dos vehículos que integran el equipo de contingencias, los mismos que además de cumplir sus actividades normales, estarán en condiciones de acudir inmediatamente al llamado de auxilio del personal y/o de los equipos de trabajo. Estos vehículos deberán estar inscritos como tales, debiendo estar en condiciones adecuadas de funcionamiento: En el caso, de que alguna unidad móvil sufriera algun desperfecto, deberán ser reemplazada por otro vehículo en buen estado.

El sistema de Comunicación de auxilios debe ser un sistema de alerta en tiempo real; es decir, los grupos de trabajo deben contar con unidades móviles de Comunicación, que estarán comunicadas con la unidad central de contingencias y esta, a su vez, con las unidades de auxilio.

### **c) Equipos de auxilios paramédicos**

Estos equipos, deberán contar con personal preparado en brindar atención de primeros auxilios, Camillas, balones de oxígeno y medicinas.

### **d) Equipos contra incendios**

Los equipos móviles estarán compuestos por extintores de polvo químico. Estos estarán implementados en todas las unidades móviles del proyecto, además las instalaciones auxiliares (campamento y patio de maquinarias) deberán contar con extintores y cajas de arena.

## **vi) Ámbito del Plan**

El Plan de Contingencias debe proteger a todo el ámbito de influencia directa del proyecto.

## **vii) Responsable**

El responsable del desarrollo del Programa de Contingencias es el Contratista de la obra.

## **Programa de Abandono**

En este programa se consideran las acciones a llevarse a cabo luego de finalizadas todas las obras de construcción del proyecto vial.

### **i) Objetivo**

Restablecer como mínimo, a las condiciones normales, las áreas utilizadas temporalmente para la construcción de la obra proyectada.

### **ii) Descripción**

Uno de los principales problemas que se presentan al finalizar las obras es el gran estado de deterioro ambiental y paisajístico en el que queda el entorno de las diferentes instalaciones temporales (campamentos, patios de maquinarias, canteras, depósitos de material excedente, etc.). Esta afectación se aprecia principalmente en la presencia de residuos de todos los tipos, como fierros, plásticos, madera, llantas, baterías, filtros, entre otros; suelos inertes, por la presencia de grandes manchas de aceites o combustibles; instalaciones semidestruidas terrenos completamente afectados en su condición paisajística inicial.

Por todo lo anterior, es importante que una vez concluida la utilización de las diferentes instalaciones temporales, el Contratista deba proceder a efectuar un acondicionamiento y desmantelamiento final de todas sus instalaciones, siempre



y cuando dichas instalaciones no se consideren útiles para algún uso comunitario.

### **iii) Metodología**

Para el cumplimiento de los objetivos de este programa, deben atenderse los siguientes puntos:

#### **a) En el Campamento**

Culminada la etapa de construcción de la carretera, se procederá a retirar todas las instalaciones utilizadas, limpiar totalmente el área intervenida y disponer los residuos convenientemente en el DME más cercano, sellar los silos, y luego nivelar y si las condiciones originales lo requirieran habría que revegetar el terreno con especies propias de la zona, a fin de integrarlo nuevamente al paisaje original.

#### **b) En el Patio de Maquinarias y Equipos**

Al término de la construcción de la obra proyectada, el escenario ocupado debe ser restaurado mediante el levantamiento de las instalaciones efectuadas para el mantenimiento y reparación de las maquinarias. Los materiales desechados, así como los restos de paredes y pisos serán dispuestos adecuadamente en alguno de los DME Seleccionados. Todos los suelos contaminados por aceite, petróleo y grasas deben ser removidos hasta una profundidad de 10 cm por debajo del nivel inferior de contaminación y trasladarlo cuidadosamente a los lugares más bajos del DME. Posteriormente, nivelar y si las condiciones originales lo requirieran habría que revegetar el área con especies propias de la zona para integrarla al paisaje circundante.

#### **c) En las canteras**

Al término de la construcción de la obra se procederá a restaurar el área utilizada de las canteras y los caminos de acceso, perfilando la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante. Dadas las condiciones de aridez de la zona, no se está considerando realizar algún proceso de siembra de vegetación, dado que originariamente no existe ningún tipo de especies.

**d) En los Depósitos de Material Excedente**

Al culminar el uso de los DME se procederá a restaurar las áreas alteradas, perfilando la superficie con una pendiente suave, de modo que permita darle un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante, luego si las condiciones originales lo requirieran habría que revegetar el área con especies propias de la zona.

**iv) Recursos utilizados**

Personal, maquinaria y equipos.

**v) Responsable de ejecución**

El Contratista

**vi) Duración**

El destinado por el Contratista para el desmontaje de la obra.

**vii) Costo**

Los costos necesarios para la implementación de este programa se detallan en el acápite correspondiente a costos.

**Programa de Inversiones**

Este Programa contiene las inversiones que será necesario realizar para el cumplimiento en la aplicación de las medidas contenidas en el Plan de Manejo Ambiental. Si la puesta en práctica de las medidas propuestas implicara algún costo adicional, este será cubierto por el Contratista, siendo reembolsado en el momento de la liquidación de obra, previa justificación del caso.

## 2.2 Cálculos

### Compensación Social

Casa	Área	: $14.00 \times 5.00 = 70.00 \text{ m}^2$
Terreno de Cultivo	Área	: $300.00 \times 20.00 = 6000.00 \text{ m}^2$

### Reacondicionamiento de Cantera

Área :  $50.00 \times 20.00 = 1000.00 \text{ m}^2 = 0.1 \text{ Ha}$

### Reacondicionamiento del Campamento

Área :  $50.00 \times 10.00 = 500.00 \text{ m}^2 = 0.05 \text{ Ha}$

### Compactación de Material Excedente

Volumen :  $100.00 \times 15.00 \times 0.20 = 300 \text{ m}^3$

## 2.3 Marco Legal

La legislación ambiental, en nuestro país, ha logrado un significativo avance en estas últimas décadas; pues, han sido promulgadas importantes normas que constituyen los instrumentos jurídicos para regular la relación entre el hombre y su ambiente, con el propósito de lograr el desarrollo sostenible en nuestros países.

El cumplimiento de estas normas se viene fortaleciendo en lo últimos años, en la medida que los actores del desarrollo van tomando conciencia sobre la necesidad de hacer un uso responsable de los recursos naturales y en el ambiente en general.

Así podemos referirnos a un gran marco legal y a otro específico, e igualmente a otro especial dentro de los cuales vamos a encontrar las normas siguientes:

### i) Normatividad General

#### a) Constitución Política del Perú

Los logros normativos en el ámbito ambiental en nuestro medio se inician formalmente con la Constitución Política del Perú de 1979, la cual en su artículo 123° establecía:

“Todos tienen derecho de habitar en ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Es la obligación del Estado prevenir y controlar la contaminación ambiental”. Aspecto que se ratifica en su artículo 2º inciso 22 que:

“Toda persona tiene derecho a: la paz, la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como gozar de un ambiente equilibrado y adecuado de desarrollo de su vida”.

Asimismo, en los artículos 66º, 67º, 68º y 69º se señala que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación, promoviendo el Estado el uso sostenible de éstos; así como de la conservación de la Diversidad Biológica y de las Áreas Naturales Protegidas.

Asimismo la Constitución protege el derecho de propiedad y así lo garantiza el Estado, pues a nadie puede privarse de su propiedad (Art. 70º). Sin embargo, cuando se requiere desarrollar proyectos de interés Nacional, declarados por Ley, éstos podrán expropiar propiedades para su ejecución; para lo cual, se deberá indemnizar previamente a las personas y/o familias que resulten afectadas.

#### **b) Código del Medioambiente y los Recursos Naturales**

Fue establecido por DL N° 613, del 07-09-1990. Este código señala en el ítem 1 del Título Preliminar, que toda persona tiene el derecho irrenunciable a gozar de un ambiente saludable, así como el deber de conservar dicho ambiente, precisando que es obligación del Estado mantener la calidad de vida de las personas a un nivel compatible con la dignidad humana.

Capítulo XIV, Art. 84º. No se permitirán en las zonas ocupadas por asentamientos humanos la localización de proyectos y otras actividades que signifiquen algún grado de peligrosidad para la población.

Capítulo XV, De la prevención de los desastres naturales. Le corresponde prevenir y controlar la contaminación ambiental y cualquier proceso de deterioro o depredación de los Recursos Naturales que pueda interferir en el normal

desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad. Las personas están obligadas a contribuir y colaborar inexcusablemente con estos propósitos.

El Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, fue la primera norma en instaurar en el país la obligación de los proponentes de los proyectos, de exigir Estudios de Impacto Ambiental (EIA).

En el Capítulo III – De la Protección del Ambiente (artículos 9 al 13), se establece el contenido de los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y, se señala que solo podrán ser elaborados por las instituciones públicas o privadas debidamente calificadas y registradas ante la autoridad competente.

Esta norma también determinó el listado de actividades y proyectos comprendidos dentro de esta obligación (Art. 8). Sin embargo, ello fue derogado (mediante el D. Leg. 747) señalándose que debería ser cada sector el que, en sus respectivas normas ambientales sectoriales, realizara tal determinación.

#### **c) Ley de Consejo Nacional del Ambiente (CONAM)**

Mediante Ley N° 26410, del 02-12-94, fue creado el Consejo nacional del Ambiente (CONAM) como descentralizado, con personería jurídica de derecho público interno, con autonomía funcional, económica, financiera, administrativa y técnica, que depende del Presidente del Consejo de Ministros.

Es el organismo Rector de la Política Nacional Ambiental que tiene como finalidad: planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y patrimonio natural de la nación. Se encuentra integrado por: a) Un Órgano Directivo, b) Órgano Ejecutivo (Secretaría ejecutiva) y un Órgano Consultivo (Comisión Consultiva).

#### **d) Código Penal – Delitos contra la Ecología**

Para penalizar cualquier alteración del Medio Ambiente, se dicta el D. Leg. N° 635 del 08-04-91 Delitos contra la ecología, que en su artículo 304 precisa: que el que contamine el ambiente con residuos sólidos, líquidos o gaseosos, por encima de límites permisibles, será reprimido con pena privativa de la libertad de un (1) año, ni mayor de tres (3) años. Asimismo, la Ley N° 26631, del 21 de

Junio de 1996 dicta normas para efectos de formalizar denuncia por infracción de la legislación Ambiental, lo cual en su Artículo 1º, establece que: “La formalización de la denuncia por los delitos tipificados en título Décimo Tercero del Libro Segundo del Código Penal, requerirá de las entidades sectoriales competentes, opinión fundamentada por escrito sobre si se ha infringido la legislación ambiental”.

En su Art. 308.- referido a la comercialización de flora y fauna protegidas, establece que el que caza, captura, recolecta, extrae o comercializa especies de flora o fauna que están legalmente protegidas, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor de uno ni mayor de tres años.

La pena no será menor de dos ni mayor de cuatro años y ciento ochenta a trescientos sesenta y cinco días – multa cuando:

- El hecho que comete en periodo de reproducción de semillas o de reproducción o crecimiento de las especies.
- El hecho se comete contra especies raras o en peligro de extinción.
- El hecho se comete mediante el uso de explosivos o sustancias tóxicas.

#### **f) Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada**

D. Leg. N° 757, del 13-11-91. El marco general de política para la actividad privada y la conservación del ambiente está expresado por el Art. 49º, donde señala que el Estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socio-económico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales; garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras de protección del medio ambiente.

Asimismo, el Artículo 9º del mismo dispositivo deroga toda disposición legal que fije modalidades de producción o índices de productividad, que prohíba u obligue a la utilización de insumos o procesos tecnológicos. En general, que intervengan en los procesos productivos de las empresas en función al tipo de actividad económica que desarrollen, su capacidad instalada, o cualquier otro factor

económico similar, salvo disposiciones legales referidas a la higiene y seguridad industrial, la conservación del ambiente y la salud.

#### **h) Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades**

Ley N° 26786, del 13-05-1997. Establece que los Ministerios deberán comunicar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) las regulaciones al respecto. Esta Ley no modifica las atribuciones sectoriales en cuanto a las autoridades ambientales competentes.

Las actividades a realizarse no requerirán una coordinación directa con el CONAM. La Autoridad Competente Ambiental para dichas actividades, hará de conocimiento respectivo al CONAM, si el caso lo requiriese.

#### **i) Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental**

Ley N° 27446, del 23-04-2001. Este dispositivo legal establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresada a través de los proyectos de inversión.

La norma señala diversas categorías en función al riesgo ambiental. Dichas categorías son las siguientes: Categoría I – Declaración de Impacto Ambiental; Categoría II – Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado, Categoría III - Estudio de Impacto Ambiental Detallado. Cabe precisar que hasta la fecha no se ha expedido el Reglamento en esta Ley.

La ley 27446 ha creado el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA), como el marco legal general aplicable a la evaluación de impactos ambientales. Esta norma se encuentra vigente en la actualidad; sin embargo, la propia ley señala que las normas sectoriales respectivas seguirán siendo aplicables en tanto no se opongan a esta nueva norma.

Así los sectores continuarán aplicando su normativa sectorial hasta que se dicte el reglamento de la nueva Ley.

La promulgación de esta nueva norma ha tenido como fundamento la constatación de múltiples conflictos de competencias entre sectores, y la existencia de una diversidad de procedimientos de evaluación ambiental. Esta norma busca ordenar la gestión ambiental en esta área estableciendo un sistema único, coordinado y uniforme de identificación, prevención, supervisión,

corrección y control anticipada de los impactos ambientales negativos de los proyectos de inversión.

Debe resaltarse que la norma señala que los proyectos de inversión que puedan causar impactos ambientales negativos no podrán iniciar su ejecución; y ninguna autoridad podrá aprobarlos, autorizarlos, permitirlos, concederlos o habilitarlos si no se cuenta previamente con la Certificación Ambiental expedida mediante resolución por la respectiva autoridad competente.

Para obtener esta certificación, deberá tomarse como base la categorización que esta norma establece en función a la naturaleza de los impactos ambientales derivados del proyecto. Así, se han establecido las siguientes categorías:

- Categoría I. Para aquellos proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo. En este caso se requiere de una Declaración de Impacto Ambiental.
- Categoría II. Comprende los proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos ambientales pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables. Requieren de un EIA Semi-Detallado.
- Categoría III. Incluye los proyectos cuyas características, envergadura y/o localización pueden producir impactos ambientales negativos significativos desde el punto de vista cuantitativo o cualitativo, requiriendo un análisis profundo para revisar sus impactos y proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente. En este caso, se requiere de un EIA Detallado.

Para determinar la ubicación de un proyecto en una determinada categoría se debe aplicar los criterios de protección señalados en la norma y que están referidos, entre otros, a la protección de la salud de las personas y la integridad y calidad de los ecosistemas y recursos naturales y culturales.

Con respecto al contenido del EIA, la norma establece que éste deberá tener tanto una descripción de la acción propuesta como de los antecedentes de su área de influencia, la identificación y caracterización de los impactos durante todo el proyecto, la estrategia de manejo ambiental (incluyendo según sea el caso: el plan de manejo ambiental, el plan de contingencias, el plan de compensación y el plan de abandono), así como el plan de participación ciudadana y los planes de seguimiento, vigilancia y control. Así mismo, deberá adjuntarse un resumen ejecutivo de fácil comprensión. Las entidades autorizadas



para la elaboración del EIA deberán ser registradas ante las autoridades competentes, quedando el pago de sus servicios a cargo del titular del proyecto. Respecto a la autoridad competente para el cumplimiento de esta ley, se ha señalado que son las mismas autoridades ambientales nacionales (CONAM) y sectoriales con competencias ambientales (Ministerios). Se señala que, en particular, es competente el Ministerio del Sector correspondiente a la actividad que desarrolla la empresa proponente o titular del proyecto; especificándose, en igual sentido que la legislación vigente, que en caso que el proyecto incluyera dos o más actividades de competencia de distintos sectores, la autoridad será únicamente el Ministerio del Sector al que corresponda la actividad de la empresa proponente por la que ésta obtiene sus mayores ingresos brutos anuales. Por último, se establece que en caso sea necesaria la dirimencia sobre la asignación de competencia, corresponderá al Consejo Directivo del CONAM definir la autoridad competente.

#### **j) Ley General de Expropiación**

Ley N° 27117. Esta Ley en su Art. 2° menciona que la expropiación consiste en la transferencia forzosa del derecho de propiedad privada, autorizada únicamente por la ley expresa del Congreso a favor de Estado, a iniciativa del Poder Ejecutivo, Regiones, o Gobiernos Locales y previo pago en efectivo de la indemnización justipreciada que incluya compensación por el eventual perjuicio.

#### **i) Normatividad Específica**

##### **a) Ministerio de Transportes y Comunicaciones**

Es el organismo Rector del Sector Transportes y Comunicaciones, creado por Ley N° 27779, del 23-07-02, que forma parte del Poder Ejecutivo y que constituye un pliego presupuestal con autonomía administrativa y económica, de acuerdo a la ley.

##### **b) Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones**

Ley N° 27791, del 25-07-2002. Mediante esta Ley se determina y regula el ámbito, estructura orgánica básica, competencia y funciones del Ministerio de

Transportes y Comunicaciones, organismo rector del sector transportes y comunicaciones.

**c) Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones**

D. S. N° 041.2002-MTC, del 24-08-2002. Mediante este Decreto Supremo se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

**d) Dirección General de Asuntos Socioambientales**

El D. S. N° 041-2002-MTC, del 22 de agosto del 2002, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, crea la Dirección General de Asuntos Socioambientales. En su Artículo 73° establece que la Dirección General de Asuntos Socioambientales se encargará de velar por el cumplimiento de las normas de conservación del medio ambiente del subsector, con el fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos naturales durante el desarrollo de las obras de infraestructura de transportes; así como de concluir los procesos de expropiación y reubicación que la misma requiera. Esta dirección está a cargo de un Director General, quien depende del Vice-Ministro de Transportes.

**e) Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios de Impacto ambiental en el Sub-Sector Transportes**

R. M. N° 116-2003-MTC/02. Mediante esta Resolución se creó el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Sub-sector Transportes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

**f) Reglamento para la Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Sub-sector Transportes**

R. D. N° 004-2003-MTC/16, del 20-03-2003. Mediante esta Resolución se aprobó el Reglamento para la Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Sub-sector Transportes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

**g) Aprueban Términos de Referencia para EIAs en la construcción vial**

R. M. N° 171-94-TCC/15.03, del 27-04-1994. Mediante esta Resolución se aprobaron los Términos de Referencia para elaborar los Estudios de Impacto Ambiental en proyectos viales los mismos que sustentan en contenido de los mencionados estudios. Es sus artículos 1° y 2°, se hace referencia que antes de la ejecución de todo proyecto de infraestructura vial, se debe elaborar previamente un Estudio de Impacto Ambiental.

**h) Aprueban Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el Proceso de**

**Evaluación Ambiental y Social en el Sub-sector Transportes – MTC**

R. D. N° 006-2004-MTC/16. Mediante esta Resolución se aprueba el Reglamento de Consulta y participación Ciudadana en el Proceso de Evaluación Ambiental y Social en el Subsector Transportes del Ministerio de transportes y Comunicaciones. Este reglamento norma la participación de las personas naturales, organizaciones sociales, titulares de proyectos de infraestructura de transportes, y autoridades, en el procedimiento por el cual el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, subsector de Transportes, desarrolla actividades de información y dialogo con la población involucrada en los proyectos de construcción, mantenimiento y rehabilitación; así como en el procedimiento de Declaración de Impacto Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado (EIAsd) y detallado (EIAd), con la finalidad de mejorar el proceso de toma de decisiones en relación a los proyectos.

**i) Aprueban Directrices para la elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario para los proyectos de Infraestructura de Transporte.**

R. D. N° 007-2004-MTC/16. Mediante esta Resolución se aprueba el Documento que contiene las Directrices para la Elaboración y Aplicación de Planes de Compensación y Reasentamiento Involuntario (PACRI) para Proyectos de Infraestructura de Transporte, con lo cual se busca asegurar que la población afectada por un proyecto reciba una compensación justa y soluciones adecuadas a la situación generada por éste. En la norma se señala que las soluciones a los diversos problemas de la población objetivo, deberán ser manejadas desde las

primeras etapas de la preparación es decir, desde la etapa de Estudio de Factibilidad y en Estudio Definitivo.

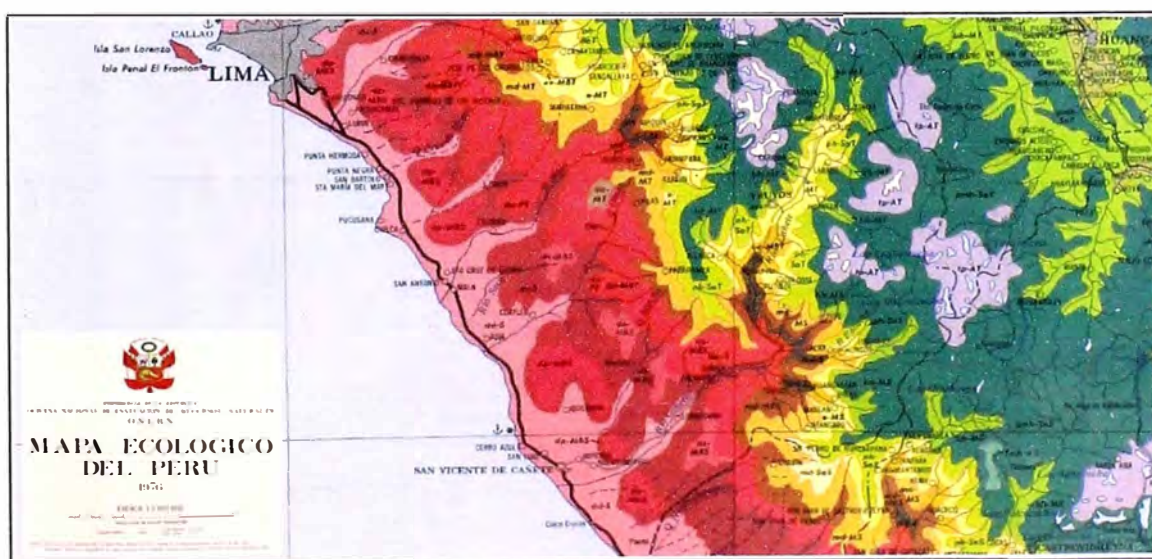
#### **j) Aprovechamiento de canteras de materiales de construcción**

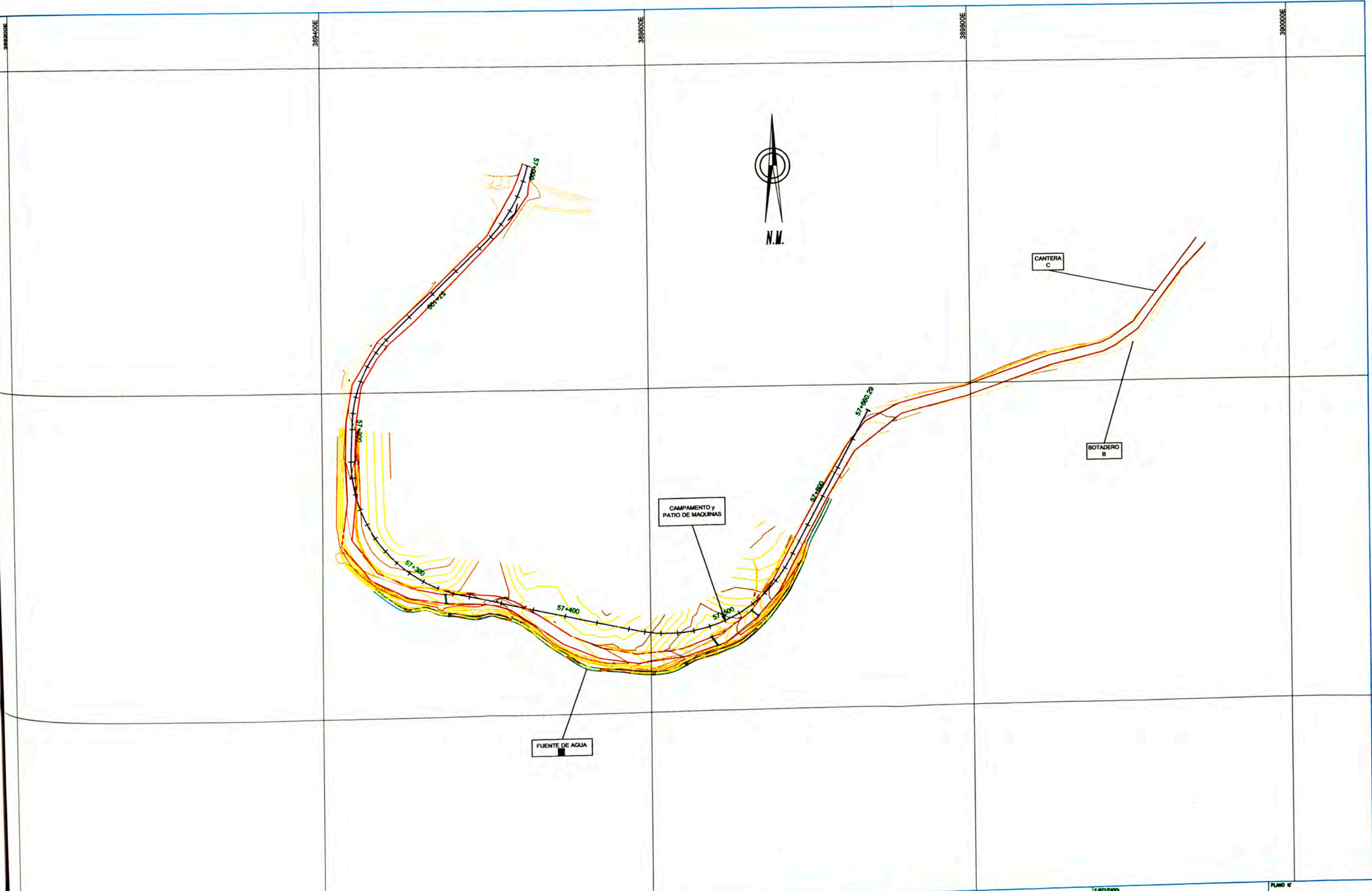
D.S. N° 037-96-EM, del 25-11-1996. Este Decreto Supremo establece en su artículo 1° y 2°, que las canteras de materiales de construcción utilizadas exclusivamente para la construcción, rehabilitación o mantenimiento de obras de infraestructura que desarrollan las entidades del Estado directamente o por contrata, ubicadas de un radio de veinte kilómetros de la obra o dentro de una distancia de hasta seis kilómetros medidos a cada lado del eje longitudinal de las obras, se afectarán a éstas durante su ejecución y formarán parte integrante de dicha estructura. Igualmente las entidades del Estado que estén sujetos a lo mencionado anteriormente, previa calificación de la obra hecha por el MTC, informarán al registro público de Minería el inicio de la ejecución de las obras y la ubicación de estas.

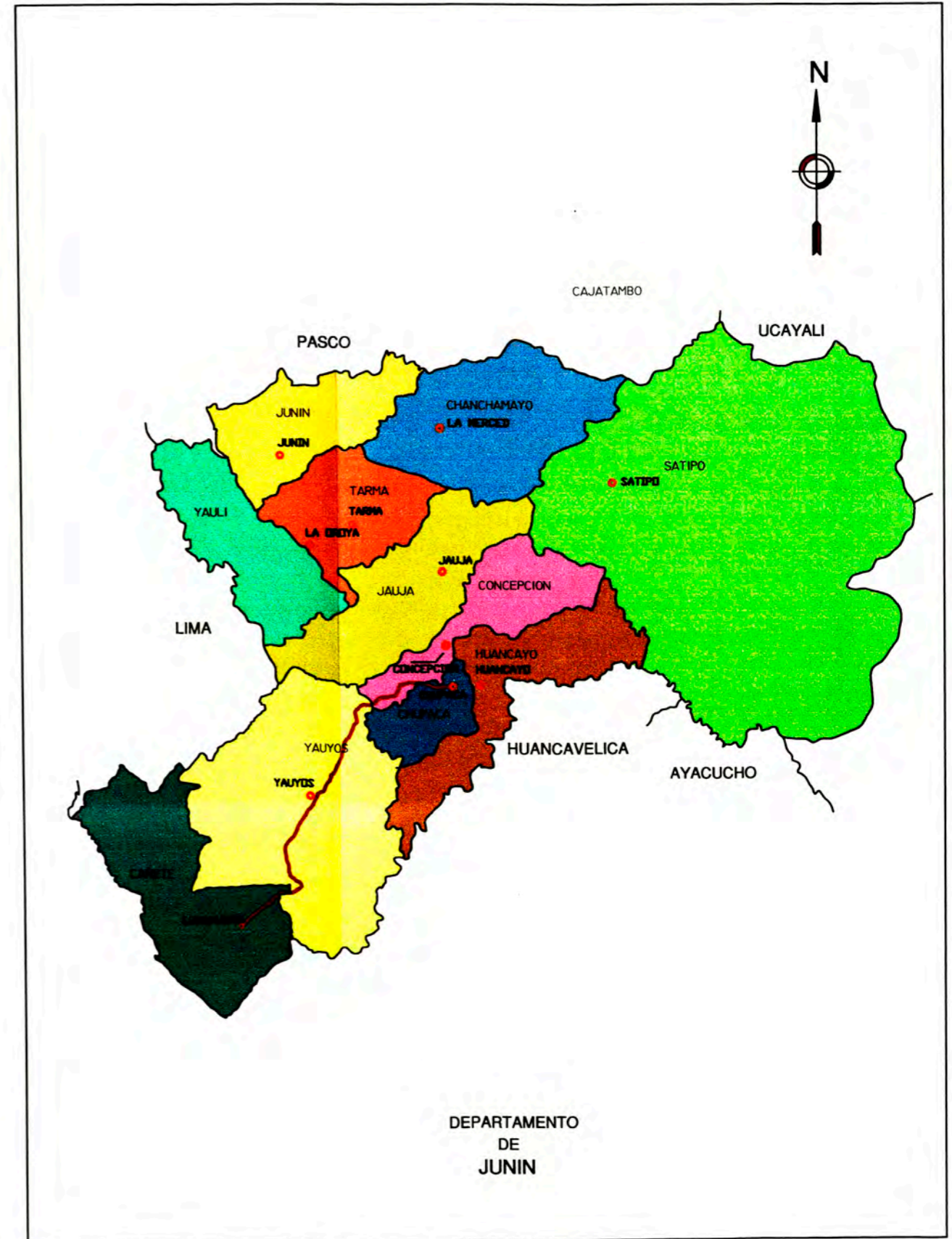
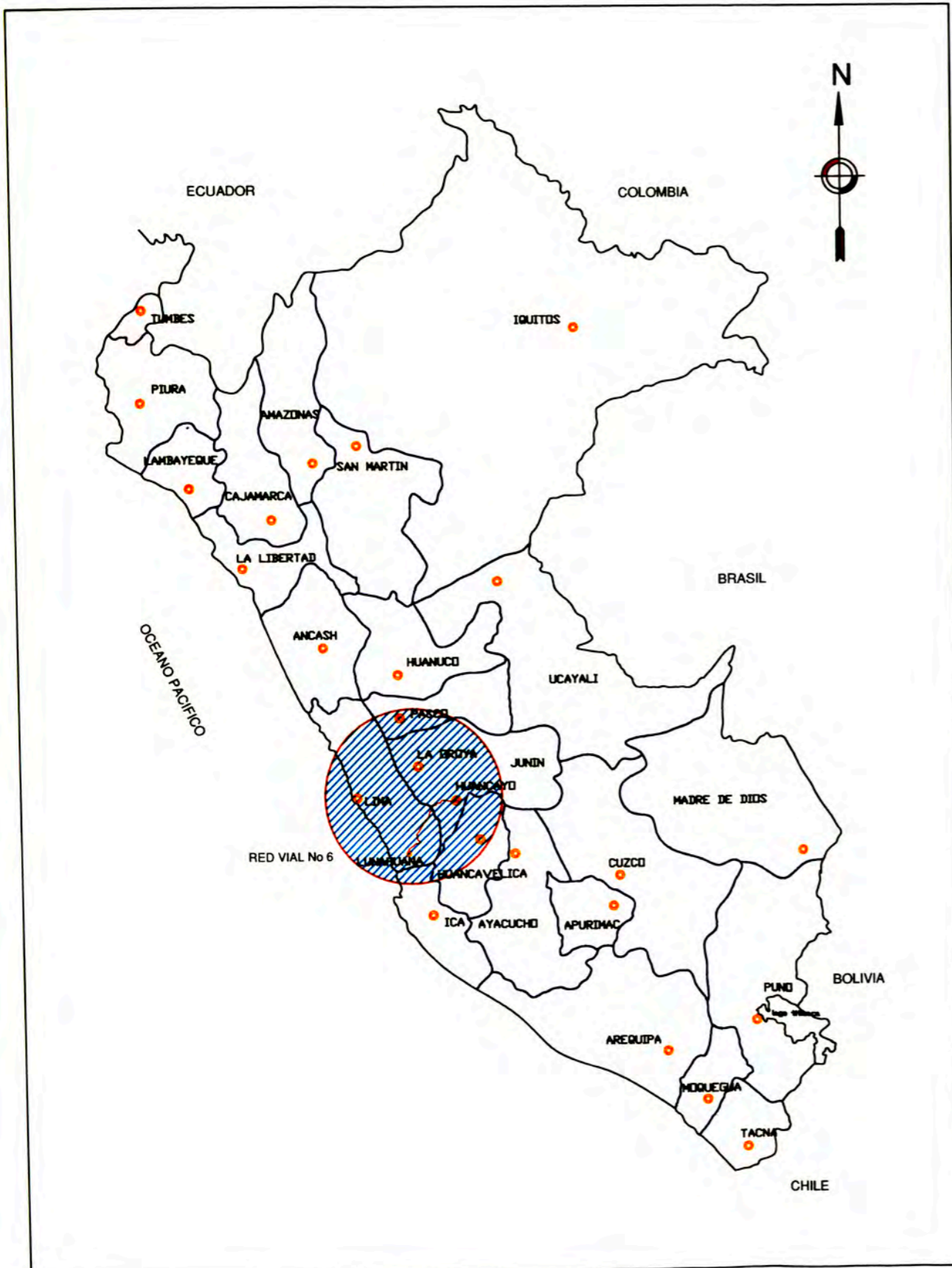
#### **k) Explotación de canteras**

RM. N° 188-97-EM/VMM, del 12-05-97. Mediante esta resolución se establecen las medidas a tomar para el inicio o reinicio de las actividades de explotación e canteras de materiales de construcción, diseño de tajos, minado de las canteras, abandono de las canteras, acciones al término del uso de la canteras y los plazos y acciones complementarias para el tratamiento de las mismas.

### **2.4 Planos**







## **CAPITULO III**

### **Expediente Técnico**

#### **3.1 Memoria Descriptiva**

##### **3.1.1 Situación Actual de la Carretera**

El proyecto vial, materia del presente estudio, tiene una longitud de 0.30 Km, con un ancho de calzada promedio de 5.00 metros; no tiene un adecuado sistema de drenaje. La superficie de rodadura se encuentra en mal estado de conservación.

##### **3.1.2 Clasificación de la Carretera**

**Clasificación según su función.-** La carretera Cañete Yauyos, forma parte de la Ruta N° PE-24 de la Red Vial Nacional.

**Clasificación de acuerdo a su demanda.-** De acuerdo a su demanda, para IMD < 400 Veh/día, de una calzada, y de 2.0 carriles, se clasifica en carretera de 2da Clase con IMD = 195 Veh/día. (por tramos)

##### **3.1.3 Derecho de Vía**

El derecho de vía de la carretera en estudio es de 10 m.del pie de talud de la explanacion

##### **3.1.4 Características Técnicas de Diseño**

Según las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras DG-2001 son:

##### **3.1.5 Trabajos Preliminares**

Comprenderá las actividades de movilización y desmovilización de maquinaria; el trazo, replanteo y emplantillado de la vía; el transporte de materiales. El equipo pesado (tractor, motoniveladoras, etc.) se trasladará utilizando camiones trailer. El equipo liviano (volquetes, cisternas, etc.) lo harán por sus propios medios. En el equipo liviano serán transportados las herramientas y todo el resto del equipo (martillos, compensadoras, vibradores, etc.) que no sea autotransportado.

### 3.1.6 Explanaciones

**Cortes.-** Según las características de los materiales de corte a lo largo del tramo proyectado, para conseguir la plataforma según las dimensiones proyectadas, el proyecto considera la realización de cortes en material suelto.

**Rellenos.-** El desarrollo de esta actividad implicará la colocación del material de préstamo lateral y material transportado (de corte y de cantera).

### 3.1.7 Obras de Arte

En la vía existente la proyección de cunetas y alcantarillas es importante, identificándose los tramos a intervenir, por lo que se ha considerado la proyección de las mismas en los puntos de cruce de agua (alcantarillas), así como por factores de drenaje (a distancias pertinentes), y así evitar la erosión de la vía.

### 3.1.8 Señalización Vial

Se va a emplear señales en las instalaciones auxiliares como son el campamento, patio de máquinas, depósitos de materiales excedentes, canteras, fuentes de agua, etc.; con las prevenciones ambientales habituales.

### 3.1.9 Instalaciones Auxiliares

**Instalación de Campamento y Patios de Máquinas.-** Se ha considerado instalar el Campamento y Patio de Máquinas en el Km. 57+500.



**Fuentes de agua.-** La fuente de agua para cubrir la demanda durante el desarrollo de las actividades de construcción de la carretera proyectada, lo proveerá el canal de regadío paralelo a la vía.

**Canteras.-** Según las características de diseño de la carretera, para la construcción de terraplenes y para la conformación del paquete estructural del afirmado, se requiere utilizar materiales complementarios (áridos: agregados, material para el afirmado de la plataforma y roca), los cuales serán obtenidos de un conjunto de canteras localizadas en el Km 65+000.

**Depósitos de materiales excedentes.-** Se ha considerado un depósito de material excedente ubicado en el Km. 60+000.

### **3.1.10 Cronograma**

El tiempo requerido para la ejecución de la obra vial proyectada ha sido calculado en tres (03) meses.

## **3.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **3.2.1. Señalización Ambiental Temporal**

#### **Descripción**

Además de lo contemplado en el Manual de Socialización vigente, el Contratista debe implementar la señalización ambiental del tipo preventivo e informativo; las cuales se deben colocar en sitios visibles del área de obras e instalaciones auxiliares (cantera, deposito de material excedente y fuente de agua).

#### **Método de construcción**

Las señales preventivas serán confeccionadas en planchas de triplay de 12 mm de espesor, de dimensiones L = 1,20 m x 0,60 m y pintado con esmalte sobre base de madera.

El panel (señales) será fijado a un poste de madera y este al terreno con una cimentación de 0,40 m x 0,40 m x 0,60 m de concreto, de  $f_c = 140 \text{ Kg/cm}$ . Estos postes serán cubiertos con alquitrán hasta una altura de 0,80 m.

El símbolo y el borde del marco serán pintados en color negro con el sistema de serigrafía.

Todas las señales deberán fijarse a los postes con clavos.

### **Método de medición**

La medición es unidad de serial "UND" cuando encuentran todas las señales colocadas en las ubicaciones indicadas y aprobadas por el Supervisor.

### **Base de Pago**

La señalización ambiental, se pagara al precio unitario del contrato de dicha partida, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa, incluidos los imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

## **3.2.2. Programa de Seguimiento y/o Vigilancia**

### **Descripción y ejecución**

Esta partida consiste en la contratación de un Especialista Ambiental, quien se encargara de las aplicación y seguimiento de las medidas de manejo ambiental contenidas en este Programa, así como de las medidas de manejo ambiental contenidas en los demás programas de manejo ambiental que conforman el Plan de Manejo Socio-ambiental del Informe de Evaluación Socio-ambiental del tramo proyectado.

### **Método de medición**

La medición será por "Mes" de prestación de servicios profesionales, durante el tiempo que demande la construcción de la obra proyectada.

### **Base de Pago**

Se efectuara al precio del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, equipo y herramientas, incluidos los imprevistos para la ejecución de la partida.

### **3.2.3. Control de Contingencias**

#### **Descripción y ejecución**

Esta partida consiste en la adquisición de equipos contra incendios (extintores), equipo de comunicaciones y equipo de emergencias ante accidentes, los cuales serán utilizados ante eventuales contingencias que puedan ocurrir durante el desarrollo del proceso constructivo de la vía proyectada.

#### **Método de medición**

La medición será por "UND" de extintores y equipos de comunicaciones adquiridos, y "Glb" para el caso de los equipos de emergencias ante accidentes.

#### **Base de Pago**

Se efectuara al precio del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, equipo y herramientas, incluidos los imprevistos para la ejecución de la partida.

### **3.2.4. Restauración de Campamento Y Patio De Maquinas**

#### **a) CAMPAMENTO**

##### **Descripción y ejecución**

Este trabajo consistirá en restaurar el área ocupada por el campamento levantado. Es obligación del Contratista llevarlo a cabo una vez concluida la obra, mediante las siguientes acciones:

- Eliminación de desechos

Los desechos productos del desmantelamiento serán trasladados al depósito de material excedente acondicionado para tal fin. De tal manera que el ambiente quede libre de materiales de construcción.

- Clausura del silo

Una vez concluidas las obras, se procederá también al cierre del silo, utilizando para ello el material excavado inicialmente, cubriendo el área afectada y compactando el material que se use para rellenar.

- Eliminación de pisos

Deben ser levantados los restos de pisos que fueron construidos, y estos se trasladan al depósito de material excedente habilitado. De esta forma se garantiza que el ambiente utilizado para este propósito quede libre de desmontes.

- Recuperación de la morfología

Se procede a realizar el renivelado del terreno. Asimismo, las zonas que hayan sido compactadas en el área deben ser humedecidas y el suelo removido, acondicionándolo de acuerdo al paisaje circundante.

#### **Método de medición**

La medición es por Ha. cuando el campamento y patio de maquinas hayan sido retirados y esté concluido el tratamiento ambiental de las áreas.

#### **Base de Pago**

Se efectuara al precio del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, equipo y herramientas, incluidos los imprevistos para la ejecución de la partida.

### **b) PATIO DE MAQUINAS**

#### **Descripción y Ejecución**

Consiste en la ejecución de las actividades de reacondicionamiento del área intervenida. Comprende las siguientes tareas:

- Limpieza de desechos

Con una cuadrilla de trabajadores, se procederá a limpiar todos los materiales desechados en el patio de maquinas, tales como: restos de aceites, grasas y combustibles, suelos contaminados y otros residuos producto del mantenimiento de las maquinas.

- Eliminación de pisos

Esta tarea se realiza con una cuadrilla de trabajadores y equipos, que efectuaran el levantamiento del piso del taller y el ripio del área de circulación de los vehículos, los cuales deben ser trasladados al depósito de material excedente habilitado.

- Recuperación de la morfología

Se procede al renivelado del terreno alterado, acondicionándolo de acuerdo al entorno circundante

- Almacenaje de aceites usados

Los aceites usados producto del mantenimiento de la maquinaria y demás vehículos de obra, deben ser almacenados en recipientes herméticos tan pronto sean generados.

- Eliminación de aceites usados

Los aceites usados almacenados previamente deben ser trasladados a lugares adecuados para su disposición final o su comercialización a terceros.

### **Método de medición**

La medición es por Ha. cuando el campamento y patio de maquinas hayan sido retirados y esté concluido el tratamiento ambiental de las áreas.

### **Base de Pago**

Se efectuara al precio del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, equipo y herramientas, incluidos los imprevistos para la ejecución de la partida.

### **3.2.5. Restauración de Canteras**

#### **Descripción y ejecución**

Este trabajo consistirá en restaurar el área disturbada durante la extracción de materiales de la cantera. Es obligación del Contratista llevarlo a cabo, una vez concluida la obra mediante las siguientes acciones:

- Recuperación de la morfología

Se precede a realizar el perfilado de los taludes y renivelado del terreno. Asimismo, las zonas que hayan sido compactadas en el area deben ser humedecidas y el suelo removido, acondicionándolo de acuerdo al paisaje circundante.

#### **Método de medición**

La medición será por Ha. de superficie reacondicionada, de acuerdo al avance porcentual que será determinado por el Supervisor.

#### **Base de Pago**

Se efectuara al precio del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, equipo y herramientas, incluidos los imprevistos para la ejecución de la partida.

### **3.2.6. Restauración del Depósito de Material Excedente**

#### **Descripción y ejecución**

Comprenderá el tratamiento del depósito de material excedente, una vez concluidas las obras de ingeniería indicadas en los planos.

Consiste en efectuar el recubrimiento del DME, una vez compactado, con una capa superficial de suelo orgánico, que inicialmente fue retirado y almacenado antes de inicio de la eliminación, acorde con el paisaje circundante.

### Método de medición

La medición para el caso de la compactación del material excedente será por “m3” y por “Ha.” Para el caso de la colocación de la capa superficial de suelo orgánico.

### Base de Pago

Se efectuara al precio del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, equipo y herramientas, incluidos los imprevistos para la ejecución de la partida.

## 3.3 PLANILLA DE METRADOS

01	<b>PROGRAMAS INICIALES</b>		
01.01	PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL	glb	1.00
02	<b>PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN</b>		
02.01	SEÑALIZACION AMBIENTAL	u	6.00
02.02	PROGRAMA DE CONTINGENCIA	glb	1.00
02.05	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO O VIGILANCIA	mes	3.00
03	<b>PROGRAMAS DE ABANDONO DE OBRA</b>		
03.01	REACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MÁQUINAS	ha	0.05
03.02	REACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS	ha	0.10
03.03	COMPACTACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE Y READECUACIÓN MORFOLÓGICA DEL ÁREA	m3	300.00
03.04	COMPENSACIÓN SOCIAL	glb	1.00

### 3.4 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

S10

Página :

#### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0301004	MEJORA MIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAU YOS KM 57+300 AL 57+600-E STUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL					ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Fecha presupuesto
Subpresupuesto	001							
Código	01112008							
<b>Partida</b>	<b>01.01</b>	<b>PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>gib/DIA</b>	<b>MO. 40.0000</b>	<b>EQ. 40.0000</b>	<b>Costo unitario directo por: gib</b>			<b>10,250.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$.</b>	<b>Parcial \$.</b>		
	<b>Mano de O bra</b>							
0147000038	TALLERES DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL	gib		1.000000	5,000.00	5,000.00		
0147000039	CAPACITACION EN ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES	gib		1.000000	4,500.00	4,500.00		
						9,500.00		
	<b>Materiales</b>							
0239080043	ELABORACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO	mil		0.500000	1,500.00	750.00		
						750.00		
<b>Partida</b>	<b>02.01</b>	<b>SENA LIZACION AMBIENTAL</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>u/DIA</b>	<b>MO. 2.0000</b>	<b>EQ. 2.0000</b>	<b>Costo unitario directo por: u</b>			<b>2,198.11</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$.</b>	<b>Parcial \$.</b>		
	<b>Mano de O bra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.400000	13.32	5.33		
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	8.000000	9.95	79.60		
0147010004	PEON	hh	2.0000	8.000000	8.97	71.76		
						156.69		
	<b>Materiales</b>							
0202160004	CLAVOS	kg		4.000000	3.41	13.64		
0243600002	MADERA TORNILLO	p2		240.000000	4.70	1,128.00		
0244030017	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm	pl		8.000000	98.50	788.00		
0253020000	ALQUITRAN	gal		2.000000	4.85	9.70		
0254190003	PINTURA ES MALTE	gal		0.500000	92.75	46.38		
0254610004	SELLADOR DE MADERA	gal		0.200000	12.24	2.45		
						1,968.17		
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.000000	156.69	7.83		
0348900001	SIERRA CIRCULAR	hm	0.1000	0.400000	6.30	2.52		
0349300012	CEPILLADORA ELECTRICA	hm	0.1000	0.400000	6.50	2.60		
						12.96		
	<b>Subpartidas</b>							
900401030095	CONCRETO Fc=140 kg/cm2	m3		0.200000	170.87	34.17		
900504011507	EXCAVACION A MANO NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURA	m3		0.200000	30.66	6.13		
						40.30		
<b>Partida</b>	<b>02.02</b>	<b>PROGRAMA DE CONTINGENCIA</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>gib/DIA</b>	<b>MO. 0.0110</b>	<b>EQ. 0.0110</b>	<b>Costo unitario directo por: gib</b>			<b>18,520.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$.</b>	<b>Parcial \$.</b>		
	<b>Mano de O bra</b>							
0147000041	CAPACITACION EN MEDIDAS DE CONTINGENCIA	mes		1.000000	1,000.00	1,000.00		
0147990006	PERSONAL DE EMERGENCIA	mes		1.000000	4,500.00	4,500.00		
						5,500.00		
	<b>Equipos</b>							
0337800002	EQUIPO DE COMUNICACIÓN	u		1.000000	3,000.00	3,000.00		
0337800003	EQUIPO DE EMERGENCIA ANTE ACCIDENTES	u		1.000000	4,000.00	4,000.00		
0348890003	EQUIPO CONTRA INCENDIOS (EXTINTOR)	u		4.000000	380.00	1,520.00		
0349120012	CAMIONETA PICK UP 4 X 4	mes		1.000000	4,500.00	4,500.00		
						13,020.00		
<b>Partida</b>	<b>02.05</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO O VIGILANCIA</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>mes/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por: mes</b>			<b>5,350.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$.</b>	<b>Parcial \$.</b>		

Fecha : 01/12/2008 08:45:49

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto	030 1004	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS DEL KM 57+300 AL 57+600-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL					
Subpresupuesto	001	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	Fecha presupuesto				
01/11/2008							
014700040	libro de obra	INGENIERO AMBIENTAL	mes	1.000000	4,500.00	4,500.00	
020530072	liberiales	PUNTOS DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES	u	1.000000	850.00	850.00	
						850.00	
Partida	03.01	RECONDICIONAMIENTO DEL AREA DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS					
Ferriente	ha/DIA	LD. 0.2000	ED. 0.2000	Costo unitario directo por: ha		35,710.32	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	libro de obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.5000	20.000000	13.32	266.40
0147010004	PEDH		hh	10.0000	400.000000	8.97	3,588.00
							3,854.40
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% LD		5.000000	3,854.40	192.72
0348040034	CAMION VOLQUETE 12 m3		hm	4.0000	160.000000	117.00	18,720.00
0349040010	CARGADOR SOBELLANTAS 125-155 HP3 y3		hm	1.0000	40.000000	100.00	4,000.00
0349040034	TRACTOR DEOPUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	40.000000	223.58	8,943.20
							31,885.92
Partida	03.02	RECONDICIONAMIENTO DE CANTERAS					
Ferriente	ha/DIA	LD. 0.1500	ED. 0.1500	Costo unitario directo por: ha		16,159.07	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	libro de obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	1.0000	53.333300	13.32	710.40
0147010004	PEDH		hh	6.0000	320.000000	8.97	2,870.40
0147010020	CONTROLADOR		hh	1.0000	53.333300	9.95	530.67
							4,111.47
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% LD		3.000000	4,111.47	123.34
0349040034	TRACTOR DEOPUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	53.333300	223.58	11,924.26
							12,047.60
Partida	03.03	COMPACTACION DE MATERIAL BLENDETE Y READECUACION MORFOLOGICA DEL AREA					
Ferriente	m3/DIA	LD. 500.0000	ED. 500.0000	Costo unitario directo por: m3		5.42	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	libro de obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.016000	9.95	0.16
							0.16
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		% LD		3.000000	0.16	
0349040034	TRACTOR DEOPUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	0.016000	223.58	3.58
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.016000	105.00	1.68
							5.25
Partida	03.04	COMPENSACION OCIAL					
Ferriente	glb/DIA	LD. 1.0000	ED. 1.0000	Costo unitario directo por: glb		15,780.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/	Parcial \$/
	libro de obra						
0147990004	CASAS DE LA ZONA		u		70.000000	90.00	6,300.00
0147990005	TIERRAS AGRICOLAS		m2		6,000,000,000	1.58	9,480.00
							15,780.00

Fecha : 01/12/2008 08:28:29



### 3.5 ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES

#### MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS KM 57+300 AL 57+600-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

##### GASTOS GENERALES

TIEMPO DE EJECUCION = 3 meses  
 Dolar = 3.09 Soles

#### 1.0 GASTOS GENERALES FIJOS

##### 1.1 DE ADMINISTRACION Y GENERALES

##### 1.1.1 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION

Mobiliario, enseres, menaje, etc.

850.00

Total (1.1.2) Movilización y desmovilización

S/. 850.00 (1)

##### 1.1.2 EQUIPOS NO INCLUIDOS COMO COSTOS DIRECTOS

Cantidad	Descripcion	Costo Unitario S/.	Tiempo meses	Costo Parcial S/.
1	Camioneta Pick Up cabina simple 90 HP	4,500.00	3	13,500.00
1	Grupo Electrónico 50Kw	1,500.00	3	4,500.00

Cantidad	Descripcion	Costo Estimado S/.	Depreciación	Costo Parcial S/.
1	Equipo de Oficina (Calc.,maq. de esc., comp., etc)	2,000.00	0.4	800.00
1	Equipo de Radio	850.00	0.4	340.00

Total (1.1.3) Equipos no incluidos como Costo Directo

19,140.00 (2)

##### 1.1.3 AMORTIZACION DE EQUIPOS DE OFICINA, UTILES DE ESCRITORIO

Escritorios, Archivadores, maquinaria, tableros, etc.

(Estimado)

S/. 1,200.00 (3)

##### 1.1.4 IMPRESOS, UTILES DE ESCRITORIO Y OFICINA

(Estimado)

S/. 600.00 (4)

TOTAL ITEM 1.1 = (1)+(2)+(3)

S/. 21,790.00 (a)

##### 1.2 SEGUROS

	Seguros de Personal, Equipo y Enseres				2,500.00
	<b>TOTAL ITEM 1.2</b>		S/.		2,500.00 ( b )
1.3	<b>GASTOS DIVERSOS</b>				
	Gastos de Licitación				1,200.00
	Gastos Legales y Notariales				1,000.00
	<b>TOTAL ITEM 1.3</b>		S/.		2,200.00 ( c )
	<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES FIJOS (a)+(b)+( c )</b>		S/.		<b>26,490.00</b>
	COSTO DIRECTO DEL PUENTE	78,816.09			
	COSTO DIRECTO DEL ACCESO				
	COSTO DIRECTO DE LA OBRA	S/.	78,816.09		
	<b>PORCENTAJE DE GASTOS GENERALES FIJOS</b>				
		<u>26,490.00</u>		x 100 % =	<b>33.61% ( A )</b>
		78,816.09			
<b>2.0</b>	<b>GASTOS GENERALES VARIABLES</b>				
2.1	DE ADMINISTRACION Y GENERALES DE OBRA				
2.1.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DEL PERSONAL				
	Personal Profesional				
	3 viajes x S/.	247.2	/viaje	=	741.60
	<b>Total</b>			S/.	<b>741.60 ( 1 )</b>
2.1.2	DIRECCION TECNICA Y ADMINISTRATIVA				
	A) Personal Profesional y Tecnico				
	CANTIDAD DESCRIPCION	H A B E R		M E S E S	P A R C I A L
	1 Ingeniero Ambiental	4,500.00		3.0	13,500.00
	Leyes Sociales de los inc. en planilla	0.60		Sub Total	13,500.00
				(Planilla)	8,100.00
	<b>Total Dirección Técnica (A)</b>	<b>Total A =</b>		S/.	<b>21,600.00</b>
				S/.	<b>21,600.00 ( 2 )</b>
2.1.3	ALIMENTACION				

					Parcial
Personal profesional	1	hombres - mes x S/.	660 /mes		660.00
			Total		660.00 ( 3 )
<b>TOTAL ITEM 2.1 = (1) + (2) + (3)</b>				<b>S/.</b>	<b>23,001.60 ( a )</b>
CON RESPECTO AL COSTO DIRECTO					
			<u>23,001.60</u>	x 100 % =	<b>29.18% ( B )</b>
			78,816.09		
2.2 DE ADMINISTRACION Y GENERALES DE OFICINA CENTRAL					
2.2.1 ALQUILERES Y MANTENIMIENTO DE OFICINA CENTRAL					
Descripcion		Unitario		Tiempo	Parcial
		S/.			S/.
Mantenimiento y servicio		800.00		3.0	2,400.00
Alquiler Oficina Central		800.00		3.0	2,400.00
				Sub Total	4,800.00
					960.00 ( 1 )
Se estima que el 20 % es cubierto por la Obra					
2.2.2 SUELDO DE PERSONAL EN OFICINA CENTRAL					
PERSONAL DIRECTIVO					
CANTIDAD	DESCRIPCION	H A B E R		M E S E S	PARCIAL
		S/.			S/.
1	Gerente	9,000.00		3.0	27,000.00
1	Ing. Coordinador	4,000.00		3.0	12,000.00
PERSONAL ADMINISTRATIVO					
CANTIDAD	DESCRIPCION	H A B E R		M E S E S	PARCIAL
1	Contador	3,000.00		3.0	9,000.00
1	Secretaria	1,000.00		3.0	3,000.00
				Sub Total	51,000.00
	Leyes Sociales	0.60		(Planilla)	30,600.00
					81,600.00
					16,320.00 ( 2 )
<b>TOTAL ITEM 2.2 = (1) + (2)</b>				<b>S/.</b>	<b>17,280.00 ( b )</b>

CON RESPECTO AL COSTO DIRECTO

		<u>17,280.00</u>		x 100 % =	<b>21.92% (C)</b>
		78,816.09			
2.3	GASTOS FINANCIEROS				
2.3.1	FONDO DE GARANTIA DEL CAPITAL RETENIDO				
	Primera Retención	0.05 x N/12		=	0.004166667
	Ultima Retención	0.05 x N		=	0.05
	Retención Promedio			=	0.027083333
	Tiempo de Retención	3 + 2		=	5
	INTERESES DE RETENCION				
	1) Tasa efectiva prestamo anual		36.07%		
	2) Tasa efectiva ahorro anual		8.50%		
	0.360700 x	0.027083333	5	=	0.004070399
	0.085000 x	0.027083333	5	=	0.000959201
					0.005029601
				PORCENTAJE	
				:	0.50% (1)
2.3.2	ADELANTO EN EFECTIVO				
	GASTOS POR CONCEPTO DE ADELANTO				
	Adelanto		20	%	
	Monto del Adelanto		20	% x N	
	Renovación de Carta Fianza cada		3	meses	
	Tiempo de Retención		5	meses	
	Número de trimestres		2	trimestres	
	PRIMER TRIMESTRE				
	3/3 (0.040 x 0.20 N x 3 /7)			=	0.0048
	SEGUNDO TRIMESTRE				
	3/2 (0.040 x 0.20 N x 3 /7)				0.0096
				TOTAL	0.0144
				PORCENTAJE	
				:	1.44% (2)

2.3.3	CAPITAL RETENIDO POR CARTA FIANZA (25 %)		
	$0.25 \times 0.0144 \times N \times (36.07\% - 9.0\%) / 12 \times 3 \text{ meses}$	=	0.02% (3)
	<b>TOTAL ITEM 2.3 = (1) + (2) + (3)</b>	=	<b>1.97% (D)</b>

MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS KM 57+300 AL 57+600-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**RESUMEN DE GASTOS GENERALES**

DESCRIPCION	PORCENTAJES	
1.00 Gastos Generales Fijos	33.610%	26,490.00
2.00 Gastos Generales Variables	53.076%	
2.10 De Administración y Generales de Obra	29.184%	21,600.00
2.20 De Administración y Generales de Oficina Central	21.924%	17,280.00
2.30 Financieros	1.968%	8,854.98 450000
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES</b>	<b>86.686%</b>	

### 3.6 VALOR REFERENCIAL DETALLADO POR PARTIDAS

#### Presupuesto

Presupuesto **301004 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS KM 57+300 AL 57+600-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Subpresupuesto **1 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Cliente **Ministerio de Transportes y Comunicaciones Costo al 01/11/2008**

Lugar **CAÑETE**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
1	<b>PROGRAMAS INICIALES</b>				<b>10,250.00</b>
1.01	PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL	glb	1	10,250.00	10,250.00
2	<b>PROGRAMAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN</b>				<b>47,758.66</b>
2.01	SEÑALIZACION AMBIENTAL	u	6	2,198.11	13,188.66
2.02	PROGRAMA DE CONTINGENCIA	glb	1	18,520.00	18,520.00
2.05	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO O VIGILANCIA	mes	3	5,350.00	16,050.00
3	<b>PROGRAMAS DE AVANDONO DE OBRA</b>				<b>20,807.43</b>
3.01	REACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE CAMPAMENTO Y PATIO DE MÁQUINAS	ha	0.05	35,710.32	1,785.52
3.02	REACONDICIONAMIENTO DE CANTERAS	ha	0.1	16,159.07	1,615.91
3.03	COMPACTACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE Y READECUACIÓN MORFOLÓGICA DEL ÁREA	m3	300	5.42	1,626.00
3.04	COMPENSACIÓN SOCIAL	glb	1	15,780.00	15,780.00

**COSTO DIRECTO 78,816.09**

**GASTOS GENERALES 86.686% 68,322.52**

**UTILIDAD 10% 7,881.61**

**SUB TOTAL 155,020.22**

**IMPUESTO IGV 19% 29,453.84**

**TOTAL PRESUPUESTO 184,474.06**

**SON : CIENTO OCHENTICUATRO MIL CUATROCIENTOS SETENTICUATRO Y 06/100 NUEVOS SOLES**

### 3.7 FÓRMULAS POLINÓMICAS DE REAJUSTES

#### Fórmula Polinómica

Presupuesto **301004 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS KM 57+300 AL 57+600-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### IMPACTO AMBIENTAL

Subpresupuesto **1 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Fecha Presupuesto **01/11/2008**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica 110101 CAÑETE

$$K = 0.316*(Mor / Moo) + 0.513*(Ir/ Io) + 0.095*(Mar / Mao) + 0.076*(Mdr / Mdo)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.316	100	Mo	47	MANO DE OBRA
2	0.513	100	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
3	0.095	100	Ma	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
4	0.076	100	Md	44	MADERA TERCIADA PARA CARPINTERIA

### 3.8 RELACIÓN DE EQUIPO MÍNIMO

Obra 301004 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS KM 57+300 AL 57+600-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Subpresupuesto 1 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Fecha 01/11/2008

Lugar 110101 CAÑETE

EQUIPOS					
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
337800002	EQUIPO DE COMUNICACIÓN	und	1		
348040034	CAMION VOLQUETE 12 m3	und	1		
348890003	EQUIPO CONTRA INCENDIOS (EXTINTOR)	und	4		
349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	und	1		
349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	und	1		
349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	und	1		
349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	und	1		
349120012	CAMIONETA PICK UP 4 X 4	und	1		

### 3.9 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS MENSUALES

CiO

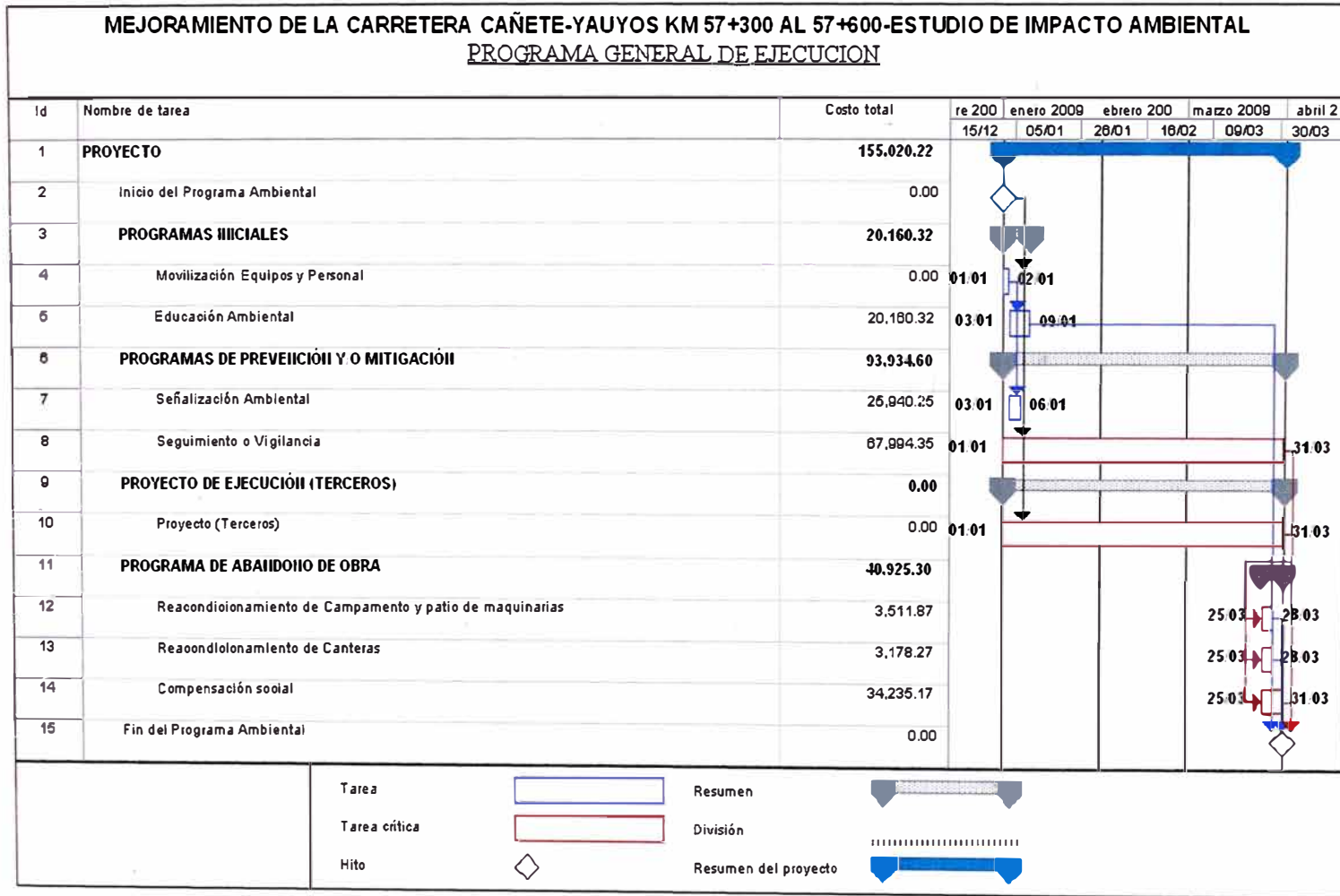
Página : 1

#### Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	0301004	MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS KM 57+300 AL 57+600-ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL				
Subpresupuesto	001	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL				
Fecha	01.11.2008					
Lugar	110101	CAÑETE				
Código	Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>						
014700038	TALLERES DE EDUCACION Y CAPACITACION AMBIENTAL		glb	1.000000	5,000.00	5,000.00
014700039	CAPACITACIÓN EN ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES		glb	1.000000	4,500.00	4,500.00
014700040	INGENIERO AMBIENTAL		mes	3.000000	4,500.00	13,500.00
014700041	CAPACITACIÓN EN MEDIDAS DE CONTINGENCIA		mes	1.000000	1,000.00	1,000.00
0147010001	CAPATAZ		hh	8.878378	13.32	118.26
0147010002	OPERARIO		hh	0.477787	11.93	5.70
0147010003	OFICIAL		hh	53.306533	9.95	530.40
0147010004	PEON		hh	106.715719	8.97	957.24
0147010020	CONTROLADOR		hh	5.333367	9.95	53.07
0147990004	CASAS DE LA ZONA		u	70.000000	90.00	6,300.00
0147990005	TIERRAS AGRICOLAS		m2	6,000.000000	1.58	9,480.00
0147990006	PERSONAL DE EMERGENCIA		mes	1.000000	4,500.00	4,500.00
						<b>45,944.67</b>
<b>MATERIALES</b>						
0202160004	CLAVOS		kg	24.000000	3.41	81.84
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"		m3	0.744398	48.20	35.88
0205010004	ARENA GRUESA		m3	0.480836	25.83	12.42
0205300072	PUNTOS DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES		u	3.000000	850.00	2,550.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		b/s	5.940000	18.00	106.92
0239050000	AGUA		m3	0.177515	10.14	1.80
0239080043	ELABORACIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS		mil	0.500000	1,500.00	750.00
0243600002	MADERA TORNILLO		p2	1,440.000000	4.70	6,768.00
0244030017	TRIPLAY DE 4' X 8' X 12 mm		pl	48.000000	98.50	4,728.00
0253020000	ALQUITRAN		gal	12.000000	4.85	58.20
0254190003	PINTURA ESMALTE		gal	3.000323	92.75	278.28
0254610004	SELLADOR DE MADERA		gal	1.200980	12.24	14.70
						<b>15,366.04</b>
<b>EQUIPOS</b>						
0337800002	EQUIPO DE COMUNICACION		u	1.000000	3,000.00	3,000.00
0337800003	EQUIPO DE EMERGENCIA ANTE ACCIDENTES		u	1.000000	4,000.00	4,000.00
0348040034	CAMION VOLQUETE 12 m3		hm	8.000000	117.00	936.00
0348890003	EQUIPO CONTRA INCENDIOS (EXTINTOR)		u	4.000000	380.00	1,520.00
0348900001	SIERRA CIRCULAR		hm	2.400000	6.30	15.12
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3		hm	2.000000	100.00	200.00
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	12.136980	223.58	2,713.59
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	4.800000	105.00	504.00
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3		hm	0.478924	22.30	10.68
0349120012	CAMIONETA PICKUP 4X4		mes	1.000000	4,500.00	4,500.00
0349900012	CEPILLADORA ELECTRICA		hm	2.400000	6.50	15.60
					<b>Total S/.</b>	<b>78,749.70</b>



### 3.10 PROGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN



## CONCLUSIONES

- Los impactos ambientales potenciales de mayor relevancia son los positivos y se producirían básicamente en la etapa de funcionamiento de la carretera proyectada, siendo el medio socioeconómico, a través de sus componentes tránsito vial, economía y empleo, fundamentalmente el más beneficiado; pues, la carretera mejorada en su transitabilidad generará mejores condiciones para las localidades de Cañete y Chupaca.
- Asimismo, con la presencia de la nueva carretera se generan condiciones para el desarrollo de las actividades productivas y comerciales de la zona, con el consecuente incremento del empleo, lo que finalmente se traducirá en el desarrollo socioeconómico de este sector del país.
- En cuanto a empleo de mano de obra no calificada de la zona, el Proyecto permitiría la generación de empleo de la población del entorno del proyecto, cada día durante el tiempo que va a durar la obra.
- Los impactos potenciales negativos, como es común en los proyectos de infraestructura, y, en particular, en la construcción de carreteras, se presentan en todas las etapas de la ejecución de la obra, siendo de mayor notoriedad aquellos que se producirían durante la etapa de construcción en los componentes ambientales aire, suelo, relieve, paisaje, flora y la salud y seguridad física del personal de obra, que serían ocasionados por las operaciones de desbroce y limpieza, cortes en material suelto y roca suelta, funcionamiento del campamento y patio de máquinas, extracción de material de canteras y disposición de material excedente en los depósitos de material excedente. Estos impactos serían de magnitud entre leve a moderada, pero con alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación y corrección que permitirán reducirlos al mínimo.

- De lo expuesto se concluye que el Mejoramiento de la carretera proyectada resulta ser ambientalmente viable, siempre que se cumplan las especificaciones técnicas y diseños contenidos en el Estudio de Ingeniería, así como, las prescripciones ambientales planteadas en el Plan de Manejo Ambiental.
- Se ha determinado la afectación de una (01) vivienda, dos (02) terrenos de cultivo, los mismos que serán debidamente compensados.

## RECOMENDACIONES

- La recomendación para permitir que el mejoramiento de la obra proyectada se realice en armonía con la conservación del ambiente, se ejecute el Plan de Manejo Ambiental, el cual forma parte del presente estudio
- Se recomienda proponer a la Central Hidroeléctrica el Platanal tratar las aguas residuales.
- Se recomienda ejecutar el mejoramiento de la vía para poner en valor el Circuito Turístico Lunahuana – Yauyos – Cochas.
- Debido a la deficiencia en el trazo geométrico de la carretera y no se ejecute el mejoramiento se recomienda priorizar la señalización vertical.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ BID – CED Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental.  
Santiago – Chile, 2001
- ✓ ITINCI – VMI Guías para la Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental  
Lima – Perú, 2000
- ✓ FLACAM Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (EIA). Lima – Perú
- ✓ MTC Informe de Evaluación Socioambiental. Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Chuquicara – Puente Quiroz – Ancos – Tauca – Cabana – Huandoval. Tramo: Ancos (Km. 111+600) – Tauca (Km. 145+100). Lima – Perú, 2004
- ✓ INRENA Estudio Nacional de la Diversidad Biológica. Instituto Nacional de Recursos Naturales. Ministerios de Agricultura Lima Perú. Lima Perú 1997.
- ✓ BANCO MUNDIAL Libro de Consultas para Evaluación Ambiental. Vol. I y II. Washington, D. C., 1992.
- ✓ CONSEJO NACIONAL DEL AMBIENTE Principios de Evaluación de Impacto Ambiental Lima, 1999.
- ✓ ONERN 1976 Mapa Ecológico del Perú
- ✓ Ministerio de Medio Ambiente “Guías Metodológicas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental”. Carreteras y Ferrocarriles. Secretaría General de Medio Ambiente. España Año 2000

## ANEXO 1

### HIDROLOGÍA

#### MODELAMIENTO HIDROLOGICO CUENCA MACHURINGA

La cuenca Machuringa es la más próxima a nuestro tramo (Km 57+300 al 57+600), por lo que realizaremos el cálculo del caudal proveniente de esta cuenca.

#### ESTIMACION DE LA PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS DE DISEÑO

Este procedimiento consiste en adoptar un modelo probabilístico, que represente en forma satisfactoria el comportamiento de la variable.

Las distribuciones teóricas comúnmente utilizadas en Hidrología, son entre otras:

- Distribución Lognormal (LN).
- Distribución Lognormal III Parámetros (LN 3).
- Distribución Gumbel (EV1).

Para emplear estos modelos probabilísticos, se deben calcular sus parámetros y realizar la prueba de bondad de ajuste. Si el ajuste es bueno, se puede seleccionar la mejor distribución que rige a las variables aleatorias.

Para la determinación de las distribuciones de probabilidad se empleó el modelo HYFRAN (Hydrologic Frequency Analysis). HYFRAN ha sido desarrollado en el Instituto Nacional de Investigación Científica – Agua, Tierra y Medioambiente (INRS-ETE) de la Universidad de Québec con el patrocinio de Hydro-Québec.

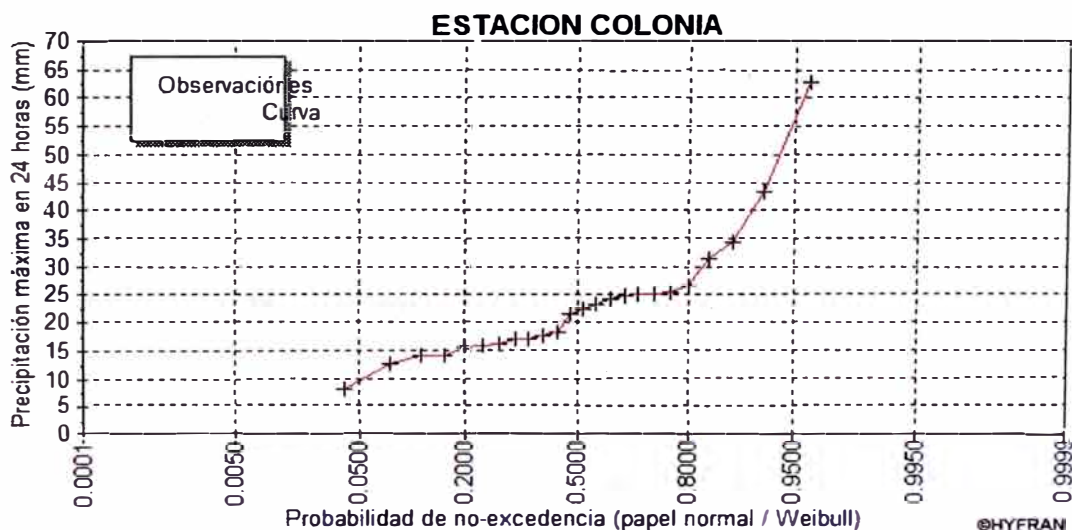
HYFRAN es un software que permite ajustar datos a leyes estadísticas incluyendo un juego de instrumentos matemáticos, poderosos, accesibles y

flexibles que permiten en particular el análisis estadístico de eventos extremos y de manera más general el análisis estadístico de serie de datos.

De los datos originales se puede obtener la distribución de probabilidad de no-excedencia versus precipitación. La fórmula de probabilidad empírica utilizada fue la de Weibull.

Los parámetros estadísticos de la muestra son los siguientes( Data de la Estación Colonia):

- Número de datos = 24
- Mínimo = 8.00
- Máximo = 62.8
- Promedio = 23.2
- Desviación estándar = 11.4
- Mediana = 21.9
- Coeficiente de variación (Cv) = 0.492
- Coeficiente de Asimetría (Cs) = 2.04
- Coeficiente de curtosis (Ck) = 6.69



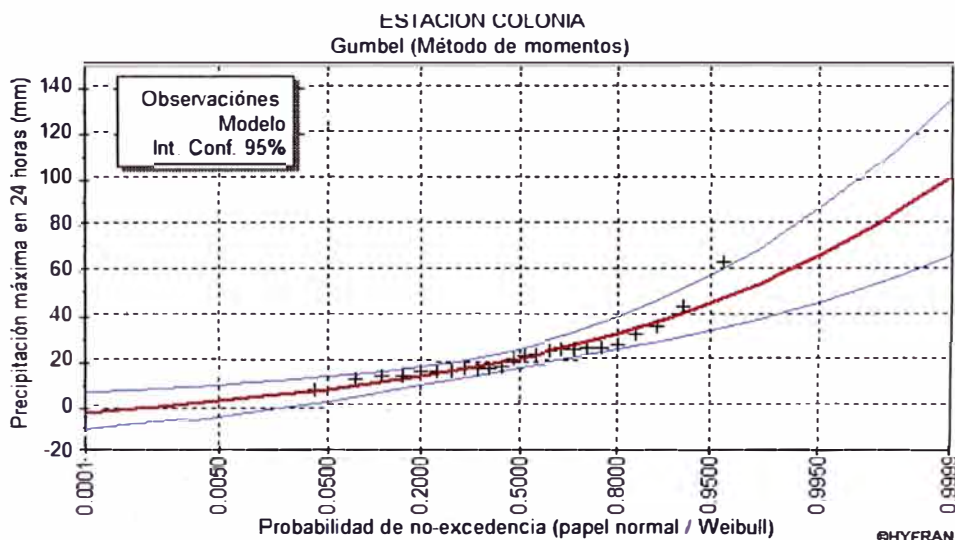
Luego se procedió a realizar un análisis de frecuencia, a través de la Distribución Gumbel Tipo I. Esta distribución es también llamada Valor extremo

Tipo I basado en datos extremos máximos. La función densidad de probabilidad para la distribución del valor extremo tipo I es:

$$f(x) = \frac{1}{\alpha} \exp\left[-\frac{x-\mu}{\alpha}\right] \exp\left[-\exp\left(-\frac{x-\mu}{\alpha}\right)\right]$$

donde  $\alpha$ : es el parámetro de escala, y  $\mu$ : es el parámetro de posición, llamado también valor central o moda. De los resultados del programa HYFRAN, los parámetros de la función Gumbel son:  $\mu = 18.08$  y  $\alpha = 8.91$ .

En la Figura siguiente se muestra los datos analizados y la función de probabilidad para un intervalo de confianza de 95% de probabilidad. Se puede concluir que se tiene un ajuste gráfico que cae dentro de los límites de confianza.



En la tabla siguiente se muestra un resumen de las precipitaciones máximas en 24 horas para los distintos períodos de retorno en años.

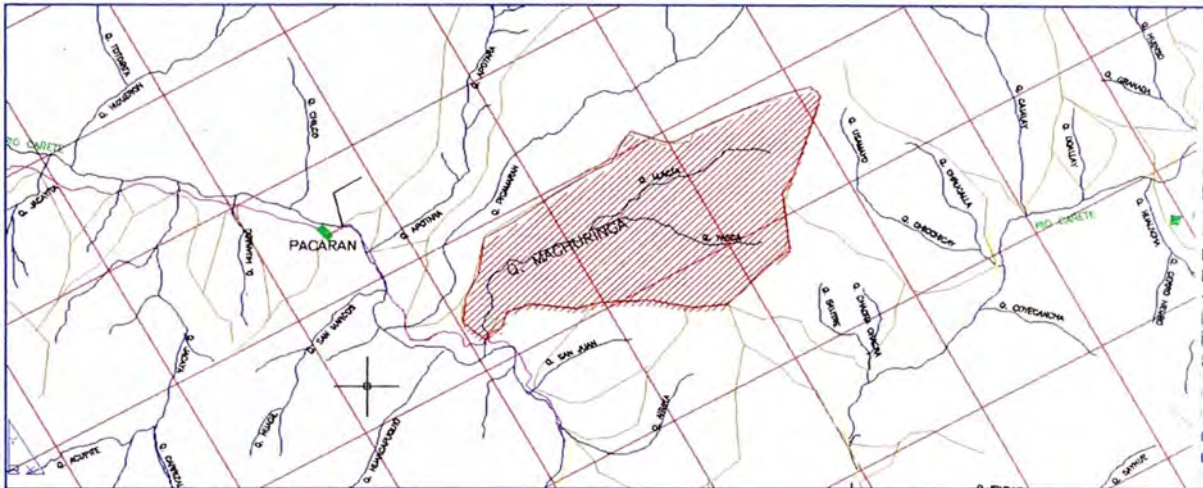
Tr (años)	P24 (mm)
5	31.4
10	38.1
20	44.5
50	52.8
100	59.1



## PARAMETROS GEOMORFOLOGICOS DE LA CUENCA

Para el cálculo de los parámetros hidrológicos de la cuenca es necesario conocer el área, longitud de cauce principal, pendiente, entre otros.

Para la cuenca de Machuringa se tiene:



- Area: 43.0 Km<sup>2</sup>
- Longitud: 14.2 Km
- Pendiente  $S=0.13$

De la misma manera, es necesario conocer el tiempo de concentración. El tiempo de concentración es una de los principales parámetros de cuenca que representa el tiempo de respuesta de un sistema de escurrimiento de lluvias. La precisión de la estimación del volumen máximo de descarga o hidrograma es sensible a la exactitud del tiempo de de concentración. Existen comúnmente modelos empíricos para estimar el tiempo de concentración que toman en cuenta factores como área y pendiente. Uno de las fórmulas más aplicadas, es la fórmula de Kirpich definido para pendientes empinadas.

Una de las variables que caracteriza la escorrentía superficial es el tiempo de concentración.

El tiempo de concentración mide el tiempo que se necesita para que toda la cuenca contribuya con escorrentía superficial. Para su determinación se utilizan

las conocidas formulas planteadas por Kirpich, el US Corps. Of Engineers y Hathaway.

**Fórmula de Kirpich:**

$$T_c = 0.06628 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

donde:

$T_c$  = tiempo de concentración en horas

L = longitud del cauce principal en km

S = pendiente entre altitudes máximas y mínimas del cauce en m/m

**Fórmula del US Corps of Engineers:**

$$T_c = 0.3 \frac{L^{0.76}}{S^{0.19}}$$

donde:

$T_c$  = Tiempo de concentración en hs.

L = Longitud del cauce en km.

S = Pendiente en m/m.

**Fórmula de Hathaway.-**

$$T_c = 0.286 \frac{L^{0.467}}{S^{0.234}}$$

Donde:

L = Longitud del cauce (Km)

S = Pendiente de la Cuenca (m/m.).

Los valores de tiempo de concentración elegidos serán aquellos que pertenezcan a un sólo método de cálculo. Elijiéndose aquel método que determine los mayores tiempos de concentración para cada cuenca.

Tabla. Parámetros hidrológicos de la cuenca

Cuenca	Área	Longitud	S (m/m)	Tiempo de Concentración (hr)		
	(Km <sup>2</sup> )	(Km)		Kirpich	Hathaway	Corps of Engineers
Machuringa	43.0	14.2	0.13	1.12	1.59	3.32

El mayor tiempo de concentración es 3.32 horas.

Estimación de caudales máximos:

Para la determinación de descargas máximas en cuencas medianas, se toma como referencia el Método del Hidrograma Unitario.

Se empleó el programa HEC – HMS Hydrologic Modeling System, Versión 3.0.1, del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos donde se utilizó las siguientes opciones:

- Determinación de la infiltración usando el método de la Curva Número (CN) del Soil Conservation Service, NRCS (Servicio de Conservación Recursos Naturales de los Estados Unidos, ex SCS). Este método conceptual establece que la cuenca tiene una determinada capacidad de almacenamiento de lluvia acumulada. El número de curva, CN, describe la capacidad de infiltración del suelo en base al tipo hidrológico de suelo y el tipo de cobertura vegetal. Para nuestro caso se aproxima un valor de CN de 65.
- Para hallar la distribución de la precipitación en el tiempo y por ende, las intensidades, se empleó una distribución Tipo II del Servicio de Conservación de los Recursos Naturales de Los Estados Unidos. Esta distribución de precipitación se utiliza en zonas del interior del continente y produce las intensidades de diseño para lluvias de hasta 24 horas de manera que incorpora precipitaciones de menor duración y mayor intensidad.

Los parámetros para la simulación con el HEC-HMS se dividen en 3 grandes módulos: Modelo de Cuenca (donde se introduce el área, el CN y el tiempo de retardo), el Modelo de Lluvia (donde se introduce la P24 y la tormenta hipotética del tipo II), y el Control de Especificaciones (donde se indica el tiempo de simulación y su intervalo).

En la Tabla siguiente se muestran los resultados del modelo HEC-HMS.

Tabla. Caudales simulados HEC-HMS – Cuenca Machuringa

Tr (años)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
10	1.4
20	3.2
50	9.8

Estos caudales servirán como caudales de diseño para posibles obras de drenaje

## ANEXO 2 DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

### Método AASTHO 93

#### EAL

Para esta etapa de diseño los valores de factor camión han sido tomados de un estudio para la presente carretera del año 1998.

**EAL = 8.2E+05**

#### Coefficientes de Capa y Módulo de Resiliencia:

CBR subrasante = 37.3%

CBR base = 100%

CBR subbase = 40%

- **Coefficiente de Capa del Asfalto:**

Este valor está en función de las condiciones climáticas y se puede relacionar con el Módulo de Resiliencia del concreto Asfáltico:

Módulo de elasticidad 1800lb coeficiente estructural = 0.42

- **Coefficiente de Capa de la Base:**

Este dato lo obtenemos de la Tabla de ASSHTO, donde no recomienda los Coeficientes de Capa en función del CBR obteniendo:

Para un CBR= 100%

Coefficiente estructural para una base granular = 0.14

- **Coefficiente de Capa de Subbase:**

Al igual que el dato anterior de la Tabla ASSHTO que relaciona el Coeficiente Estructural para sub base granular y distintos parámetros resistentes en función del CBR, obteniendo:

Para un CBR= 40%

Coefficiente estructural para subbase granular = 0.12

## Coeficientes de Drenaje

Sabemos que un buen drenaje aumenta la capacidad portante de la subrasante (el modulo resiliente aumenta cuando baja el contenido de humedad) mejorando la calidad del camino y permitiendo el uso de capas más delgadas.

En la Tabla N° 1 se indican los tiempos de drenaje recomendados por AASHTO. Estas recomendaciones están basadas en el tiempo requerido para drenar la capa de base o sub base hasta un grado de saturación del 50%. Sin embargo el criterio del 85% de saturación reduce en forma significativa el tiempo real usado para seleccionar la calidad del drenaje.

**TABLA N° 1**

Calidad del Drenaje	50% de Saturación en:	85% de Saturación en:
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	Más de 10 horas
Muy Pobre	El agua no drena	Mucho más de 10 horas

Esta calidad de drenaje se expresa en la formula de dimensionado (Numero Estructural) a través de unos coeficientes de drenaje  $m_i$  que afecta las capas no ligadas.

### **Coeficientes de Drenaje para pavimentos flexibles**

Calidad de Drenaje	% de Tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación			
	< 1%	1 - 5%	5 - 25%	> 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy Pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Para el diseño de los pavimentos flexibles se ha tomado las siguientes consideraciones:

Calidad del Drenaje: Bueno  
% Tiempo expuesto a la saturación 5 - 25% : 1.2

### **FACTOR DE CONFIABILIDAD (R)**

Diseñaremos para una Confiabilidad de 95%.

### **DESVIACIÓN ESTÁNDAR (Zr y So)**

Para una Pavimento Flexible, según lo recomendado por ASSHTO la desviación estándar del Comportamiento y del tránsito de diseño:

Zr= -1.645

So= 0.45

### **SERVICIABILIDAD**

Asumiremos los siguientes datos.

Seviciabilidad Inicial= 4.5 (Buena)

Serviciabilidad Final= 2.5 (Regular) =>  $\Delta$ PSI = 2

Con estos datos, ingresamos al Programa de iteración y obtenemos los siguientes resultados:

EAL	8.2E+05
CBR Subrasante (%)	37.3
CBR Sub base (%)	40
CBR Base (%)	100.00
<b>Carpeta Asfáltica (cm)</b>	<b>5</b>
<b>Base Granular (cm)</b>	<b>15</b>
<b>Sub-base Granular (cm)</b>	<b>15</b>

### ANEXO 3 TRAZO Y DISEÑO GEOMÉTRICO

#### DESCRIPCION DEL TRAMO

El trazo actual de la carretera es sinuoso, esto debido a que la topografía de la zona es irregular, por lo que en intentos de trazar una carretera se sigue la configuración del terreno, la pendiente longitudinal es de 3 a 4%.

En nuestro tramo se encuentran tres curvas de sentido contrario una de otra. A lo largo del recorrido se ubican terrenos de cultivo al lado izquierdo de la vía, la mayoría de ellos están cercados hacia el borde de la carretera, ya sea con muro de adobe o con cerco vivo.

Producto de la existencia de los terrenos de cultivo, se encuentran en el tramo tres alcantarillas o pases de agua de regadío, los cuales desembocan en un canal de regadío que se ubica al lado derecho de la carretera.

La superficie de rodadura actual se encuentra en estado regular, esta de pavimento es de material afirmado. El tráfico actual está influenciado por la construcción de la Central Hidroeléctrica el Platanal.

#### DISEÑO GEOMETRICO ACTUAL

Actualmente el trazo del eje de la carretera se rige por las condiciones orográficas y topográficas de la zona, producto de ello encontramos en el tramo la siguiente característica de diseño:

DESCRIPCIÓN	RADIO (m)	TANGENTE (m)	CONDICIÓN
Curva # 1 (izquierda) – C1	45.00		No cumple
Curva # 2 (derecha) – C2	40.00		No cumple
Curva # 3 (izquierda) – C3	95.00		Si cumple
Tangente Libre # 1, entre C1 y C2		45.93	No cumple
Tangente Libre #2, entre C2 y C3		33.67	No cumple



## **NORMAS DE DISEÑO**

Las normas sobre las cuales se ha apoyado el estudio son:

- Manual de DISEÑO Geométrico de Carreteras (DG-2001), elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

## **PARAMETROS DE DISEÑO**

Los parámetros de diseño tomados en cuenta para el desarrollo del estudio son:

### **a). Clasificación por Importancia de la Vía.**

De acuerdo a las Normas aplicadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC Sección 101, esta carretera está clasificada de la siguiente manera:

- Según su funcionalidad, la carretera pertenece a la Ruta Nacional No. 24 (PE24), por tanto pertenece al SISTEMA NACIONAL de carreteras y más específicamente a la "Carretera Transversal Costa Sierra".
- De acuerdo a su demanda proyectada, según los resultados de conteo de tráfico donde su IMDA es mayor a 400 veh/día, está clasificado como CARRETERA DE 2DA. CLASE.
- Las condiciones orográficas de la zona son de características sinuosa y semiplano con pendiente transversal al eje de la vía de 25%, por lo que su clasificación es CARRETERA TIPO 2.

### **b). Selección de la Velocidad Directriz.**

Por la relación de los parámetros anteriores, la importancia de la vía y de acuerdo a las recomendaciones de las Normas de Diseño Geométrico Norma DG - 2001, mediante la Tabla Clasificación de la Red Vial Peruana y su Relación con la Velocidad de Diseño, le corresponde la velocidad de diseño de 60 KPH.

## CLASIFICACIÓN DE LA RED VIAL PERUANA Y SU RELACION CON LA VELOCIDAD DEL DISEÑO

CLASIFICACIÓN	SUPERIOR				PRIMERA CLASE				SEGUNDA CLASE				TERCERA CLASE							
TRAFICO VEH/DIA (1)	> 4000				4000 - 2001				2000-400				< 400							
CARACTERÍSTICAS	AP (2)		MC		DC				DC				DC							
OROGRAFIA TIPO	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
VELOCIDAD DE DISEÑO:																				
30 KPH																				
40 KPH																				
50 KPH																				
60 KPH																				
70 KPH																				
80 KPH																				
90 KPH																				
100 KPH																				
110 KPH																				
120 KPH																				
130 KPH																				
140 KPH																				
150 KPH																				

AP	:	Autopista	<p>NOTA 2: En caso de que una vía clasifique como carretera de la 1ra. Clase y a pesar de ello se desee diseñar una vía multicarril, las características de ésta se deberán adecuar al orden superior inmediato. Igualmente si es una vía dual y se desea diseñar una autopista, se deberán utilizar los requerimientos mínimos del orden superior inmediato.</p> <p>NOTA 3: Los casos no contemplados en la presente clasificación, serán justificados de acuerdo con lo que disponga el MTC y sus características serán definidas por dicha entidad.</p>
MC	:	Carretera Multicarril o Dual (dos calzadas)	
DC	:	Carretera De Dos Carriles	
		Rango de Selección de Velocidad	
<p>NOTA 1: En zona tipo 3 y/o 4, donde exista espacio suficiente y se justifique por demanda la construcción de una autopista, puede realizarse con calzadas a diferente nivel asegurándose que ambas calzadas tengan las características de dicha clasificación.</p>			

### c). Sección Transversal.

#### Número de Carriles de la Sección Tipo

Se proyectará dos carriles, uno por cada sentido de circulación.

#### Ancho de Tramos en Tangente

El ancho de la calzada en tangente se determinará con base en el nivel de servicio deseado al finalizar el periodo de diseño o en un determinado año de la vida de la carretera. En consecuencia, el ancho del carril se determina mediante

la Tabla 304.01 “Ancho de Calzada de Dos Carriles”, para el caso de la carretera en estudio el valor del ancho de calzada es de 6.60 m., es decir, 3.30 m. por cada carril.

### Ancho de Tramos en Curva

La sección indicada en el párrafo anterior estará provista de sobreeanchos en los tramos en curva, de acuerdo a lo indicado en la Tabla 402.04 “Valores del Sobreeancho”.

### Bombeo

En tramos rectos, con el propósito de evacuar las aguas superficiales, se proyecta una inclinación transversal mínima o bombeo, que depende del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación de la zona. Se ha tomado el valor del bombeo como 2%.

### d). Radios Mínimos y Peraltes Máximos.

De acuerdo a la clasificación y a la velocidad de diseño, en la Tabla Radios Mínimos y Peraltes Máximos, se adopta como peralte máximo un valor de 8.00% como máximo y como radio mínimo igual a 125.00 m.

### RADIOS MÍNIMOS Y PERALTES MÁXIMOS PARA DISEÑO DE CARRETERAS

Ubicación de la Vía	Velocidad dediseño (Kph)	P máx%	Radio Mínimo (m)
Area Rural(Tipo 1,2 ó 3)	30	8,00	30
	40	8,00	50
	50	8,00	85
	60	8,00	125
	70	8,00	175
	80	8,00	230
	90	8,00	305
	100	8,00	395
	110	8,00	505
	120	8,00	670
	130	8,00	835
	140	8,00	1030
	150	8,00	1265

**e). Tramos en Tangente.**

Las longitudes mínima admisible y máxima admisible, en función de la velocidad de diseño, se presentan en la Tabla Longitud de Tramos en Tangente. Para el caso en estudio le corresponde como longitud en tangente mínima entre curvas de sentido contrario un valor igual a 83.00 m, longitud en tangente máxima entre curvas del mismo sentido igual a 167.00 m y longitud máxima de tangente libre es 1002.00 m.

**LONGITUD DE TRAMOS EN TANGENTE**

<b>V<sub>d</sub> (Km/h)</b>	<b>L<sub>min.s</sub> (m)</b>	<b>L<sub>min.o</sub> (m)</b>	<b>L<sub>máx</sub> (m)</b>
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	<b>83</b>	<b>167</b>	<b>1002</b>
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171
140	195	390	2338
150	210	420	2510

Siendo:

**L<sub>min.s</sub>** = Longitud mínima (m) para trazados en “S” (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura de sentido contrario).

**L<sub>min.o</sub>** = Longitud mínima (m) para el resto de casos (alineación recta entre alineaciones curvas con radios de curvatura

del mismo sentido).

$L_{m\acute{a}x}$  = Longitud máxima (m).

$V_d$  = Velocidad de diseño (Km/h)

**f). Pendiente Máxima para el Alineamiento.**

De acuerdo a los valores de los parámetros encontrados y de acuerdo a la Tabla Pendientes Máximas (%), se asume como valor de pendiente máxima de 9.00%.

**PENDIENTES MÁXIMAS (%)**

CLASIFICACIÓN	SUPERIOR								PRIMERA CLASE				SEGUNDA CLASE				TERCERA CLASE			
TRAFICO VEH/DIA (1)	> 4000								4000 - 2001				2000-400				< 400			
CARACTERÍSTICAS	AP (2)				MC				DC				DC				DC			
OROGRAFÍA TIPO	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
VELOCIDAD DE DISEÑO:																				
30 KPH																				
40 KPH																			10,0	12,0
50 KPH																9,0	8,0	9,0	10,0	
60 KPH											7,0	7,0			8,0	9,0	8,0	8,0		
70 KPH					6,0	6,0	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	6,0	7,0	8,0	9,0	8,0	8,0		
80 KPH	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	6,0	7,0	7,0		7,0			
90 KPH	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0		6,0	6,0			7,0			
100 KPH	4,5	4,5	5,0		5,0	5,0	6,0		5,0	5,0			6,0							
110 KPH	4,0	4,0	4,5		5,0	5,0	6,0		5,0				6,0							
120 KPH	4,0	4,0			4,0															
130 KPH	3,5				4,0															
140 KPH	3,5																			



<b>Características de Diseño</b>	<b>Manual de Diseño</b>
Velocidad de Diseño (Km/h)	60
Sección Transversal (m)	6.60
Bombeo (%)	2.00
Radio Mínimo (m)	50.00
Peralte Máximo (%)	8.00
Longitud Tangente Libre:	
- Entre curvas de sentido opuesto (m)	56.00
- Entre curvas del mismo sentido (m)	111.00
- Longitud máxima (m)	668.00
Pendiente Longitudinal Máxima (%)	9.00

## ANEXO 4. PANEL FOTOGRÁFICO

### HOJA DE CAMPO 01

**UBICACIÓN:** Km 57+350, lado izquierdo



#### **PASIVO AMBIENTAL**

Agua turbia (presencia de sedimentos)

#### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Tratamiento de aguas residuales de la central hidroeléctrica EL PLATANAL



**HOJA DE CAMPO 02**

**UBICACIÓN:** Km 57+400, lado izquierdo



**PASIVO AMBIENTAL**

Deficiente diseño geométrico de la carretera

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Modificación del diseño de la carretera.

**HOJA DE CAMPO 03**

**UBICACIÓN:** Km 57+380, lado izquierdo



**PASIVO AMBIENTAL**

Deficiente diseño de alcantarilla

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Nuevo diseño de alcantarilla.

**HOJA DE CAMPO 04**

**UBICACIÓN:** Km 57+450, lado izquierdo



**PASIVO AMBIENTAL**

Presencia de vegetación que impide visibilidad

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Retiro de vegetación y resembrado a 5 m. de la cuneta

**HOJA DE CAMPO 05**

**UBICACIÓN:** Km 57+300, lado izquierdo



**PASIVO AMBIENTAL**

Deficiente diseño geométrico de la carretera y presencia de material particulado.

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Mejoramiento de la carretera (cambio de diseño y carpeta asfáltica).

**HOJA DE CAMPO 06**

**UBICACIÓN:** Km 57+500, lado izquierdo



**PASIVO AMBIENTAL**

Deficiente diseño de cuneta y falta de mantenimiento

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Diseño de cuenta y mantenimiento permanente.

**HOJA DE CAMPO 07**

**UBICACIÓN:** Km 57+550, lado izquierdo



**PASIVO AMBIENTAL**

Presencia de material particulado ( carretera afirmada)

**MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Riego de superficie de rodadura