

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



**MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUAYOS DEL
km 77+500 AL km 77+800**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

RAUL EDUARDO ARAUJO ZELADA

Lima- Perú

2008

Dedico el presente trabajo a la memoria de mi mamita Irene Cuzcano Vda. de Zelada, quien en vida siempre me apoyo a salir adelante en esta profesión tan hermosa y a la vez tan sacrificada.

ÍNDICE

ÍNDICE	1
RESUMEN	3
LLSTA DE CUADROS	5
LISTA DE FIGURAS	7
INTRODUCCIÓN	8
CAPITULO I : RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO.....	10
1.1 Estudio de tráfico	10
1.2 Trazo vial	11
1.3 Hidrología.....	12
1.4 Diseño de obras hidráulicas	12
1.5 Estudio de suelos.....	13
1.6 Diseño de Pavimentos	13
1.7 Estudios de áreas auxiliares de apoyo temporal (canteras, depósitos de material excedente (DME), fuentes de agua)	13
CAPITULO II : ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	15
2.1 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	15
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE FÍSICA (LBF)	16
2.2.1 Estudio del Clima y Meteorología	16
2.2.2 Recursos Hídricos.....	18
2.2.3 Estudio de la Calidad del Agua y ruido.....	19
2.2.4 Estudio del Relieve (Geomorfología y Geología).....	22
2.2.5 Uso Actual de la Tierra.....	23
2.3 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE BIOLÓGICA (LBB)	25
2.3.1 Vegetación	25
2.3.2 Fauna.....	25
2.4 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE SOCIAL (LBS).....	27
2.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	28
2.5.1 Identificación de los impactos ambientales.....	30
2.5.2 Evaluación de los impactos ambientales.....	38
2.5.3 Descripción de los impactos ambientales en la etapa de construcción...	47
2.5.4 Descripción de los impactos ambientales en la etapa de operación	56
2.6 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	59
2.6.1 Programa de prevención y mitigación ambiental	59

2.6.2 Programa de gestión de manejo de residuos	65
2.6.3 Programa de monitoreo ambiental	67
2.6.4 Programa de Relaciones comunitarias	70
2.6.5 Programa de educación ambiental	71
2.6.6 Programa de abandono.....	72
2.6.7 Programa de Inversiones	75
CAPITULO III : EXPEDIENTE TÉCNICO	77
3.1 Especificaciones Técnicas	77
3.2 Costo del proyecto	89
3.3 Relación de Equipo Mínimo.....	91
3.4 Cronograma General de Ejecución	91
CONCLUSIONES	93
RECOMENDACIONES.....	95
BIBLIOGRAFÍA.....	96
ANEXOS.....	97

RESUMEN

En el presente estudio se desarrollan los estudios básicos de ingeniería necesarios para el Proyecto de Mejoramiento Cañete –Yauyos del km 77+500 al km 77+800, pero en especial el estudio de Impacto Ambiental.

Este informe pretende ampliar los conceptos relacionados con la evaluación ambiental del proyecto, dado que actualmente el estudio de impacto ambiental se ha convertido en un instrumento de toma de decisión objetiva en todos los proyectos de inversión. A continuación se describe el contenido de los capítulos de este estudio:

El capítulo I, presente el resumen de los estudios básicos de ingeniería del proyecto, entre los temas a desarrollar se presenta las características del trazo vial, estudio de tráfico, de suelos, diseño de pavimentos, diseño estructuras hidráulicas.

El capítulo II, presenta el estudio de impacto ambiental del proyecto, para lo cual se comienza con la base legal sobre la cual se encuentra enmarcados los proyectos viales en el Perú. en especial las normativas emitidas por la Autoridad Ambiental Competente (MTC) y de otras entidades involucradas (INC, INRENA, DIGESA),

Luego de describir la base legal sobre la cual se desarrolla el estudio, se procedió a realizar la evaluación de las Línea Base Física, Biológica y Social del área del proyecto, el estudio de la línea base nos sirvió para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales y sociales potenciales de los proyectos. El análisis de impactos se realizará de acuerdo a los aspectos ambientales producto de las actividades que se realizaran para la construcción y operación del proyecto, para esto se utilizo la metodología de matriz lineal. Para evaluar los impactos en la etapa de construcción, y para le etapa de operación se utilizo a matriz de importancia.

Luego de la identificación y evaluación del los impactos ambientales que se generara como resultado de la construcción y operación del proyecto se elaboro el plan de manejo ambiental, el cual incluirá los programas de prevención y/o mitigación, programas de monitoreo ambiental, programas de contingencias

operacionales y planes de cierre o abandono para las actividades propuestas en el proyecto.

Al final del presente trabajo se desarrolla las conclusiones y recomendaciones de diversa índole que permitan expandir nuestro conocimiento acerca de este y otros temas relacionados al mismo.

Adicionalmente presentamos en los anexos los datos recopilados que han sido de gran ayuda para el análisis de la evaluación ambiental, tales como resultados de laboratorio.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1	Tráfico actual por tipo de vehículos en el 2008.....	10
Cuadro 2	Características de las Estaciones Meteorológicas.....	12
Cuadro 3	Características de las alcantarillas existentes en el tramo.....	12
Cuadro 4	Ensayos de laboratorios realizados a las muestras de suelos.....	13
Cuadro 5	Ubicación de las estaciones climatológicas y meteorológicas.....	17
Cuadro 6	Caudales medios mensuales (Qm). Río Cañete. Estación Sosci.....	19
Cuadro 7	Resultados de Mediciones In Situ en la fuente de agua.....	19
Cuadro 8	Resultados de Mediciones de sales en la fuente de agua	20
Cuadro 9	Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido.....	21
Cuadro 10	Resultados de las mediciones de ruido ambiental.....	21
Cuadro 11	Aves registradas en el área de estudio.....	25
Cuadro 12	Distritos ubicados en el trazo de la carretera.....	27
Cuadro 13	Matriz de Análisis de Interacción Aspecto – Impacto Ambiental, etapa de construcción.....	31
Cuadro 14	Matriz de Análisis de Interacción Aspecto – Impacto Ambiental, etapa de operación.....	37
Cuadro 15	Atributos ambientales utilizados para evaluar la importancia del impacto.....	39
Cuadro 16	Ejemplo de presentación de la valorización de los atributos y del resultado de aplicar la fórmula del índice de importancia (IM).....	40
Cuadro 17	Valorización de los atributos de los impactos ambientales.....	40
Cuadro 18	Niveles de Importancia de los Impactos.....	41
Cuadro 19	Matriz lineal de evaluación de impactos ambientales km 77+500 al km 77+800.....	45
Cuadro 20	Matriz de importancia de evaluación de impactos ambientales km 77+500 al km 77+800.....	46

Cuadro 21	Nivel de presión sonora según tipo de maquinaria en dB(A)	48
Cuadro 22	Valores referenciales para taludes de corte.....	49
Cuadro 23	Taludes para terraplenes.....	49
Cuadro 24	Parámetros, lugar y frecuencia de monitoreo de la calidad de agua.....	67
Cuadro 25	Parámetros, lugar y frecuencia de monitoreo de la calidad del aire.....	68
Cuadro 26	Parámetros, lugar y frecuencia de monitoreo de ruido ambiental.....	69
Cuadro 27	Parámetros, lugar y frecuencia de monitoreo de la calidad de suelos.....	69
Cuadro 28	Costos del Estudio de impacto ambiental.....	76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Clasificación Vehicular.....	10
Figura 2	Sección típica de la carretera Cañete – Yauyos.....	11
Figura 3	Esquema de ubicación de las instalaciones auxiliares de apoyo temporal.....	13
Figura 4	Instalaciones auxiliares de apoyo temporal.....	14
Figura 5	Mapa geológico del área de estudio.....	24
Figura 6	Secuencia metodológica de la evaluación ambiental.....	29
Figura 7	Cronograma de actividades.....	92

INTRODUCCIÓN

La necesidad de interconexión ha sido una de las preocupaciones de la población de los distritos de San Vicente de Cañete, Imperial, Nuevo Imperial, Lunahuana, Pacarán, Zúñiga, Yauyos, Alis, Ayauca, Cacara, Catahuasi, Huantan, Laraos, San José de Quero, San Juan de Jarpa, Tomas, Chupaca, Huancayo, esto debido a que las actuales condiciones de transitabilidad vehicular de la vía se encuentra en mal estado, por lo que se tiene la necesidad de mejorar prioritariamente la vía como un factor indispensable para dinamizar la economía. Ante esta situación se ha evaluado el proyecto de Mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos.

El presente informe tiene por objeto exponer el expediente técnico para una propuesta de mejoramiento de la carretera, pero en mayor énfasis la evaluación ambiental y social de este proyecto, esto a fin de proponer los lineamientos, políticas y medidas orientadas a prevenir, minimizar y controlar los impactos ambientales identificados durante el análisis ambiental.

Cabe señalar que actualmente las políticas mundiales de ejecución de proyectos son muy exigentes con la viabilidad técnica y económica de los proyectos. Asimismo, también lo son con la viabilidad ambiental, es por esta razón que el Estado Peruano norma la presentación de un Estudio Ambiental como parte del expediente técnico de los proyectos viales, los cuales son presentados ante la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales (DGASA) del MTC, para su revisión y evaluación.

Los objetivos propuestos para el presente informe son los siguientes:

- Caracterizar las condiciones ambientales existentes (medio físico, biológico, social y cultural) del área de influencia del proyecto, así como de las áreas auxiliares de apoyo temporal, tales como canteras, depósitos de materiales excedentes, fuentes de agua.
- Identificar los impactos ambientales, que podrían ocasionar las actividades constructivas y operativas del proyecto, en el área de influencia.
- Formular un Plan de Manejo Ambiental (PMA) con medidas ambientales y sociales orientadas a prevenir, corregir y/o mitigar los impactos que pudieran

ser ocasionados por la ejecución del proyecto, elaborar un programa de monitoreo ambiental y un programa de contingencias

CAPITULO I : RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

En este capítulo se presenta a manera resumida los principales estudios de ingeniería realizados para la elaboración del proyecto de Mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos del km 77+500 al 77+800, los cuales comprenden:

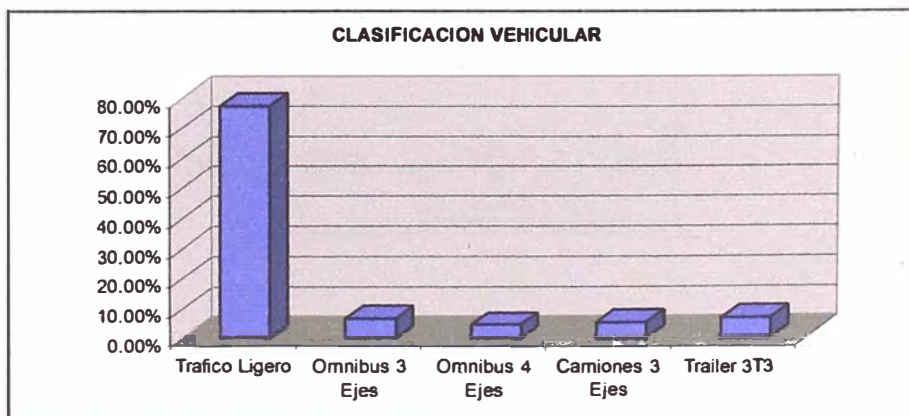
1.1 Estudio de tráfico

Los resultados del estudio del tráfico actual se reflejan en términos del Índice Medio Diario (IMD) y que se han identificado por el nivel de tráfico existente en la vía. A la fecha se han realizado los correspondientes conteos de tráfico, tanto en forma diaria, con conteos horarios, así como conteos en intervalos de quince minutos para los periodos de máxima demanda. En el siguiente cuadro se presentan los resultados de tráfico para el año 2008 para la carretera Lunahuana - Yauyos - Negro Bueno. (Ver anexo A, cálculo del tráfico)

Cuadro 1 Tráfico actual por tipo de vehículos en el 2008

Tipo de Vehículo	IMD	Distribución (%)
Trafico ligero	117	75.92%
Omnibus 3 ejes	10	6.51%
Omnibus 4 ejes	8	5.06%
Camiones 3 ejes	8	5.01%
Trailer 3 ejes	12	7.51%
IMD	154	100.00%

Figura 1. Clasificación Vehicular



1.2 Trazo vial

De acuerdo a los datos de la zona del proyecto:

IMD= 154

OROGRAFIA.- TIPO 4 (nuestro caso: 60° a 77°)

De acuerdo a la tabla 101.01 de la Norma MTC-DG 2001 escogemos la velocidad directriz de 30 KM/HORA con la cual se determinaran los elementos de curva, Donde se determino que la vía tendrá las siguientes características:

Clase: TERCERA CLASE

Tipo de Vía: DC (dos carriles)

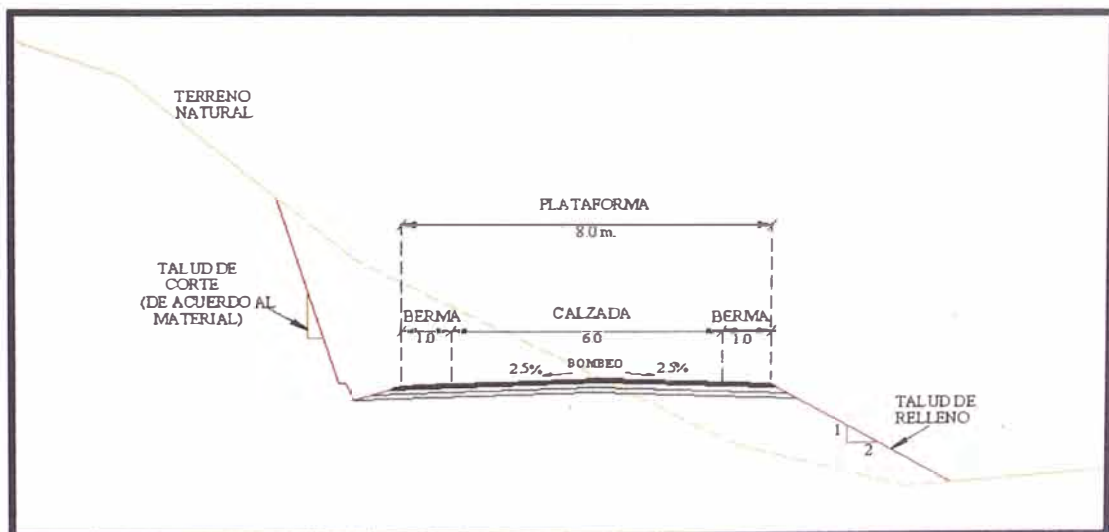
Orografía: Área Rural tipo 4

Peralte máximo: 12%

Radio mínimo: 25m ($f_{max}=0.17$ radio calculado=24.40)

En el anexo B se presentan los cálculos del diseño del trazo vial. Asimismo, se presenta el plano del diseño geométrico del tramo km 77+500 al km 77+800, y las secciones típicas.

Figura 2. Sección típica de la carretera Cañete - Yauyos



1.3 Hidrología

Para el estudio hidrológico de precipitaciones para el cálculo de las obras de arte en la zona del proyecto se trabajó en base a los datos de las estaciones de SENAMHI presentados en el cuadro siguiente

Cuadro 2 Características de las Estaciones Meteorológicas

Estaciones	Este	Norte	Altitud (msnm)	Distrito	Cuenca
Cañete	355458	8551424	150	Nuevo Imperial	Cañete
Pacarán	386063	8579220	305	Pacaran	Cañete

Fuente: SENAMHI, CO: Climatológica Ordinaria, Coordenadas UTM Elipsoide WGS84.

En el anexo C, se presenta los valores históricos registrados por estas estaciones así como el análisis de consistencia de las mismas.

1.4 Diseño de obras hidráulicas

Las obras hidráulicas diseñadas en el tramo del km 77+500 al km 77+800, son cunetas y alcantarillas.

La cuneta a ser construida en este tramo tiene forma triangular de dimensiones de base $b = 60$ cm, y altura $h = 30$ cm y el concreto a utilizarse tendrá de resistencia $f'c = 210$ kg/cm².

En el tramo en análisis se han encontrado 4 alcantarillas destruidas las cuales serán mejoradas, en el cuadro 3 se presenta las dimensiones de las mismas.

Cuadro 3 Características de las alcantarillas existentes en el tramo

N°	Progresiva	Dimensiones	Condición Actual	Dimensión a Construir
1	7+540	0.20 m x 0.30 m	Destruída y obstruida	TMC de Ø 24"
2	7+569	0.20 m x 0.30 m	Destruída y obstruida	TMC de Ø 24"
3	7+744	0.20 m x 0.30 m	Destruída y obstruida	TMC de Ø 24"
4	7+778	0.20 m x 0.30 m	Destruída y obstruida	TMC de Ø 24"

En el anexo D se presenta el cálculo del diseño de estas estructuras, así como el plano de la alcantarillas a construir.

1.5 Estudio de suelos

Las muestras tomadas en campo fueron llevadas a laboratorio requiriendo los ensayos necesarios para la interpretación debida, luego de obtener los resultados se procederá con el diseño del pavimento, de ser aprobado los materiales o en caso contrario se determinará un nuevo material tomado de campo.

En el anexo E se muestran los resultados de los ensayos realizados a las muestras tomadas en campo.

Cuadro 4 Ensayos de laboratorios realizados a las muestras de suelos

Muestra en la plataforma de la Carretera	Muestra en la Cantera
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis granulométrico por tamizado • Clasificación de suelos • Proctor modificado • CBR • Limite de atemberg 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis granulométrico por tamizado • Clasificación de suelos • Proctor modificado • CBR • Limite de atemberg

Fuente: Trabajo de campo, Noviembre 2008.

1.6 Diseño de Pavimentos

De acuerdo al tráfico de la zona, utilizando el método de diseño de ASSTHO se ha diseñado una estructura de 5" para la base, y una carpeta asfáltica de 2.5" , no se utilizó sub base debido a que la carretera actualmente cuenta con una capa de material granular de excelentes condiciones el cual sol será escarificado y compactado.

1.7 Estudios de áreas auxiliares de apoyo temporal (canteras, depósitos de material excedente (DME), fuentes de agua)

En el tramo en análisis se ha identificado 1 cantera, 1 fuente de agua, 1 depósitos de material excedentes (DME), los cuales serán usados para la ejecución del proyecto, en la figura 3 se presenta la ubicación de estas instalaciones.

Figura 3. Esquema de ubicación de las instalaciones auxiliares de apoyo temporal

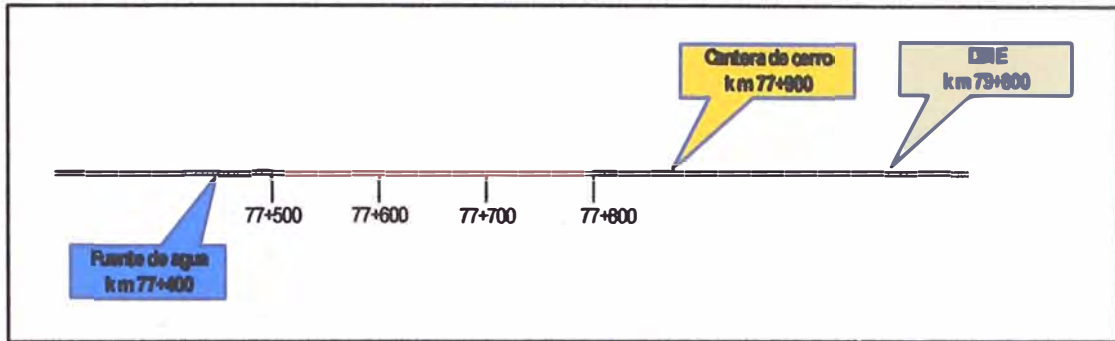


Figura 4. Instalaciones auxiliares de apoyo temporal

<p>Cantera de cerro</p> <p>Ubicación: km 77+900</p> <p>Lado : izquierdo de la carretera</p>	
<p>Depósitos de material excedente (DME)</p> <p>Ubicación: km 79+800</p> <p>Lado : izquierdo de la carretera</p>	
<p>Fuentes de agua</p> <p>Ubicación: km 77+400</p> <p>Lado : derecho de la carretera</p>	

CAPITULO II : ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.1 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

En este capítulo se analizará y describirá brevemente las regulaciones y normativas ambientales que a nivel local, regional y nacional constituyen el marco en el que se desarrolla los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) para el sector transporte.

Las principales normas generales aplicables al proyecto son:

- Constitución Política del Perú: Título III, Capítulo II: del Ambiente y los Recursos Naturales.
- Código Penal - delitos contra la ecología, El Nuevo Código Penal establecido por Decreto Legislativo N° 635 del 08-04-1991, considera al medio ambiente como un bien jurídico de carácter socioeconómico
- Ley General del ambiente (Ley N° 28611)
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (Ley N° 27446)
- Decreto Supremo 008-2005-PCM, Reglamento de la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
- Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación (Ley N° 24047)

Las principales normas específicas aplicables al proyecto son:

- 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).
- El Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC, señala las medidas preventivas y las normas sanitarias a seguir por los trabajadores de la Empresa Constructora del proyecto
- Ley General de Aguas (Ley 17752)
- Reglamento de los Títulos I, II y III de la ley General de Aguas (D.S. N° 261-69-AP)

- Modificación del Reglamento de la Ley General de Aguas, en su Título II, (D.S. N° 007-83-SA)
- Ley Orgánica para el Aprovechamiento de los Recursos Naturales (Ley N° 26821).
- Límites Máximos Permisibles y Estándares de Calidad Ambiental (D.S. N° 074-2 001-PCM)
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. 085-2003-PCM).
- Ley de la Conservación de la Diversidad Biológica (Ley N° 26839)
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley No. 27308).
- Ley de Áreas Naturales Protegidas(Ley N° 26834).
- Decreto Supremo N° 034-2004 AG, Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre.
- Decreto Supremo N° 034-2004 AG, Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre.
- Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314).

También se considerará la normatividad local y regional en relaciona a elaboración de estudios de impacto ambiental.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE FÍSICA (LBF)

La descripción de la línea base física se realizo sobre la base de información existente para la zona (información local y regional) y principalmente sobre el muestreo y análisis de campo. La descripción del ambiente se realizará sobre un Área de Estudio que será definida por el área de influencia directa (ámbito de los lugares elegidos) y el área de influencia indirecta (población aledaña que se beneficiará con el proyecto).

2.2.1 Estudio del Clima y Meteorología

Se describirá el comportamiento de las variables climáticas, utilizando información de las principales estaciones del SENAMHI localizadas en el área de

influencia del proyecto. Asimismo, se describirá los principales factores que influyen en el comportamiento climático de la región.

Los principales parámetros climatológicos evaluados para el proyecto son: Precipitación, Temperatura, Humedad. El presente proyecto se desarrolla desde las llanuras costeras ubicadas en el distrito de San Vicente de Cañete, hasta la zona andina de la provincia de Yauyos.

En el cuadro 5, se presenta la ubicación de las estaciones climatológicas y meteorológicas consideradas para el presente estudio, en el anexo F, se presentan los datos de estas estaciones.

Cuadro 5 Ubicación de las estaciones climatológicas y meteorológicas

Nombre de la Estación	Tipo	Ubicación					
		Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Departamento	Provincia	Distrito
Cañete	CO	13° 04'	76° 20'	150	Lima	Cañete	Imperial
Pacarán	CO	12° 51'	76° 03'	721	Lima	Cañete	Pacarán
Yauyos	CO	12° 29'	75° 56'	2871	Lima	Yauyos	Yauyos
Pacarán	PLU	12°52'	76°03'	700	Lima	Cañete	Pacarán
Cañete	PLU	13°06'	76° 20'	150	Lima	Cañete	Imperial

Fuente: SENAMHI, CO: Climatológica Ordinaria, PLU: Pluviométrica

La carretera se desarrolla desde la zona costera de San Vicente de Cañete (80 msnm) hasta la zona de Chupaca (3270 msnm) donde las características climáticas varían considerablemente.

El clima en las zonas costeras, del valle inferior del río Cañete, así como en las laderas inferiores de la cordillera andina, próximas a las pampas costeras. Presentan altitudes que van desde el nivel del mar, hasta una altitud aproximada de 350 a 400 msnm en el valle de Cañete, y hasta los 600 a 700 msnm sobre las laderas de los contrafuertes andinos que descienden a la costa. Esta zona es un medio extremadamente árido, con precipitaciones inferiores a 20 mm anuales.

Sobre los 350 msnm en el valle del Cañete, y sobre altitudes de 400 a 700 msnm en las montañas alejadas del litoral, el desierto se va haciendo más soleado, porque desaparece el permanente estrato de nieblas invernales que cubre el

desierto litoral una parte del año. En consecuencia, el desierto costero interior, que en la zona de Cañete llega hasta unos 1 400 msnm es casi siempre soleado, y es más cálido en su promedio anual que el desierto litoral, hecho que representa una situación de inversión térmica para gran parte del año. Los eventuales y breves aguaceros de verano, hacen que el desierto costero interior sea un medio menos estable que el desierto litoral, precisamente por la ocurrencia de estas esporádicas precipitaciones. Los rangos de variabilidad son reducidos, con precipitaciones máximas anuales de 25 mm, temperaturas máximas y mínimas absolutas entre 29°C y 12°C, respectivamente y vientos con velocidades máximas de 8 m/s.

Para caracterizar el clima en las zonas superiores a 1400 msnm se ha utilizado la estación Yauyos, donde la temperatura promedio anual es de 14.2 °C (a los 2 871 m.s.n.m.) y la distribución de la temperatura promedio mensual presenta un comportamiento regular. En general, se observa que la menor temperatura se presenta durante el mes de marzo, y la mayor corresponde al mes de setiembre, con una precipitación que varía entre de 551 mm a 944.1 mm.

2.2.2 Recursos Hídricos

Los recursos hídricos mas importante en la zona del proyecto es el río Cañete el cual nace en la cordillera Pichcahuaria a los pies del nevado Ticlla y desemboca en el Océano Pacífico a unos 215 km del nacimiento. El río cambia varias veces de dirección a lo largo de su recorrido hasta el mar.

La pendiente total, desde la laguna de Ticiacocha al mar, es del orden del 2 %, esta pendiente es relativamente homogénea hasta llegar a la costa 700 m.s.n.m. donde la pendiente es del 1.2 %. Esta homogeneidad global enmascara variaciones puntuales de cierta magnitud.

La Carretera Cañete – Yauyos en casi el 70% se desplaza paralelo al río Cañete, la cuenca del río Cañete es una de las principales de la costa peruana. Tiene un área de 6 080 km² y comienza a más de 5 000 msnm. Como todos los ríos de la vertiente del Pacífico, su régimen es torrencioso, con marcadas diferencias de caudal a lo largo del año. Su escurrimiento se debe a las precipitaciones estacionales en los meses de verano y en el resto del año se surte de la autorregulación natural en la cuenca alta, de numerosas lagunas y agua de deshielo.

La cuenca baja es una llanura aluvial de fértiles tierras que forma el valle agrícola más importante para el abastecimiento de alimentos a Lima. Es irrigada por una red de canales construidos para abastecer a 15 716 Ha de tierras agropecuarias. También se realiza la explotación de pozos para el abastecimiento de agua en meses de invierno.

El río Cañete cuenta con 2 estaciones de aforo, la estación Bocatoma Imperial que viene funcionando desde 1926 y la estación Socsi desde 1969. Esta cuenca actualmente no cuenta con regulación, existiendo proyectos hidroenergéticos y de irrigaciones.

En el Cuadro 6, se presentan los caudales medios mensuales para la serie histórica de la estación Socsi sobre el río Cañete, registrada entre los años 1926 y 1978, esta estación se ubica en el distrito de Lunahuana, ver ubicación en el mapa base del proyecto

Cuadro 6 Caudales medios mensuales (Qm). Río Cañete. Estación Socsi

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Q med Anual
86,0	138,3	154,8	81,9	33,5	19,4	14,6	11,7	10,8	13,1	20,9	38,8	52,0

2.2.3 Estudio de la Calidad del Agua y ruido

Calidad del Agua Superficial

Para conocer la calidad de las aguas en la fuente se evaluaron algunos parámetros Insitu, esto por medio de un equipo multiparametro, en el Cuadros 7 se presentan los resultados de las mediciones de los parámetros físicos que fueron realizados In Situ.

Estos parámetros nos servirán de indicadores para determinar la calidad de la fuente de agua durante la etapa de construcción.

Cuadro 7 Resultados de Mediciones In Situ en la fuente de agua

Parámetros		Estaciones de Muestreo
		Fuente de agua
Temperatura	°C	21.8
pH	Unidad de pH	6.90
Conductividad	uS/cm	665
Oxígeno disuelto	mg OD/L	9.31

Fuente: Trabajo de campo, Noviembre 2008.

Los valores de temperatura registrados en fuente de agua muestra un valor de 21.8°C, para una medición realizada a las 11:00 am . Cabe señalar que la Ley General de Aguas no establece valores de referencia para este parámetro. Así mismo los valores encontrados guardan relación con la Temperatura ambiental que se registra en la zona.

El pH de la fuente de agua muestra un valor de 6.9. Este valor está dentro del rango establecido por la Ley general de Aguas Clase III y el ECA para agua Categoría 3. El rio Cañete en esta zona presenta características de ser aguas casi neutras debido a las condiciones del tipo de suelo y condiciones ambientales características de la zona.

Los niveles de conductividad obtenidos indican que estas aguas contienen sales inorgánicas disueltas como cloruros, nitratos y sulfatos debido a la dilución de sales normalmente presentes en los suelos salinos de la costa, estos valores se encuentran dentro del valor de referencia para agua superficial (zona costera).. Los niveles de conductividad no exceden el nivel establecido por el ECA para agua Categoría 3 fijado en <2,000 uS/cm, adicionalmente se realizo el muestreo de sales en la fuente de agua, este análisis se realizo para saber si las aguas son actas para la elaboración de concreto (Ver cuadro 4), las muestras fueron analizadas en el laboratorio de la Universidad Nacional Agraria la Molina, de los valores obtenidos se puedo observar que los valores están dentro del rango solicitado por el MTC.

En el cuadro 8 se presenta los resultados de las sales en las fuentes de agua, los cales nos sirvieron para caracterizar la calidad de las aguas para su uso en la elaboración de concreto.

Cuadro 8 Resultados de Mediciones de sales en la fuente de agua

Parámetros		Estaciones de Muestreo
		Fuente de agua
Sales Solubles Totales (SST)	ppm	530.0
Cloruros (Cl ⁻)	ppm	32.2
Sulfatos (SO ₄ ⁻²)	ppm	150.2
pH	Unidad de pH	6.49

Fuente: Trabajo de campo, Noviembre 2008. (Ver anexo G, resultados de laboratorio)

La medición de OD indica la cantidad de oxígeno que está disuelto en el agua, la concentración de oxígeno disuelto (OD) en las aguas superficiales, presentó un valor mínimo de 9.31 mg OD/L, siendo el valor mínimo establecido por la Ley General de Aguas de 3 mg OD/L, lo cual señala que las aguas de la fuente de agua contiene una cantidad óptima de oxígeno disuelto, también se puede considerar que cuanto más caliente esté el agua, menor es su capacidad de contener OD. Así, a medida que disminuye su temperatura aumenta su capacidad para disolver oxígeno. El OD es fundamental para el metabolismo respiratorio de la mayor parte de los organismos acuáticos. Afecta la solubilidad y disponibilidad de nutrientes y, por lo tanto, la productividad de los ecosistemas acuáticos. Los bajos niveles de oxígeno disuelto facilitan la liberación de nutrientes de los sedimentos.

Ruido

La operación de la carretera generará ruido, debido al tránsito de los vehículos de carga, para lo cual se muestreo el valor de ruido actual en el tramo en estudio. Esto valores fueron comparados con los valores señalados en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido aprobado mediante D.S. N° 085-2003-PCM.

Cuadro 9 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en L_{AeqT}	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

En el cuadro 10 se muestra los valores obtenidos, así como la ubicación de estos puntos de muestreo, los cuales fueron registrados mediante el uso de un GPS.

Cuadro 10 Resultados de las mediciones de ruido ambiental

Muestra	Referencia (km)	Ubicación *		Valor de la medición (L_{AeqT})
		Este	Norte	
PR-01	77+500	389 802	8 578 790	69
PR-02	77+800	389 904	8 579 048	67

2.2.4 Estudio del Relieve (Geomorfología y Geología)

La geomorfología que se presenta en el tramo comprendido entre las progresivas 77+500 al 77+800, el cual se desarrolla sobre una altitud de 874 msnm, son las siguientes:

Vertientes montañosas desérticas (Vmd), estas vertientes son predominantemente rocosas, salvo sectores aislados donde presenta zonas de huaycos antiguos, de acuerdo a la zona donde se diseñara nuestra carretera al otro lado del río podemos observar una zona de huayco, esta zona se caracteriza por la ausencia de lluvias, por lo que hace que las laderas de estas vertientes sean zonas casi completamente estables, donde las pequeñas cuencas torrenciales prácticamente no tienen flujos, o son muy débiles a la escala de varias décadas. (ver la Foto 1 del Anexo H, Panel Fotográfico)

Valles aluviales de cultivos intensivos (Vac), En la zona de nuestro tramo, en la parte baja de la plataforma se puede observar terrenos llanos, de 0 a 2% de pendiente dominante, de origen fluvial, formados por las pasadas acumulaciones aluviales de los ríos principales. La naturaleza de sus suelos es de alta productividad, y como disponen de infraestructura de riego son terrenos cultivados intensivamente. Son ambientes plenamente estables. (ver Foto 2 del Anexo H, Panel Fotográfico)

La geología de la zona se presenta en la figura 1, en esta se desarrolla 2 formaciones, hacia las vertientes montañosas se observa la formación tiabaya y en el fondo de valle se encuentra formaciones cuaternarias, los cuales presenta la siguiente característica:

Formación Tiabaya (Símbolo K-tdi-t), las rocas volcánicas de la llamada formación Tiabaya, es del tipo andesítico, el mismo que presenta colores gris verdosos y textura porfírica. Tiene un direccionamiento noroeste, en contacto con el Batolito de la Costa; por intemperismo adquieren tonalidades pardas rojizas a amarillentas. Esta unidad presenta pseudo estratificaciones, visibles en algunos sectores del área de estudio, formando colinas de pendiente moderada a abrupta, de rocas fracturadas y con escasa cobertura eólica. (Ver Foto 1 del anexo H, Panel Fotográfico).

Formaciones cuaternarias (Símbolos Qr-al), Sobre el Cuaternario cabe indicar que la mayor parte de sus acumulaciones se encuentran sobre las llanuras

costeras, donde alternan antiguos depósitos aluviales con depósitos eólicos. Los aluviones incluyen gravas y fragmentos rocosos gruesos, dejados por antiguas corrientes torrenciales que ocasionaban aluvionamientos de huaycos, en épocas menos desérticas que la actualidad.

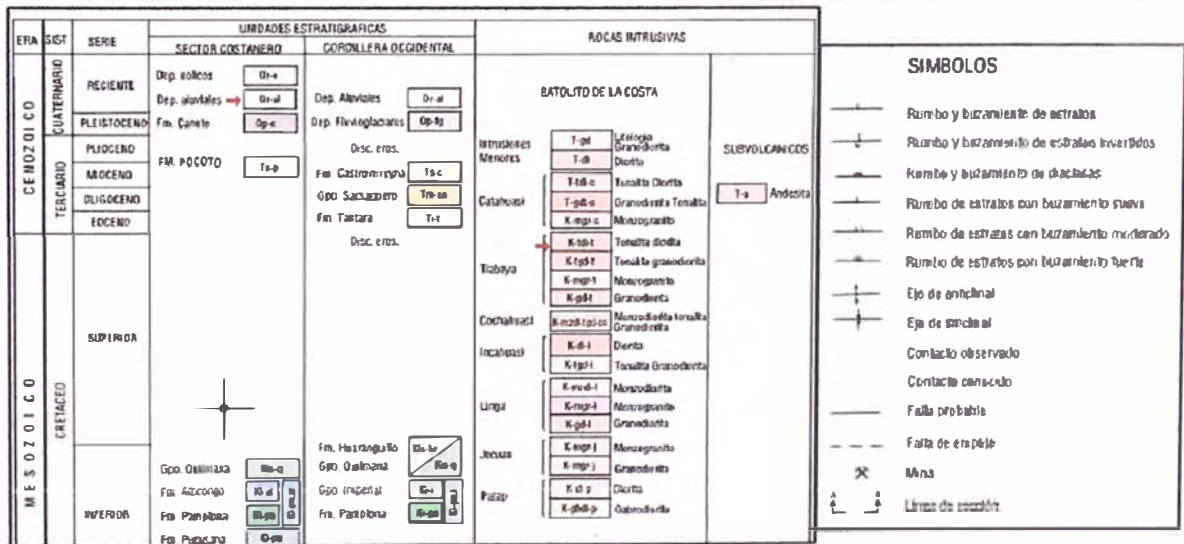
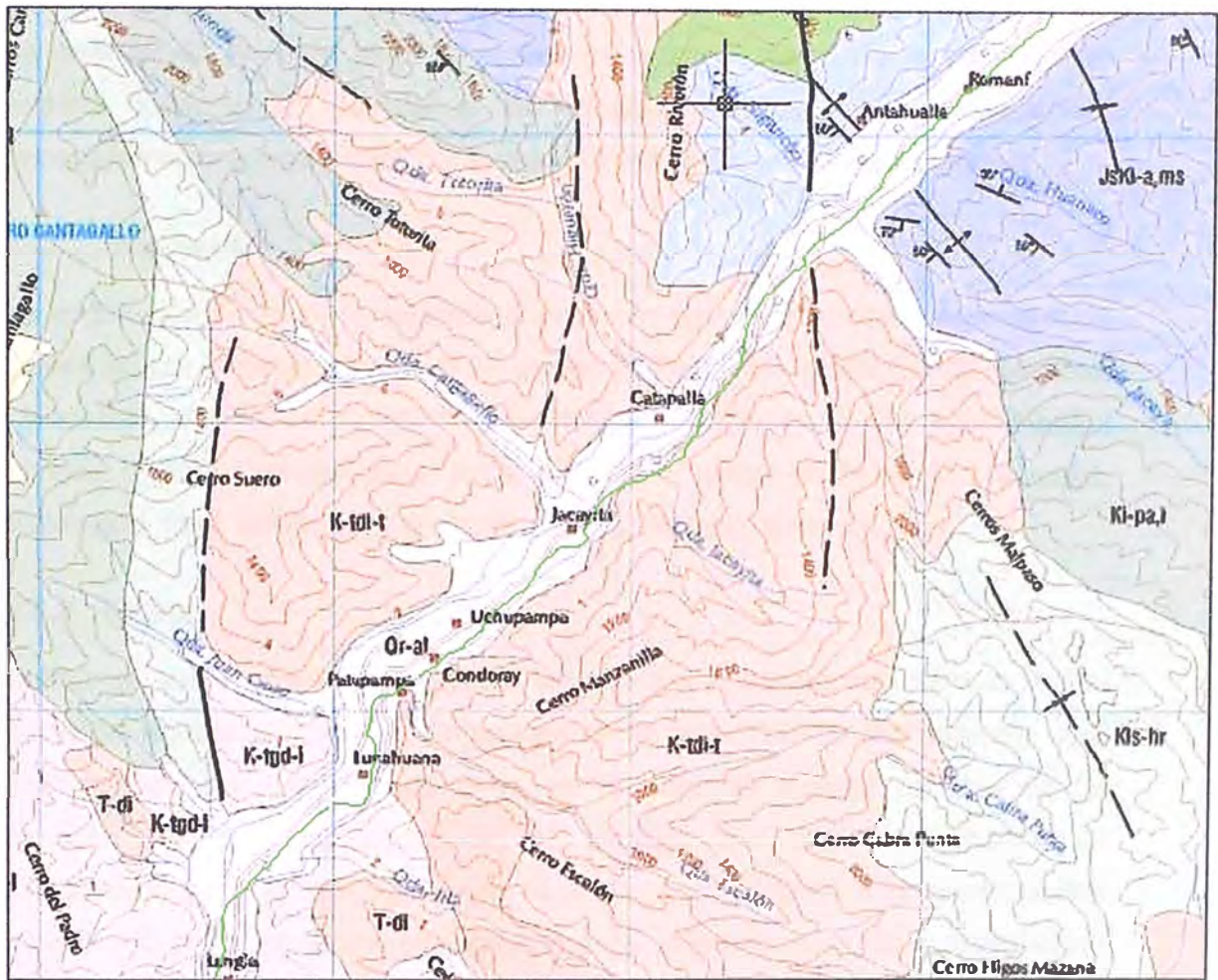
Estas acumulaciones fluviales están compuestas por materiales sueltos o poco consolidados de naturaleza heterogénea y heterométrica, conformados por bloques, cantos y gravas sub-redondeadas, envueltos por una matriz arenolimsa, que se depositaron durante el Holoceno. (Ver Foto 2 del anexo H, Panel Fotográfico).

2.2.5 Uso Actual de la Tierra

El inventario del uso de la tierra se realizó sobre el levantamiento de información de campo, La información obtenida fue agrupada en categorías de uso, utilizándose como referencia la clasificación de la tierra propuesta por la Unión Geográfica Internacional (UGI), en nuestro tramo se presenta solo un tipo de uso actual de la tierra

Agricultura intensiva, Estas áreas corresponden a los suelos aluviales de valles agrícolas, que son empleadas para cultivos intensivos diversos, Estos terrenos tienen infraestructuras mayores y relativamente costosas como canales de riego revestidos, compuertas, estanques. Se trata igualmente de una agricultura mecanizada y relativamente tecnificada, con terrenos que, según el tipo de cultivos, tienen la capacidad de producir entre dos y tres cosechas por año, con productividades que se cuentan entre las más altas del país. Además de la agricultura, estos terrenos contienen una importante actividad ganadera, la cual se lleva a cabo empleando tanto estancias ganaderas y pastos cultivados, como pastoreando los deshechos y restos de cosechas de los campos cultivados. Entre los cultivos observados se pudo observar: Alfalfa, Limón, Lúcumá, Mandarina, Mango, Manzana, Naranja, Nispero, Palto, Pera, Vid, Maíz híbrido, arvejas, frejolito, Camote, papa, yuca, maíz chala, arveja grano verde, Maracuyá, Melocotón, frijol, pallar, maíz morado, papaya, plátano, tuna, algodón.

Figura 5. Mapa geológico del área de estudio



2.3 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA BASE BIOLÓGICA (LBB)

La descripción de este ítem se realiza en base al tramo de la carretera en análisis desde el km 77+500 al km 77+800, esta descripción corresponde prioritariamente a la vegetación y fauna de tránsito o endémicas en la zona.

2.3.1 Vegetación

La vegetación en la zona cercana al proyecto está representada por especies cultivadas por la población, entre las cuales se identifico: Alfalfa, Limón, Lúcumá, Mandarina, Mango, Manzana, Naranja, Nispero, Palto, Pera, Vid, Maíz híbrido, arvejas, frejolito, Camote, papa, yuca, maíz chala, arveja grano verde, Maracuyá, Melocotón, frijol, pallar, maíz morado, papaya, plátano, tuna, algodón.

2.3.2 Fauna

Debido a que la zona del proyecto es una zona intervenida por una fuerte actividad antropica como es la agricultura la fauna predominantemente está representado por especies de aves, en la zona se registro un total de 38 especies de aves, agrupadas en 21 familias. Del total, 29 especies se identificaron por registro directo en la zona, 4 considerando comunicaciones locales y 5 por información bibliográfica para valles fluviales de características similares a las del río Cañete (González y Málaga 1997). Las familias mejor representadas son Emberizinae con 6 especies, seguida de Columbidae y Tyrannidae con 4 especies cada una. El listado de las especies identificadas para el área de estudio se presenta en el cuadro 11.

Cuadro 11 Aves registradas en el área de estudio

Familia	Especie	Nombre Vulgar	Registrado	Posible	Chacras
PHALACROCORACI DAE	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cushuri	PF		
ARDEIDAE	<i>Ardeola ibis</i>	Garza bueyera	PF		
	<i>Butorides striatus</i>	Garza tamanquita	L		
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabeza roja	PF		
ACCIPITRIDAE	<i>Geranoetus melanoleucus</i>	Aguilucho grande	F		
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo	PF		
	<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero	PF		
RALLIDAE	<i>Ortygonax sanguinolentus</i>	Gallineta común	F		X
	<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua	PF		

Familia	Especie	Nombre Vulgar	Registrado	Posible	Chacras
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Madrugadora	PF		X
	<i>Zenaida asiatica</i>	Cuculí	F		X
	<i>Columbina cruziana</i>	Tortolita peruana	C		X
	<i>Metriopelia ceciliae</i>	Cascabelita	F		X
CUCULIDAE	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Guardacaballo	F		X
APODIDAE	<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo andino	PF		
TROCHILIDAE	<i>Amazilia amazilia</i>	Amazilia costeña	PF		X
	<i>Rhodopsis vesper</i>	Picaflor cola ahorquillada		X	
	<i>Myrtis fanny</i>	Picaflor de Fanny		X	
ALCEDINIDAE	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador	PF		
PICIDAE	<i>Colaptes atricollis</i>	Carpintero peruano	L		
TYRANNIDAE	<i>Elaenia albiceps</i>	Fio-fio peruano	PF		
	<i>Myiophobus fasciatus</i>	Mosqueta modesta	PF		
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Turtupilín	F		X
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Pepite	PF		X
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero	F		X
MIMIDAE	<i>Mimus longicaudatus</i>	Chisco	C		X
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Santa Rosita	C		
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion europeo		X	
EMBERIZINAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrion americano		X	
	<i>Xenospingus concolor</i>	Fringilo apizarrado	L		
	<i>Poospiza hispaniolensis</i>	Dominiquí común	PF		X
	<i>Volatinia jacarina</i>	Salta palito	F		X
	<i>Sporophila simplex</i>	Espiguero simple		X	
	<i>Sporophila telasco</i>	Espiguero corbatón	F		
PARULIDAE	<i>Conirostrum cinereum</i>	Mielerito gris	F		
FRINGILIDAE	<i>Carduelis magellanicus</i>	Jilguero de cabeza negra	PF		
ICTERIDAE	<i>Stumella militaris</i>	Pecho colorado	L		
	<i>Dives warszewiczi</i>	Negro	C		X

Orden taxonómico según Stotz *et al.* 1996 y nombres comunes según Pulido 1998.

C = Común

F = Frecuente

PF = Poco frecuente

L = Locales entrevistados

X = Presencia

2.4 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE SOCIAL (LBS)

Las principales actividades económicas en las zonas adyacentes de la carretera son la agricultura y la ganadería.

Es importante mencionar, que dentro de la zona de influencia del proyecto de la carretera Cañete – Yauyos se ubica la Reserva Paisajística Nor Yauyos – Cochas (RPNYC). La RPNYC, se puede considerar como uno de los potenciales recursos naturales y arqueológicos que dispone la zona y que podrían en un mediano o largo plazo, promover actividades , relacionadas con el Turismo y Ecoturismo y en consecuencia impulsar el desarrollo local y lograr mejorar el nivel de vida del poblador de esta zona. En el mapa base del proyecto se presenta la ubicación de la RPNYC (Ver anexo I, Mapa base)

Esta carretera unirá la provincia de Lima y Junín, lo cual servirá como una vía alterna a la carretera central. Son 33 los distritos que serán interconectados por esta carretera de los cuales 12 pertenecen al departamento de Junín y 11 al departamento de Lima. En el cuadro siguiente se muestran los distritos que serán unidos por el proyecto.

Cuadro 12 Distritos ubicados en el trazo de la carretera

DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
El tambo	Huancayo	Junin
Pilcomayo	Huancayo	Junin
Sicaya	Huancayo	Junin
Chambara	Concepción	Junin
San Jose de Quero	Concepción	Junin
Sincos	Jauja	Junin
Chupaca	Chupaca	Junin
Ahuac	Chupaca	Junin
Huachac	Chupaca	Junin
Huamancaca Chico	Chupaca	Junin
San Juan de Jerpa	Chupaca	Junin
Yanacancha	Chupaca	Junin
San Vicente de Cañete	Cañete	Lima
Imperial	Cañete	Lima
Lunahuana	Cañete	Lima
Nueva Imperial	Cañete	Lima

DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO
Pacaran	Cañete	Lima
Zuñiga	Cañete	Lima
Yauyos	Yauyos	Lima
Alis	Yauyos	Lima
Ayauca	Yauyos	Lima
Cacra	Yauyos	Lima
Carania	Yauyos	Lima
Catahuasi	Yauyos	Lima
Chocos	Yauyos	Lima
Colonia	Yauyos	Lima
Huantan	Yauyos	Lima
Laraos	Yauyos	Lima
Miraflores	Yauyos	Lima
Putinza	Yauyos	Lima
Tomas	Yauyos	Lima
Tupe	Yauyos	Lima
Viñac	Yauyos	Lima

2.5 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Los aspectos metodológicos de análisis ambiental que se utiliza en este estudio han sido determinados considerando que las actividades del proyecto en su interacción con el ambiente podrían generar efectos sobre el mismo. Cuando estos efectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente adquieren la connotación de impactos ambientales. Un impacto puede ser beneficioso o adverso, los mismos que se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, establecidos por criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica o social, entre otros criterios.

La descripción y evaluación de los impactos ambientales y sociales que se presentan en este capítulo corresponde a un análisis integral. Para este análisis integral, ha sido necesario el conocimiento y evaluación de los elementos del medio físico, biológico, socioeconómico de toda el área de estudio de la carretera, los cuales son presentados en el capítulo correspondiente a la línea base ambiental, así como también del conocimiento de todas las acciones, actividades y los procedimientos que se realizarán durante la construcción del

proyecto, así como los que se pudieran generar durante su operación de la misma.

La Figura 6, ilustra el proceso de determinación de los impactos ambientales a través de la interacción con la línea base y descripción del proyecto. También muestra como el Plan de Manejo Ambiental (medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación) resulta de la evaluación de impactos y el conocimiento de los componentes ambientales y actividades del proyecto.

Figura 6. Secuencia metodológica de la evaluación ambiental



2.5.1 Identificación de los impactos ambientales

Esta identificación de impactos fue realizada en base a relaciones de tipo causa-efecto, en la cual se relacionaron aquellas actividades potenciales que pudieran generar impactos sobre los elementos y componentes del medio, para ello se utilizó la matriz de interacción aspectos ambientales y sociales con impactos. Esta interrelación fue realizada agrupando las actividades del proyecto, según las etapas de construcción, y operación de la carretera. Los impactos ambientales identificados se realizaron a partir de los aspectos ambientales asociados a cada acción propuesta. Tales impactos fueron identificados de acuerdo al componente afectado: físico, biológico y social.

a) Identificación según su naturaleza favorable o adversa

Determina la condición positiva o negativa de cada uno de los impactos sobre el ambiente; es decir, la mejora o reducción de la calidad ambiental. En la matriz de análisis de interacción aspectos ambientales y sociales – Impactos se consignó esta calificación empleando la letra (P) para el impacto positivo y la letra (N) para el impacto negativo según el caso.

b) Identificación según su condición de directo o indirecto

El objetivo de este análisis fue el reconocimiento de la relación de causalidad de los impactos, calificándolos de directos e indirectos. Los impactos directos constituyen las consecuencias inmediatas de las actividades de construcción y conservación-explotación de la carretera. Los impactos indirectos son efectos secundarios de los primeros. Este análisis orienta la formulación de medidas de prevención, corrección o mitigación de impactos, dirigiéndolas principalmente a los impactos directos, estas medidas a su vez tendrán efectos mitigantes o correctivos sobre los impactos indirectos, considerando los efectos generados en el derecho de vía de la carretera, los mismos que deberán tener un componente de control y supervisión durante el funcionamiento de la vía que deberá involucrar organismos a nivel intersectorial.

En el cuadro 13 y 14 se presenta los impactos ambientales agrupados por medio físico, biológico y social, para la etapa de construcción y operación respectivamente.

Cuadro 13 Matriz de Análisis de Interacción Aspecto – Impacto Ambiental, etapa de construcción

Etapa	Actividades	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales y Sociales		
			Medio Físico	Medio Biótico	Medio Social
CONSTRUCCIÓN	Movilización y desmovilización de equipos y maquinarias.	Tránsito de vehículos de carga.		<ul style="list-style-type: none"> Afectación y pérdida de la cobertura vegetal (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Sobre expectativas laborales (n, d).
	Operación de equipos y maquinarias	Desplazamiento de maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> Compactación de suelos (n, d). Contaminación de suelos (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación y pérdida de la cobertura vegetal (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Sobre expectativas laborales (n, d). Generación de empleo (p, d).
		Manejo de combustibles	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación de suelos(n, d). Alteración de la calidad del agua superficial. (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación y pérdida de la cobertura vegetal (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Posibles accidentes laborales y a pobladores locales (n,d)
		Emisiones de polvo	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del aire (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación y pérdida de la cobertura vegetal (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo (n, d)
		Emisiones de ruidos	<ul style="list-style-type: none"> Incrementos de los niveles de ruido (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la fauna silvestre (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo (n, d)
	Transporte de materiales	Emisiones de polvo	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del aire (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación y pérdida de la cobertura vegetal (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo (n, d)
		Emisiones de ruidos	<ul style="list-style-type: none"> Incrementos de los niveles de ruido (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la fauna silvestre (n, d). 	

Etapa	Actividades	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales y Sociales		
			Medio Físico	Medio Biótico	Medio Social
CONSTRUCCIÓN	Eliminación de la cobertura vegetal que se encuentra en la zona de ensanchamiento de calzada y cortes proyectados.	Desbroce con maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial (n, d) 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación y pérdida de la cobertura vegetal (n, d) • Afectación de la fauna silvestre (n, d) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobre expectativas laborales (n, d). • Generación de empleo (p, d).
		Generación de superficies desnudas	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial (n, d) 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación y pérdida de cobertura vegetal (n, d). 	
		Disposición inadecuada de vegetación residual	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial (n, d) 		<ul style="list-style-type: none"> • Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo (n, d)
	Excavaciones superficiales	Cortes con taludes inadecuados	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial (n, d). • Desestabilización de taludes (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación y pérdida de cobertura vegetal (n, d). • Afectación de la fauna silvestre (n, d) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sobre expectativas laborales (n, d). • Posibles accidentes laborales y a pobladores locales (n,d)
		Disposición temporal de material excedente	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial (n, d). 		<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleo (p, d).
		Disposición final de materiales excedentes en laderas o en zonas no autorizadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial (n, d). 		<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleo (p, d).
		Emisiones de polvo	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del aire (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la fauna silvestre (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> • Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo (n, d)

Etapa	Actividades	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales y Sociales		
			Medio Físico	Medio Biótico	Medio Social
CONSTRUCCIÓN		Emisiones de ruidos	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementos de los niveles de ruido (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la fauna silvestre (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> • Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo (n, d)
		Excavaciones para estructuras.		<ul style="list-style-type: none"> • Afectación y pérdida de cobertura vegetal (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleo (p, d) • Posibles accidentes laborales y a pobladores locales (n, d).
	Conformación de terraplenes	Disposición temporal de material excedente.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación y pérdida de cobertura vegetal (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> • Posibles accidentes laborales y a pobladores locales (n, d)
		Disposición final de materiales excedentes en laderas o en zonas no autorizadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial (n, d). 		<ul style="list-style-type: none"> • Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo (n, d)
		Utilización de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del agua superficial (n, d). 		
		Emisiones de polvo	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del aire (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la fauna silvestre (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> • Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo (n, d)
	Mejoramiento de la Sub-rasante	Disposición temporal de material excedente	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación y pérdida de cobertura vegetal (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleo (p, d).

Etapa	Actividades	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales y Sociales		
			Medio Físico	Medio Biótico	Medio Social
CONSTRUCCIÓN		Utilización de agua	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del agua superficial (n, d). 		
		Emisiones de polvo	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del aire (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la fauna silvestre (n, d). 	
	Conformación de la Sub-Base	Disposición temporal de material excedente	<ul style="list-style-type: none"> Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación y pérdida de cobertura vegetal (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de empleo (p, d).
		Utilización de agua	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del agua superficial (n, d). 		<ul style="list-style-type: none"> Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo (n, d)
		Emisiones de polvo	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del aire (n, d) 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la fauna silvestre (n, d). Afectación de Áreas Sensibles. 	<ul style="list-style-type: none"> Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo (n, d)
	Conformación de la Base.	Disposición temporal de material excedente	<ul style="list-style-type: none"> Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación y pérdida de cobertura vegetal (n, d). 	
		Utilización de agua	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del agua superficial (n, d). 		

Etapa	Actividades	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales y Sociales		
			Medio Físico	Medio Biótico	Medio Social
CONSTRUCCIÓN		Emisiones de polvo	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del aire. 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la fauna silvestre (n, d) Afectación de Áreas Sensibles. 	<ul style="list-style-type: none"> Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo (n, d)
	Construcción de obras de infraestructura hidráulica.	Desviaciones del cauce	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del agua superficial (n, d). 		<ul style="list-style-type: none"> Afectación del paisaje (n, d).
		Disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos del personal de obra	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del agua superficial (n, d). Contaminación de suelos.(n, d). 		<ul style="list-style-type: none"> Afectación del paisaje (n, d).
		Derrames ocasionales de asfalto líquido	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del agua superficial (n, d) Contaminación de suelos. (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la fauna silvestre (n, d). 	
	Construcción de alcantarillas	Desviaciones del cauce	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del agua superficial (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la fauna silvestre (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de empleo (p, d).
		Disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos del personal de obra	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del agua superficial (n, d). Contaminación de suelos. (n, d). 		<ul style="list-style-type: none"> Generación de empleo (p, d).
	Construcción de cunetas	Disposición inadecuada de residuos sólidos y líquidos del personal de obra	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación de suelos. (n, d). 		<ul style="list-style-type: none"> Generación de empleo (p, d).

Etapa	Actividades	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales y Sociales		
			Medio Físico	Medio Biótico	Medio Social
CONSTRUCCIÓN		Excavaciones para estructuras			<ul style="list-style-type: none"> • Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo (n, d)
		Derrames ocasionales de asfalto líquido	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de suelos. (n, d). 		
		Imprimación asfáltica / Riego de Liga	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del agua superficial (n, d). • Contaminación de suelos. (n, d). 		
		Transporte de materiales		<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la fauna silvestre (n, d). 	
		Construcción de carpeta asfáltica	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del agua superficial (n, d). 		
		Transporte de materiales		<ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la fauna silvestre (n, d). 	

Cuadro 14 Matriz de Análisis de Interacción Aspecto – Impacto Ambiental, etapa de operación

Etapa	Actividades	Aspectos Ambientales	Impactos Ambientales y Sociales		
			Medio Físico	Medio Biótico	Medio Socioeconómico y Cultural
OPERACIÓN	Tránsito vehicular	Bajas temperaturas	<ul style="list-style-type: none"> Efectos del clima sobre la estructura de la carpeta asfáltica(n, i). Incremento en los niveles de ruido (n,d) 		<ul style="list-style-type: none"> Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo (n, d)
	Tránsito vehicular	Generación de ruidos y vibraciones.	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en los niveles de ruido. (n, d). 	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de la fauna silvestre (n, d). 	
		Generación de gases de combustión.	<ul style="list-style-type: none"> Alteración de la calidad del aire. (n, d). 		
		Excesos de velocidad.			<ul style="list-style-type: none"> Ocurrencia de accidentes de tránsito por excesos de velocidad (n, i). Posibles Accidentes a la población local (n,d)
		Vía de transporte en excelente estado.			<ul style="list-style-type: none"> Aumento del valor de las tierras cercanas a la carretera por plusvalía (p, i). Menores costo y tiempo de transporte (p,d)

*La identificación de impactos se realizó en base a todo el tramo de la carretera Cañete - Yauyos

2.5.2 Evaluación de los impactos ambientales

a) *Matriz de análisis lineal de factores ambientales*

La aplicación de esta metodología se realiza para la etapa de construcción, en la cual, considerando el carácter lineal del proyecto, se evalúan los impactos ambientales y sociales, ubicándolos según las correspondientes progresivas del proyecto vial.

En esta matriz se interrelacionan los factores ambientales que pueden ser impactados con las actividades constructivas que se desarrollarán en el proyecto vial, generándose efectos sobre los componentes físicos, biológicos y socioalea a lo largo del trayecto de la carretera.

Para la evaluación ambiental, esta metodología aplica una matriz de doble entrada, donde en la primera columna se enumeran los factores ambientales y horizontalmente se ubican las progresivas de la ruta en cada kilómetro; de tal forma, de interrelacionar ambas variables (Factores Ambientales Vs. Progresivas), a fin de identificar y evaluar los efectos ambientales que se puedan presentar.

b) *Matriz de importancia de impactos ambientales*

Una vez identificadas las acciones del proyecto y los factores ambientales que podrían ser impactados, se elaboró una matriz de importancia, la cual permitió obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales y sociales.

La aplicación de esta matriz se realizó para evaluar los impactos ambientales y sociales generados durante la etapa de operación de la vía, dada la condición de análisis global e integral.

Es así que la evaluación se realizó a través de una matriz de importancia, la misma que considera una serie de atributos de los impactos ambientales, que se globaliza a través de una función que proporciona un índice único denominado Importancia del Impacto Ambiental¹ (Conesa, 1997).

- Importancia del impacto

¹ Conesa, V. 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

El método utilizado define un número, por medio del cual se mide la importancia del impacto, el que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, los que se presentan en el Cuadro 15.

Cuadro 15 Atributos ambientales utilizados para evaluar la importancia del impacto

Atributos de Impactos Ambientales	
Carácter o Naturaleza	N
Intensidad	I
Área de Influencia	AI
Plazo de manifestación o Momento	PZ
Permanencia del efecto	PE
Reversibilidad	R
Recuperabilidad	RE
Sinergia	S
Acumulación	AC
Relación Causa-Efecto	RCE
Regularidad de Manifestación	RM

El impacto puede ser positivo o negativo, considerándose positivo aquel impacto de carácter beneficioso y negativo a aquel impacto perjudicial para el ambiente. Esta condición fue presentada en la matriz de identificación de aspectos - impactos.

Los atributos se valoran con un número que se indica en la casilla de cada celda que cruza una acción con el factor ambiental que se estima, se verá afectado. Al final de las casillas de cada una de las celdas, se muestra el valor de aplicar la Fórmula de Valoración de los Impactos (antepenúltima casilla). En la casilla que sigue (penúltima) se conceptualiza el valor numérico del impacto, en tanto que en la última casilla se indica si el impacto cuenta con medida de mitigación. El Cuadro 16 presenta un ejemplo de la celda con sus correspondientes casillas donde se evalúan los atributos de los impactos. En el Cuadro 17 se muestran los valores por cualidad y por atributo de impacto, en tanto que en el Cuadro 18 se consignan los valores con que se califica el impacto, al aplicar la fórmula señalada.

La nomenclatura que se presenta en cada casilla del Cuadro 16 es la que se muestra en el Cuadro 13 y corresponde a cada uno de los atributos que se utilizan en la Fórmula Índice de Importancia (IM).

Cuadro 16 Ejemplo de presentación de la valorización de los atributos y del resultado de aplicar la fórmula del índice de importancia (IM)

Atributos											Evaluación	
N	I	AI	PZ	PE	R	RE	S	AC	RCE	RM	IM	Concepto

A continuación, se muestra la Fórmula del Índice de Importancia (IM).

$$IM = N * (3*I + 2*AI + PZ + PE + RV + RE + S + AC + RCE + RM)$$

Cuadro 17 Valorización de los atributos de los impactos ambientales

Intensidad (I)		Área de influencia (AI)	
Baja	2	Puntual	2
Media	4	Local	4
Alta	8	Regional	8
Muy Alta	12	Extraregional	12
Plazo de manifestación (PZ)		Permanencia del efecto (PE)	
Largo plazo	1	Fugaz	1
Medio plazo	2	Temporal	2
Inmediato	4	Permanente	4
Reversibilidad (RV)		Sinergia (S)	
Corto plazo	1	Sin sinergismo	1
Medio Plazo	2	Sinérgico	2
Irreversible	4	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)		Relación causa – efecto (RCE)	
Simple	1	Indirecto	1
Acumulativo	4	Directo	4
Regularidad de manifestación (RM)		Recuperabilidad (RE)	
Irregular	1	Recuperable	2
Periódico	2	Mitigable	4
Continuo	4	Irrecuperable	8

La aplicación de la fórmula puede tomar valores entre 13 y 100, de modo que se ha establecido los siguientes rangos cualitativos, para evaluar su resultado, según se puede observar en el Cuadro 18.

Cuadro 18 Niveles de Importancia de los Impactos

Grado de Impacto	Valor del Impacto Ambiental
Leve	$IM < 25$
Moderado	$25 \leq IM < 50$
Alto	$50 \leq IM < 75$
Muy Alto	$75 \leq IM$

- Descripción de los atributos de los impactos

A continuación, se describe cada uno de los atributos considerados en la Fórmula del Índice de Importancia (IM) del Impacto:

i) NATURALEZA (N)

El signo del impacto hace referencia a la naturaleza del impacto.

- Si es beneficioso, el signo será positivo y se indica (+1)
- Si es perjudicial, el signo será negativo y se indica (- 1)

ii) INTENSIDAD (I)

Este término se refiere al grado de incidencia sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

- Si existe una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto la intensidad será muy alta.
- Si la destrucción es mínima, la intensidad será baja.

iii) ÁREA DE INFLUENCIA (AI)

Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad.

Se clasifica según:

- Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual.
- Si tiene una influencia generalizada y el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, el impacto será macro-regional.
- Las situaciones intermedias, según su graduación se consideran local o regional.

iv) PLAZO DE MANIFESTACIÓN (PZ)

Plazo de manifestación del impacto (alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la acción y el comienzo o aparición del efecto sobre el factor del medio considerado).

- Si el tiempo transcurrido es nulo o inferior a un año, el momento será “inmediato”.
- Si es un período de tiempo que va de uno a cinco años, el momento será “medio plazo”.
- Si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, el momento será “largo plazo”.
- Si concurriese alguna circunstancia que hiciese “crítico” el momento del impacto, se le atribuye un valor cuatro unidades por encima de las especificadas.

v) PERMANENCIA DEL EFECTO (PE)

Se refiere al tiempo, que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

- Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción tiene un efecto “fugaz”.
- Si dura entre uno y diez años, se considera que tiene un efecto “temporal”.
- Si el efecto tiene una duración de más de diez años, se considera el efecto “permanente”.

vi) REVERSIBILIDAD ®

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

- Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera “corto plazo”.
- Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera “medio plazo”.
- Si es mayor de diez años, se considera el efecto “irreversible”.

vii) SINERGIA (S)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independientes, no simultáneas.

- Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se considera “sin sinergismo”.
- Si se presenta un sinergismo moderado, se considera “sinérgico”.
- Si el altamente sinérgico, se considera “muy sinérgico”.

viii) ACUMULACIÓN (AC)

Atributo referido al incremento de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o se reitera la acción que lo genera.

- Cuando una acción no produce efectos acumulativos, se considera “acumulación simple”.
- Por el contrario, si se produce efecto acumulativo, se cataloga “acumulativo”.

ix) RELACIÓN CAUSA-EFECTO (RCE)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

- El efecto puede ser “directo o primario”, siendo es este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.
- En caso de que el efecto sea “indirecto o secundario”, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando ésta como una acción de segundo orden.

x) REGULARIDAD DE MANIFESTACIÓN (RM)

Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto.

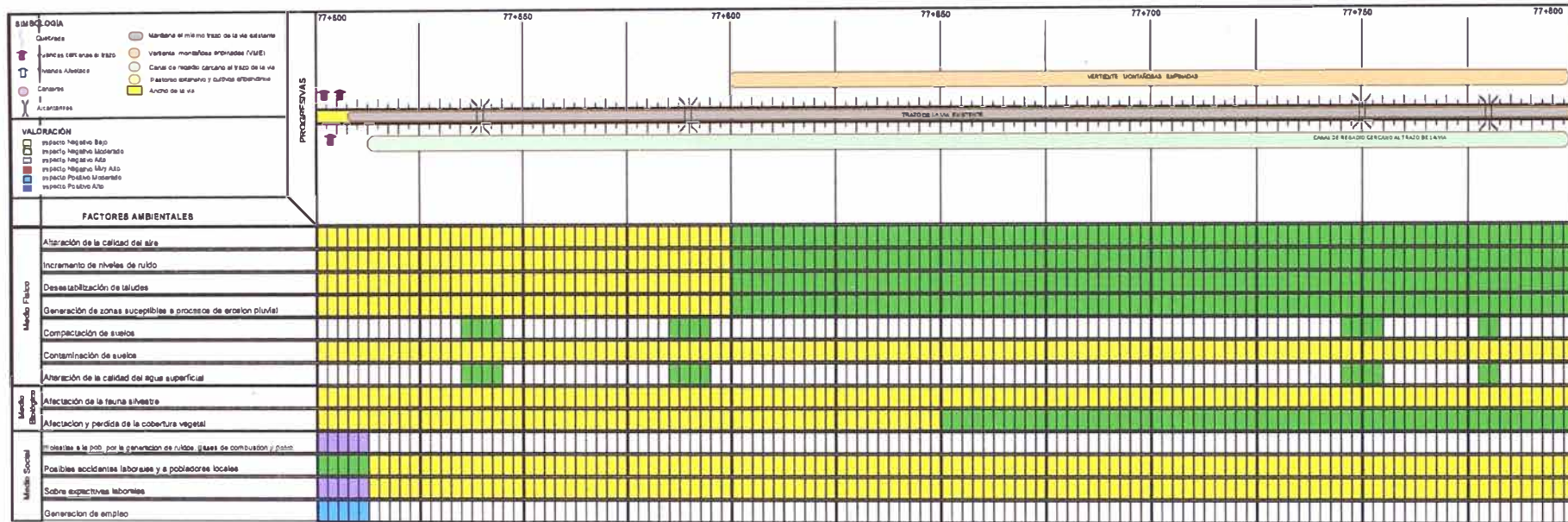
- Si el efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente, se considera “periódico”.
- De forma impredecible en el tiempo, se considera “irregular”.
- Constante en el tiempo, se considera “continuo”.

xi) RECUPERABILIDAD (RE)

Posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia de la acción ejercida. Es decir, está referida a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- Si la recuperación es total, se considera recuperable.
- Si la recuperación es parcial, el efecto es mitigable.
- Si la alteración es imposible de reparar, el efecto es "irrecuperable".

Cuadro 19 Matriz lineal de evaluación de impactos ambientales km 77+500 al km 77+800



Cuadro 20 Matriz de importancia de evaluación de impactos ambientales km 77+500 al km 77+800

<p>Nivel de Importancia:</p> <table border="0"> <tr> <td style="background-color: #e0f0e0; width: 15px; height: 15px;"></td> <td>IM < 25</td> <td>Leve</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fff9c4; width: 15px; height: 15px;"></td> <td>25 ≤ IM < 50</td> <td>Moderada</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fff176; width: 15px; height: 15px;"></td> <td>50 ≤ IM < 75</td> <td>Alta</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #8d6e63; width: 15px; height: 15px;"></td> <td>75 ≤ IM</td> <td>Muy Alta</td> </tr> </table>				IM < 25	Leve		25 ≤ IM < 50	Moderada		50 ≤ IM < 75	Alta		75 ≤ IM	Muy Alta	<p>ATRIBUTOS</p> <p>Naturaleza</p>		Intensidad (I)	Área de influencia (AI)	Plazo de manifestación (PZ)	Permanencia del efecto (PE)	Reversibilidad (R)	Sinergia (S)	Acumulación (AC)	Relación causa-efecto (RCE)	Regularidad de manifestación (RM)	Recuperabilidad (RE)	Índice de Importancia (IM)	IMPORTANCIA	
				IM < 25	Leve																								
				25 ≤ IM < 50	Moderada																								
	50 ≤ IM < 75	Alta																											
	75 ≤ IM	Muy Alta																											
(I)	(AI)	(PZ)	(PE)	(R)	(S)	(AC)	(RCE)	(RM)	(RE)	(IM)	Nivel de Importancia																		
											(I)	(AI)	(PZ)	(PE)	(R)	(S)	(AC)	(RCE)	(RM)	(RE)	(IM)								
N°	IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES		(positivo o negativo)	(I)	(AI)	(PZ)	(PE)	(R)	(S)	(AC)	(RCE)	(RM)	(RE)	(IM)															
1	MEDIO FÍSICO	Alteración de la calidad del aire	Negativo	4	2	4	1	2	4	1	4	4	8	44	Importancia moderada														
2		Incremento de los niveles de ruido	Negativo	4	2	4	1	2	4	1	4	4	4	40	Importancia moderada														
3		Efectos del clima sobre la carpeta asfáltica	Negativo	4	8	4	4	4	8	4	4	4	4	64	importancia alta														
4	MEDIO BIOTICO	Afectación de la fauna silvestre	Negativo	4	2	4	4	2	4	1	4	4	4	43	Importancia moderada														
5		Molestias a la población por la generación de ruidos, gases de combustión y polvo	Negativo	2	2	2	4	4	4	4	1	1	8	38	Importancia moderada														
6	MEDIO SOCIAL	Ocurrencia de accidentes de tránsito por excesos de velocidad	Negativo	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4	43	Importancia moderada														
7		Posibles accidentes a la población local	Negativo	4	4	4	2	4	4	1	1	1	4	41	Importancia moderada														
8		Menores costo y tiempo de transporte	Positivo	12	12	4	2	4	4	1	4	4	8	91															
9		Aumento del valor de las tierras cercanas a la carretera por plusvalía	Positivo	4	4	4	4	4	4	1	4	4	8	53	importancia alta														

2.5.3 Descripción de los impactos ambientales en la etapa de construcción

a) Alteración de la calidad del aire

Este impacto se generará por la emisión de gases, tales como el dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x) y principalmente al material particulado (polvo) que se podría generar debido a la movilización y desmovilización de equipos y maquinarias, transporte de materiales y durante las operaciones de limpieza, la actividad de movimientos de tierra será la principal generadora de material particulado, este impacto se presentará en todo el trazo de la carretera pero con mayor magnitud en las zonas donde se abrirá un trazo nuevo. Este impacto puede producir un incremento temporal de los gases de combustión y partículas, afectando principalmente a la salud humana (principalmente del personal obrero si es que no cuenta con los implementos de seguridad necesarios).

El impacto directo sobre la calidad del aire, que se pueda generar por la emisión de material particulado se limitará principalmente a una franja de 30 a 40 m alrededor del área de obras y será de carácter temporal. Cabe mencionar que las áreas a ser intervenidas se encuentran en una zona abierta, que es característica de las zonas de vertientes montañosas, donde la presencia de vientos es favorable para la dispersión de dichas emisiones, de una manera rápida, con lo que se reducirá sustancialmente su efecto contaminante.

El impacto a la alteración de la calidad de aire será negativo y tendrá una baja a moderada significancia al medio ambiente, en algunos casos la afectación será puntual y en otros lineales, las cuales no causarán mayor efecto en la calidad del aire del lugar. Además estas afectaciones tienen características mitigables.

b) Incremento de los niveles de ruido

Los niveles de ruido se incrementarán debido a la operación de vehículos, maquinarias y equipos que se utilizarán para la construcción de la carretera, siendo sus efectos limitados a las inmediaciones del trazo de la carretera. Sobre todo durante las actividades de apertura y construcción, donde se generarán los niveles de ruido más altos (de 80 a 90 dBA).

Cabe mencionar que cuando se realicen las actividades de cortes de taludes, serán lugares donde se acrecentara el ruido, lo que podría afectar la fauna silvestre (principalmente aves).

Los ruidos generados por el funcionamiento de maquinarias y actividades propias de la construcción disminuirán a medida que se alejen de la fuente emisora, teniendo como factores de atenuación las características fisiografía de la zona, la cual esta dada por vertientes montañosas, que permitirá disipar el ruido generado. En el Cuadro 17 se muestra, a modo referencial, las distancias y los niveles de ruido que podrían alcanzar las maquinarias que se utilizarán durante la construcción de la carretera.

Cuadro 21 Nivel de presión sonora según tipo de maquinaria en dB(A) (*)

Fuente	Distancia de la fuente de ruido			
	15 m	50 m	150 m	300 m
Camiones	88	78	68	62
Cargador	84	74	64	58
Motoniveladora	85	72	62	56
Rodillo	80	67	57	49
Tractor	84	71	61	55
Vibrador	76	59	49	43

(*) Nivel de ruidos típicos de maquinarias empleadas en construcción

Fuente: Proyecto de Desarrollo de Generación Eléctrica Los Pinos – CICA Ingenieros Consultores / Agosto 2003 – Chile

El impacto generado por el incremento de los niveles de ruido será negativo, temporal, de ocurrencia inevitable, de magnitud moderada y se deben de tomar las medidas necesarias a fin de que estas no lleguen a niveles altos en aquellas áreas con presencia de viviendas que se encuentran cercanos al eje de la carretera.

c) Desestabilización de taludes

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

cualquier momento durante la construcción dependiendo de las condiciones naturales e intervenidas del medio.

Estos movimientos de tierra que se realizarán principalmente en laderas con fuerte pendiente las cuales pueden incrementar la inestabilidad de suelos, en caso que los cortes se realicen con taludes no concordantes con el tipo de suelo.(ver cuadro 22), asimismo en el cuadro 23 se presenta los taludes para la zonas de terraplenes.

Cuadro 22 Valores referenciales para taludes de corte

Clasificación de materiales de corte		Roca Fija (V:H)	Roca Suelta (V:H)	Material Suelto (V:H)		
				Suelos Gravosos	Suelos Limoarcillosos o arcillas	Suelos arenosos
Altura de corte	Menor de 5.00 m	1:10	1:6 – 1:4	1:1 – 1:3	1:1	2:1
	5.00 – 10.00 m	1:10	1:4 – 1:2	1:1	1:1	*
	Mayor de 10.00 m	1:8	1:2	*	*	*

(*) Requerimiento de banqueteta y/o análisis de estabilidad

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001. RD N° 143-2001-MTC/15.17

Cuadro 23 Taludes para terraplenes

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	< 5.00	5.00 – 10.00	> 10.00
Material común (limos arenosos)	1:1,5	1:1,75	1:2
Arenas limpias	1:2	1:2,25	1:2,5
Enrocados	1:1	1:1,25	1:1,5

Fuente: Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001. RD N° 143-2001-MTC/15.17

El impacto de desestabilización de taludes será negativo, temporal, de moderada a alta probabilidad de ocurrencia y magnitud moderada a alta en aquellos sectores críticos que presentan procesos geomorfológicos y en zonas donde se presenten características fisiográficas de Vertientes montañosas empinadas a escarpadas.

d) Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial

Este impacto se produce cuando superficies extensas de tierra se dejan sin cobertura vegetal, sujetas a la acción directa del agua y menor caso del viento. En esta fase del proyecto, los procesos de erosión se pueden presentar cuando

se realicen los cortes de la cobertura vegetal y se desvíen cursos de agua para la construcción de obras de arte..

La carretera Cañete – Yauyos, en su totalidad mantiene el trazo existente, lo cual implica que el corte y relleno está supeditado para ampliar el ancho de la vía, lo que podría presentar problemas de erosión sobre en las zonas cercanas a Yauyos donde la pluviosidad en mayo que en la zona de Cañete, esto debido a que los lugares donde se realicen corte de talud estarán expuestos a procesos erosivos, debido a que estas superficies permanecerán durante meses, en mayor o menor medida sin la cobertura vegetal de protección, por lo que estos suelos estarán expuestos principalmente a procesos erosivos del tipo hídrico (pluvial).

El Impacto de generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial será negativo, de baja a moderada magnitud, con mediana probabilidad de ocurrencia, teniendo en consideración aquellas zonas donde la variante se emplace en zonas con características fisiográficas de Vertientes montañosas empinadas a escarpadas, este impacto posee características mitigable.

e) Compactación de suelos

La compactación de suelos es la modificación de la densidad aparente del suelo, que afecta su capacidad de retención de humedad, disminuyendo el desarrollo vegetal. Este impacto negativo bajo se deberá principalmente por el desplazamiento de las maquinarias, que puede incrementarse en caso que estas se desplacen por áreas no autorizadas, específicamente sobre sectores con vegetación o cultivos.

El impacto de compactación de suelo será de moderada a alta magnitud en aquellas áreas donde se presenten actividad agrícola y/o pasturas altoandinas. En el ámbito del trazo de la carretera se debe de tener cuidado cuando se realicen los trabajos constructivos en la zona donde la vía cruza la Reserva Paisajística Nor Yauyos – Cochabamba (RPNYC).

Este impacto ha sido considerado como negativo, con mediana probabilidad de ocurrencia, teniendo en consideración que en la zona de construcción de la plataforma de la carretera el efecto será permanente, dada la condición permanente de la carretera.

f) Contaminación de suelos

La contaminación del suelo se podría generar debido a vertimientos accidentales de combustible y aceites, durante la movilización y operación de la maquinaria en el frente de obra. También se ha considerado como elemento de riesgo potencial los vertidos accidentales de asfalto líquido durante la preparación de la mezcla para la imprimación de la carpeta asfáltica. La afectación del suelo dependerá de su uso actual, aptitud y capacidad productiva, siendo mayormente significativa en aquellos sectores donde existen suelos que tienen uso actual terrenos de cultivos y pasturas altoandinas.

El riesgo de derrames y contaminación de suelos, debe ser prevenido mediante la adopción de medidas preventivas y aplicación de procedimientos en las operaciones con aceites, combustibles y materiales peligrosos, abarcando el almacenamiento, transporte, abastecimiento a la maquinaria y vehículos, manejo de residuos, entre otros aspectos. Durante la construcción se deberá contar con personal adiestrado para enfrentar la ocurrencia de derrames y la contaminación accidental de suelos, contando para ello con los equipos y materiales necesarios.

El impacto de contaminación de suelo ha sido considerado negativo, de baja magnitud, además de tener una baja a moderada probabilidad de ocurrencia en todo el ámbito de la carretera, siendo de moderada a alta magnitud en aquellas áreas del derecho de vía que presenten actividad agrícola.

g) Alteración de la calidad del agua superficial

Las aguas superficiales se podrían contaminar como consecuencia del lavado por la escorrentía superficial de suelos que pudieran haber sido contaminados con combustibles y lubricantes, por ocurrencia de derrames accidentales o inadecuados manejos de combustibles durante la carga de las maquinarias de construcción o por desperfecto mecánico de éstas; así como por el derrame accidental de asfalto líquido que lleguen a cursos de agua. Estos efectos se pueden presentar durante la operación de los equipos y maquinarias, el desbroce para el ensanchamiento de la calzada, el movimiento de tierras y conformación de terraplenes, así como durante la construcción de las obras de drenaje (alcantarillas, cunetas) y pontones.

La calidad del agua superficial también se puede alterar por la turbidez, como resultado del arrastre de sedimentos o sólidos en suspensión por las precipitaciones pluviales hacia los cursos o fuentes naturales de agua, debido a los cortes y excavaciones en material suelto. Estos procesos se pueden presentar en los taludes de la plataforma (taludes de corte y relleno), y principalmente en los sectores donde se ejecuten estructuras de cruce de cursos de agua (pontones, alcantarillas, etc.).

h) Afectación de la fauna silvestre

La movilización y desmovilización de equipos y maquinaria a los frentes de obra, las actividades de movimiento de tierra y conformación de terraplenes son operaciones que causarán perturbación de la fauna que puede dar lugar a eventos migratorios locales. Asimismo, la generación de ruido por las actividades constructivas, que incluye la operación de las maquinarias y labores de voladuras en determinadas áreas, causarán procesos de migración o desplazamientos de individuos de fauna (principalmente aves) hacia hábitats similares en los alrededores del derecho de vía que puedan proveer refugio y recursos a la población desplazada.

Asimismo entre las especies de aves más abundantes se identificaron: Tortolita peruana "*Columbina cruziana*", Cuculí "*Zenaida asiatica*", Santa Rosita "*Notiochelidon cyanoleuca*", Jilguero de cabeza negra "*Carduelis magellanicus*".

En general, debido al desarrollo de actividades antrópicas: ganadería y agricultura, que se desarrollan en la zona, es que algunas especies se adaptarán a la presencia humana y de las maquinarias, reduciendo el desplazamiento o migración de la fauna silvestre. Otro lugar donde puede suceder este impacto es en las zonas cercanas a las canteras y DMEs que se utilizarán para la construcción de la carretera.

El impacto ha sido considerado como negativo de baja magnitud de inevitable ocurrencia. La condición de riesgo probable que pueda generar el impacto tiene un componente preventivo de control ambiental y de seguridad, relacionado con la prohibición de actividades de caza del personal y cualquier tipo de intercambio comercial.

i) Afectación y pérdida de cobertura vegetal

Este efecto directo se producirá debido al corte de la vegetación en los sectores se amplió el ancho de la plataforma de la vía, la variación de la distribución de las unidades de vegetación a lo largo de la carretera ocasiona que los impactos sean mayores en algunos tramos, sobre todo si se invade zonas con terrenos de cultivos.

La afectación sobre la vegetación puede incrementarse, en caso se realicen excesos en el desbroce del derecho de vía o que esta actividad se ejecute aplicando métodos que dañen a la vegetación adyacente al área de trabajo, asimismo durante la movilización y desmovilización de los equipos y maquinarias, por lo que se debe restringir su desplazamiento solo a las zonas de trabajo, también se puede presentar una afectación si es que no se realizan prácticas seguras de manejo de combustibles.

El impacto sobre este factor ambiental será negativo, directo, de baja a moderada magnitud, y de inevitable ocurrencia para aquellas áreas donde se realice la ampliación del derecho de vía, permanente, de magnitud y relevancia moderada y mitigable. El impacto será de magnitud alta en aquellos sectores donde se apertura la vía por primera vez.

j) Molestias a la población por la generación de ruido, gases de combustión y polvo

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

en análisis existen 3 viviendas que se ubican cercanas al trazo de la vía, estas se localizan en el km 77+530

De modo general, se considera este impacto como negativo, de condición indirecto, de moderada a alta magnitud dado que las emisiones serán temporales y localizados en el ámbito del derecho de vía donde se ubica este centro poblado. Este impacto es mitigable considerando como medidas el riego de las áreas de trabajo así como el mantenimiento adecuado de los equipos y maquinarias.

k) Posibles accidentes laborales y a pobladores locales

El uso equipos, maquinarias y vehículos, en su desplazamiento por zonas de difícil accesibilidad, entre otros, podrían determinar que se generen accidentes laborales principalmente en el personal contratado sin experiencia previa en obras de esta magnitud; pues, estaría expuesto a sufrir atropellos, caídas y/o cortes. Estos accidentes también podrían extenderse a la población local usuaria de la vía.

Las acciones laborales que condicionan la ocurrencia de estas situaciones, se concentran básicamente durante los trabajos de cortes de talud, y en los sectores donde la configuración geográfica es agreste o existen evidencias de erosión, desprendimientos y deslizamientos.

El riesgo de ocurrencia de estos accidentes laborales será mayor siempre que el personal no reciba capacitación sobre aspectos concernientes a la seguridad y evaluación de riesgos en el trabajo. Así también, el personal tendrá una mayor exposición al riesgo, si no dispone y utilice los respectivos instrumentos e indumentaria de trabajo acorde con el nivel de riesgo identificado.

Este impacto ha sido considerado negativo, directo, de magnitud moderada, con una baja a moderada probabilidad de ocurrencia, considerando las medidas de control en seguridad que serán aplicados por la contratista. Estas medidas se presenta en el plan de manejo.

l) Sobre expectativas laborales

Las actividades involucradas en los procesos constructivos del proyecto vial requieren necesariamente de la contratación, por parte de la empresa concesionaria, de personal calificado y no calificado para desempeñar diversas labores dentro del proyecto. La Concesionaria ha expresado su disposición para

la contratación de mano de obra local. Esta contratación, sin embargo, depende del cumplimiento de ciertos requisitos de parte de los trabajadores.

De acuerdo al estudio social realizado en la zona de la carretera, un amplio sector de la población tiene expectativas de trabajo en la construcción de la vía, las mismas que no pueden ser satisfechas por la demanda laboral de la Concesionaria. Dichas expectativas, incluso, pueden derivar en impactos de tipo social relacionados con el desplazamiento de inmigrantes hacia la zona de las obras en busca de empleo. Se trata, en la mayoría de casos, de personas de bajos recursos económicos procedentes de distritos que no forman parte del área de influencia social del proyecto. Los distritos que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto se indican en el cuadro 8.

Este impacto ha sido considerado negativo, indirecto, de moderada a alta magnitud, con una moderada a alta probabilidad de ocurrencia, considerando que las expectativas generadas no sean cubiertas por la demanda de trabajo requerida, con una mayor presencia en los centros poblados por donde cruza la carretera.

m) Generación de empleo

En esta etapa de construcción de la carretera, se generarán dos tipos de empleos: a) empleos cubiertos por personal de la empresa concesionaria y b) empleos absorbidos por residentes en el área analizada. En esta línea, se prevé un incremento de la masa salarial dentro de la categoría de construcción civil y en otras categorías asociadas a los servicios y comercio a la población que trabaja en las obras.

La generación directa de empleo, es decir, todos aquellos puestos de trabajo contratados para la ejecución del proyecto, abarca desde la categoría de trabajo especializado hasta las categorías de trabajo no especializado en la escala laboral, vale decir, mano de obra calificada y no calificada.

En consideración a que se dará preferencia a la mano de obra local, este impacto positivo se producirá, sobre todo, para la población de los distritos que se encuentran en el área de influencia del proyecto (ver cuadro 8)

2.5.4 Descripción de los impactos ambientales en la etapa de operación

a) Alteración de la calidad del aire

El incremento en el tráfico vehicular generará un aumento de las emisiones de gases de combustión principales de vehículos como el monóxido y dióxido de carbono (CO y CO₂).

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

Este impacto es negativo, de baja intensidad, de inevitable ocurrencia cuyos efectos serán de moderada magnitud. La generación de emisiones dependerá del nivel del tránsito vehicular proyectado el cual tendrá una naturaleza permanente. En general, la importancia del impacto es moderada.

b) Incremento en los niveles de ruido

Durante la fase de operación se generarán incrementos en el nivel de ruido y vibraciones debido al tránsito vehicular por la carretera. Debido a que se trata de una vía existente a nivel de trocha carrozable, los impactos tendrán un efecto acumulativo los mismos que se incrementarán por el aumento en el tránsito vehicular. Este incremento de los niveles sonoros tendrá un mayor efecto sobre la fauna silvestre existente en el ámbito de influencia de la carretera generando perturbación y su migración local hacia otros sectores. Asimismo, la generación de condiciones de alta luminosidad debido al uso de faroles de las unidades vehiculares durante la noche producirá un efecto perturbador sobre la fauna silvestre que se encuentre cercana a la carretera.

Este impacto es negativo, de media intensidad, de inevitable ocurrencia, directo y permanente extendido hacia todo el ámbito de la carretera proyectada para este tramo cuyos efectos serán de moderada magnitud.

c) Efectos del clima sobre la carpeta asfáltica

Cabe señalar que la carretera Cañete – Yauyos se desarrolla desde una altitud de 150 msnm en el distrito de San Vicente y de 3000 msnm en la provincia de Yauyos, es por esta razón que la carpeta asfáltica en las zonas más cercanas a la zona de Yauyos presentará un efecto destructivo adicional, el cual está dado por el clima agreste, es por esta razón que se debe considerar un mantenimiento periódico y rutinario más intensivo a fin de mantener la vía en buenas condiciones de servisiabilidad.

d) Afectación de la fauna silvestre

Este impacto es negativo e indirecto, el mismo donde las actividades ilegales de caza podrían incrementarse con la puesta en operación de la carretera rehabilitada y mejorada. Cabe señalar que actualmente ya existen procesos de caza realizados por los propios pobladores locales, quienes utilizan estos recursos para diferentes fines (comerciales, consumo, trofeos, etc.). Sin embargo, al existir una mayor accesibilidad y transitabilidad que generen una mayor dinámica comercial, es posible la llegada de pobladores foráneos que puedan realizar actividades de caza ilegal y pesca con fines de consumo y comerciales.

e) Molestias a la población por la generación de ruidos, gases de combustión y polvo

El incremento en el tráfico vehicular generará un aumento de las emisiones de gases de combustión principales de vehículos como el monóxido y dióxido de carbono (CO y CO₂). Estas emisiones causarán molestias en la población asentada en sectores cercanos a la carretera.

f) Ocurrencia de accidentes de tránsito por excesos de velocidad

Durante la etapa de operación de la carretera, es posible que algunos usuarios de la vía se excedan en la velocidad normal de tránsito normado para esta vía, lo cual puede ser motivo de ocurrencias de accidentes, tanto de los peatones

locales como de los ganados domésticos que puedan invadir la calzada de la vía, por tal motivo este impacto será negativo y de importancia alta, por lo que se debe de colocar señalización en estas zonas.

La presencia de una vía asfaltada diseñada para el transporte pesado y rápido, en una zona donde la población humana no está acostumbrada a la presencia de vehículos motorizados, provocará accidentes de tránsito cuyas víctimas pueden ser sobre todo niños, considerando además que al ser una nueva vía, los chóferes tardarán un tiempo en conocer y acostumbrarse a su trazo.

Este Impacto tiene es considerado como negativo, de condición directa y de significancia moderada.

g) Posibles accidentes a la población local

Este impacto se generará debido a que actualmente existe poblaciones asentadas en las zonas adyacentes a la carretera, por lo que la afectación estaría incrementada si es que no se respeta los límites de velocidad establecido para el desplazamiento de vehículos en las zonas urbanas, el concesionario debe de implementar la señalización horizontal y vertical necesaria para que reduzca este impacto.

h) Menores costo y tiempo de transporte

El hecho de contar con una vía asfaltada de primer orden, permitirá una reducción en el costo de transporte, además del beneficio que traerá desplazarse en un menor tiempo, esto permitirá que los distritos ubicados en el trazo de la carretera (ver Cuadro 8) tengan mayor oportunidad al turismo, así como el acceso a mercados locales de Lima y Junín para sus productos.

i) Aumento del valor de las tierras cercanas a la variante por plusvalía

La puesta en operación de la carretera Cañete – Yauyos, como parte de la red vial nacional, considerada de necesidad básica a nivel local y regional, por lo que esta vía consolidaría el progreso local incentivando el aprovechamiento del potencial de los recursos agrícolas y pecuarios existentes en todo su ámbito de influencia. El hecho de contar con una vía de primer orden por donde poder transportar los productos locales hacia mercados de Lima y Junín, permitirá el desarrollo socioeconómico y la mejora de la calidad de vida de la población

asentada en el ámbito de la carretera; pero el impacto principal se manifestará en el aumento del valor de los terrenos en general y especialmente de los predios cercanos a la zona del proyecto, estos sufrirán una revaloración producto de la especulación de sus propietarios, quienes buscarán sacar el mayor provecho, dado que la zona incrementará su importancia económica y comercial. Este efecto es importante, ya que los pobladores tendrán mayores oportunidades de desarrollo. Este impacto es positivo, de condición indirecta y con una alta significancia.

2.6 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El objetivo del PMA es prevenir, corregir o mitigar los efectos ocasionados sobre el medio físico, biológico y social como consecuencia de la construcción y operación del proyecto en el ámbito geográfico de su influencia, a través de medidas técnico-ambientales y del cumplimiento de las diversas normas ambientales vigentes en el país.

El plan de manejo ambiental contendrá los siguientes programas:

- Programa de Prevención y Mitigación Ambiental
- Programa de Gestión y Manejo de Residuos
- Programa de Monitoreo Ambiental
- Programa de Educación ambiental
- Programa de Abandono
- Programa de Relaciones Comunitarias
- Programa de inversiones

2.6.1 Programa de prevención y mitigación ambiental

El Programa de Prevención y Mitigación Ambiental (PPMA), presenta las medidas a adoptarse para prevenir, corregir y/o mitigar daños a los componentes ambientales, que podrían ser generados por el proyecto durante el desarrollo de las etapas de planificación, construcción, operación y mantenimiento; cuyos impactos ambientales fueron identificados y evaluados en el Capítulo de identificación y evaluación de Impactos Ambientales.

El PPMA se enmarca en una estrategia de conservación, preservación ambiental y protección de la salud humana (salud y seguridad ocupacional), así como el

respeto de las costumbres, cultura y tradiciones de los centros poblados localizados en el área de influencia del proyecto.

Las medidas para cada uno de los impactos identificados son las siguientes

a) Etapa de construcción

Alteración de la calidad del aire

- El concesionario y los contratistas elaborarán un cronograma de mantenimiento de maquinarias y equipos, contará con los registros correspondientes que aseguren que la maquinaria propia o del contratista cumpla los valores máximos establecidos por la normatividad nacional.
- La periodicidad del mantenimiento de las maquinarias se debe de realizar de acuerdo a la programación elaborada por el Área de Equipos, la misma que está en función a las horas de trabajo y kilometraje recorrido de los vehículos, equipos y maquinarias.
- Toda maquinaria y equipo que se utilice durante la etapa de construcción deberá estar en buen estado de funcionamiento y contar con una revisión periódica para su mantenimiento, esto a fin reducir la emisión de gases al medio ambiente.
- Los trabajadores expuestos a gases o material particulado, deberán utilizar de forma obligatoria equipo de protección respiratoria en los lugares de trabajo.

Incremento de los niveles de ruido

- Se instruirá a sus operadores de los vehículos y maquinarias que eviten hacer uso de toda clase de dispositivos o accesorios diseñados para producir ruido, sobre todo en la zona de los centros poblados y áreas adyacentes. Asimismo, en esta zona se debe evitar realizar trabajos nocturnos.
- Los trabajadores que laboren en lugares de ruido intenso y prolongado deberán usar tapones de oído constantemente, por lo que será necesario monitorear el ruido en las áreas críticas a fin de hacer cumplir esta medida.

Desestabilización de taludes

- Se debe delimitar las zonas de corte y relleno de taludes para evitar la afectación innecesaria de áreas.
- Para el corte se deberá seguir las recomendaciones del proyectista, así como los valores señalados en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001. RD N° 143-2001-MTC/15.17.

Generación de zonas susceptibles a procesos de erosión pluvial

- Los mecanismos de control de erosión, estabilización de taludes y deslizamientos estarán constituidos por contención geotécnica y protección de márgenes. Estas medidas tienen como función evitar la erosión y deslizamiento de materiales durante los procesos de remoción de masas. Estas medidas se aplicarán en aquellas áreas que presenten peligros o riesgos de erosión y de inestabilidad, así como en la zona de cruces de cursos de agua.

Compactación de suelos

- Proceder con la señalización del perímetro del área de trabajo, a fin que no sea afectada la vegetación del entorno del área autorizada.
- El desplazamiento de las maquinarias solo se debe realizar por las áreas autorizadas, a fin de no generar suelos compactados en áreas con presencia de vegetación.
- Al término de las actividades constructivas se debe de aplicar las actividades planteadas en el plan de cierre, como escarificar y realizar la revegetación correspondiente con especies concordantes con las zonas adyacentes a la cantera.

Contaminación de suelos

- El personal involucrado en el proyecto, tendrá conocimiento específico del Plan de Manejo Ambiental, así como de su obligatorio cumplimiento. Su aplicación será corroborada por la supervisión ambiental.
- El personal encargado del manejo de combustibles será debidamente entrenado en prevención y manejo de derrames.
- El almacenamiento y/o manipulación de combustible y aceites se efectuará sólo en lugares especialmente designados y equipados para tal función.
- Los tanques de almacenamiento de combustible serán revisados periódicamente en busca de fugas y corrosión.
- Las zonas de combustible se instalarán sobre pozas o bermas de contención con una capacidad mínima del 120% del combustible almacenado.
- Se inspeccionará cuidadosamente los vehículos de transporte de combustible, para asegurar la integridad del tanque, empalmes y terminales, así como el funcionamiento adecuado durante la descarga de combustible.

Afectación y pérdida de cobertura vegetal

- Proceder con la señalización del perímetro del área de trabajo, a fin que no sea afectada la vegetación del entorno del área autorizada.
- El desplazamiento de las maquinarias solo se debe realizar por las áreas autorizadas, a fin de no generar suelos compactados en áreas con presencia de vegetación.
- Conservación de la capa superficial del suelo (30 cm) con aptitudes agrícolas en las zonas cuyas características de productividad puedan verse afectadas. Para su reposición en la etapa de cierre.

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

- Se debe de efectuar actividades de humedecimiento periódico, a través del uso de camiones cisternas, mangueras u otros, para humedecer las áreas donde se genere excesiva emisión de material particulado (polvo), tales como en las zonas de tránsito de las maquinarias, en los caminos de acceso o en las áreas de trabajo
- Se deberá realizar el mantenimiento periódico de los equipos y maquinarias, así como se deberá regar periódicamente los caminos de acceso antes de que se desplacen los vehículos de carga así como la zonas donde se realiza las excavaciones de zanjas.
- Se debe de emplear mallas y toldos para cubrir la carga de material en el transporte.
- Reducción de velocidad de desplazamiento (30 km/hora), sobre todo en las zonas cercanas a los centros poblados

Posibles accidentes laborales y a pobladores locales

- El entrenamiento de seguridad será del tipo general para todos y posteriormente específico según el tipo de trabajo a realizar.
- Los equipos y maquinarias serán inspeccionados para garantizar una operación segura y eficiente.
- Todo trabajador que labore en áreas y realice trabajos específicos expuestos considerablemente al polvo, llevará el equipo de protección respiratoria adecuada.
- Se realizarán campañas educativas periódicas, empleando afiches, charlas de cinco minutos o boletines informativos sobre normas elementales de higiene y comportamiento

- Antes del inicio de la construcción todo el personal deberá recibir inducciones en seguridad, salud, medio ambiente y relaciones comunitarias.
- Se proporcionará equipo de protección personal (EPP) a todo el personal en función a las tareas que deberá realizar (protección auditiva, casco, zapatos de seguridad, lentes protectores, guantes, overall, entre otros).
- Las cabinas de los vehículos deberán contar con jaulas de volcadura.
- Todos los vehículos tendrán información interna y externa sobre la capacidad de carga, la velocidad de operación recomendada y las advertencias de peligro particulares.
- Antes del inicio de las actividades del proyecto, todo personal que labore en la construcción deberá pasar un examen médico y deberá contar con las vacunas contra las siguientes enfermedades: Hepatitis B, Tétanos

Sobre expectativas laborales

- Los relacionistas comunitarios de la Concesionaria o a quien estos designen, son los únicos interlocutores validos para informar sobre las actividades de la empresa y el tema de empleo a las comunidades del área de influencia directa del proyecto.
- La Concesionaria coordinará con el departamento de recursos humanos del contratista que participe en el proyecto para definir cuáles serán los lineamientos a ser considerados para la contratación de la mano de obra local.
- Adicionalmente, se implementará el programa de contratación de mano de obra local previsto en el Plan de Relaciones Comunitarias.
- Se dará prioridad para la contratación temporal a las personas de las zonas que reciban impacto directo, dando a conocer los requisitos necesarios que deberá cumplir el postulante para ser aceptado y de acuerdo con los requerimientos laborales del contratista y la capacidad del postulante.

b) Etapa de operación

Alteración de la calidad del aire

- Se debe de coordinar con la policía nacional para que efectúe operativos de mediciones de gases contaminantes a los vehículos usuarios de la vía.

Incremento en los niveles de ruido

- En áreas cercanas a centros poblados, estarán implementadas señalizaciones reguladoras de restricciones de velocidades vehiculares.
- Se establecerán señalizaciones de prohibición de ruidos innecesarios (toque de claxon), en tramos que se requiera durante la operación de la carretera.
- Se debe de coordinar con la policía nacional para que efectúe operativos de mediciones de ruidos a los vehículos usuarios de la vía.

Efectos del clima sobre la carpeta asfáltica

- Se debe de realizar un mantenimiento rutinario y periódico para mantener la vía en un buen estado de serviciabilidad sobre todo en la zona donde el clima es mas agreste con la carpeta asfáltica, de acuerdo a la línea base la zona donde se presentara este efecto es en las zonas con una altitud de 3000 msnm.

Afectación de la fauna silvestre

- Concientizar a los usuarios de la vía mediante la implementación de paneles de información, el respeto a las señalizaciones establecidas, en especial los de protección a la fauna.
- La concesionaria informara a las autoridades competentes sobre situaciones que se presenten por la captura y tráfico ilegal de fauna silvestre.
- Se implementarán señalizaciones con indicativo de respetar y/o prohibir la caza de animales

Ocurrencia de accidentes de tránsito por excesos de velocidad

- Se implementarán señalizaciones en la vía en zonas identificadas como críticas durante su operación.
- Concientizar a los usuarios de la vía mediante la implementación de paneles de información y la repartición de volantes, sobre la importancia del respeto de los límites de velocidad y las consecuencias sobre la salud y la vida humana ante la ocurrencia de accidentes.

Posibles accidentes a la población local

- La Concesionaria deberá implementar un sistema de informes para accidentes. Mantendrá un informe mensual respecto a la gestión de Seguridad, en el que se incluirán las estadísticas de accidentes. Será responsable de mantener y promover la seguridad, debiendo ejecutar prácticas de emergencia y organizar reuniones de seguridad.

- Se deberá de colocar señalizaciones horizontales y verticales que indiquen la reducción de la velocidad de los vehículos cuando crucen zonas urbanas.

2.6.2 Programa de gestión de manejo de residuos

El Programa de Manejo de Residuos se propone con la finalidad de lograr una adecuada gestión y manejo de los residuos generados durante las etapas de construcción, operación, cierre y abandono de obras del Proyecto.

Esta gestión se realizará considerando la aplicación del marco legal vigente (ley general de residuos sólidos LEY N.º 27314 y su reglamento D.S. 057-2004-PCM), de acuerdo a la ley los residuos sólidos serán clasificados en los siguientes: residuos domiciliarios, residuos comerciales, residuos de limpieza de espacios públicos, residuos de establecimientos de atención de salud, residuos industriales, residuos de las actividades de construcción, residuos agropecuarios, residuos de instalaciones o actividades especiales.

Durante la gestión y manejo de los residuos generados en el frente de obra y en el campamento se aplicarán lineamientos y medidas de protección ambiental que incluyan las siguientes:

- Prohibición del vertimiento o abandono de residuos, de cualquier origen, fuera de los lugares previamente aprobados por DGASA.
- El desmonte y otros materiales orgánicos solo podrán ser quemados en o cerca del sitio del proyecto si no es posible otra alternativa. No estará permitida la quema de materiales inorgánicos. Toda quema debe ser supervisada y realizada bajo condiciones controladas en conformidad con las regulaciones aplicables
- Durante la etapa de construcción y operación, los residuos se almacenarán temporalmente en lugares previamente seleccionados en los frentes de obra y campamentos. En ambas etapa los residuos serán dispuestos por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) autorizada.
- Se prohíbe el almacenamiento de residuos líquidos peligrosos, aceitosos, solventes o aceites de motor en recipientes a cielo abierto o en áreas que no tengan bermas de contención.
- Para llevar un adecuado control de los residuos generados, en los reportes de monitoreo y supervisión ambiental, se adjuntará los manifiestos, guías de remisión y cadenas de custodia de los residuos recolectados que consignarán

la cantidad y tipo de residuos generados. Se incluirán también los certificados de disposición final respectivos.

Las características particulares de cada uno de estos grupos de clasificación de los residuos sólidos se presentan a continuación.

a) Residuos no peligrosos o comunes

Los residuos no peligrosos (o comunes) están constituidos por los residuos orgánicos e inorgánicos y que son asimilables a los residuos municipales. Se incluyen en esta categoría los papeles, cartones, cajas, plásticos, restos de alimentos, entre otros, como se especifica a continuación:

Residuos comunes orgánicos: restos de alimentos procedentes de las cocinas y comedores, residuos vegetales procedentes del mantenimiento y la limpieza de jardines.

Residuos comunes inorgánicos: Papel y cartón (de oficinas, embalajes), contenedores de vidrio, metal o plástico para alimentos o insumos no peligrosos, madera, otros elementos que no hayan sido contaminados. Se incluye también los residuos industriales no peligrosos y los residuos comunes provenientes de los tópicos.

b) Residuos industriales peligrosos

Los residuos industriales peligrosos son aquellos que presentan una o más de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad. Su inadecuado manejo puede implicar un serio riesgo a la salud pública o efectos adversos al ambiente. Estos residuos son: Aceite usado, pilas y baterías usadas, luminarias y fluorescentes, tierra impregnada con hidrocarburos (HC), paños y Trapos impregnados con HC, filtros de aceite usado, combustible Usado o sucio, tarros y sprays de pintura, agua con HC, líquidos refrigerantes usados

c) Residuos metálicos o chatarra

Los residuos metálicos (o chatarra), también son residuos no peligrosos. Se aplica tanto a objetos usados, enteros o no, como a fragmentos resultantes de un producto metálico.

d) Residuos biocontaminados

Son aquellos residuos generados, en nuestras instalaciones, en el proceso de la atención médica a los trabajadores, contratistas, subcontratistas y visitantes de la empresa. Se considera dentro de este rubro a todos los materiales que hayan entrado en contacto con el paciente, aún cuando no sea portador de una enfermedad infecciosa. Sin embargo, estos residuos son considerados peligrosos, porque se les atribuye la característica de patogenicidad.

2.6.3 Programa de monitoreo ambiental

El Programa de Monitoreo ambiental constituye una herramienta destinada a verificar el cumplimiento de las medidas planteadas en el Plan de Manejo Ambiental. La ejecución de este Programa de Monitoreo estará a cargo de la Concesionaria como ejecutora del presente programa, a través de los supervisores de seguridad, ambiente y salud, o monitor independiente si es el caso, de acuerdo a la legislación nacional vigente, Los estándares a ser considerados en el programa de monitoreo, para calidad de agua, calidad del aire, ruido ambiental y calidad de suelos se presentan en el anexo J.

a) Monitoreo de la calidad del agua

La ubicación de los puntos de monitoreo de la calidad del agua deberán ser monitoreado durante todo el tiempo de duración de las actividades de construcción de la carretera. La ubicación de los puntos de monitoreo, así como los parámetros a monitorear, y la frecuencia se muestran en el cuadro 24, los estándares a ser considerados son lo que se indican en la D. Ley N° 17752 ley de aguas y sus modificatorias D. S. N° 007-83-A y D.S. N° 003-2003,

Cuadro 24 Parámetros, lugar y frecuencia de monitoreo de la calidad de agua

Lugar de muestreo	Parámetro	Unidad	Frecuencia de muestreo
• Todas las fuentes de agua.	Coliformes Totales	NMP/100 ml	Trimestral
	Coliformes Fecales	NMP/100 ml	
• En las zonas donde se realice construcción de pontones	Oxígeno Disuelto	mg/l	
	DBO	mg/l	
	pH	mg/l	
	Mercurio	mg/l	
	Cadmio	mg/l	

Lugar de muestreo	Parámetro	Unidad	Frecuencia de muestreo
	Níquel	mg/l	
	Cadmio	mg/l	
	Cobre	mg/l	
	Plomo	mg/l	
	Zinc	mg/l	
	Nitratos	mg/l	
	Aceites y grasas	mg/l	

b) Monitoreo de la calidad del aire

La ubicación de los puntos de monitoreo de la calidad del aire deberán ser monitoreado durante todo el tiempo de duración de las actividades de construcción de la carretera. La ubicación de los puntos de monitoreo, así como los parámetros a monitorear, y la frecuencia se muestran en el Cuadro 25, los estándares a ser considerados son lo que se indican en los Estándares Nacionales de acuerdo al D.S. 074-2001-PCM y en los Cuadros 6-3 y 6-4 se indican los Estándares de Calidad Ambiental establecidos por el D.S. N° 003-2008 que tendrán vigencia a partir del año 2009.

Cuadro 25 Parámetros, lugar y frecuencia de monitoreo de la calidad del aire

Lugar de muestreo	Parámetro	Unidad	Frecuencia de muestreo
<ul style="list-style-type: none"> • En la zona de chancado • En la planta de asfalto • En las canteras y DMEs que se encuentren cercano a zonas pobladas 	Partículas PM10	µg/m ³	Trimestral
	Monóxido de Carbono	µg/m ³	
	Dióxido de Nitrógeno	µg/m ³	
	Dióxido de Azufre	µg/m ³	
	Benceno ¹	µg/m ³	
	Hidrocarburos Totales (HT) expresado como hexano	µg/m ³	
	Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	µg/m ³	
	Hidrógeno Sulfurado (H ₂ S)	µg/m ³	

¹ Único Compuesto Orgánico Volátil regulado (COV)

c) Monitoreo de la calidad de ruido ambiental

La ubicación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental deberán ser monitoreado durante todo el tiempo de duración de las actividades de construcción de la carretera. La ubicación de los puntos de monitoreo, así como el parámetro a monitorear, y la frecuencia se muestran en el Cuadro 26, los estándares a ser considerados son lo que se indican en los Se utilizarán los “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N°085-2003-PCM”, que contempla las zonas de aplicación y horarios (diurno y nocturno)

Cuadro 26 Parámetros, lugar y frecuencia de monitoreo de ruido ambiental

Lugar de muestreo	Parámetro	Frecuencia de muestreo
<ul style="list-style-type: none"> En la zona de chancado En la planta de asfalto En las canteras y DMEs que se encuentren cercano a zonas pobladas En los campamentos de obra. 	Valores de ruido ambiental expresados en L_{AeqT}	Trimestral

d) Monitoreo de la calidad de suelos

La ubicación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental deberán ser monitoreado durante todo el tiempo de duración de las actividades de construcción de la carretera. La ubicación de los puntos de monitoreo, así como el parámetro a monitorear, y la frecuencia se muestran en el Cuadro 27, Considerando que las concentraciones máximas de contaminantes en el suelo no han sido establecidas por el Estado Peruano, se deberá utilizar los niveles de concentración de Texas (PCL) para determinar los estándares de remediación para contaminación de suelos.

Cuadro 27 Parámetros, lugar y frecuencia de monitoreo de la calidad de suelos

Lugar de muestreo	Parámetro	Unidad	Frecuencia de muestreo
<ul style="list-style-type: none"> En la planta de asfalto En el patio de maquinas 	Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP)	mg/kg	Trimestral

2.6.4 Programa de Relaciones comunitarias

El presente Plan de Relaciones Comunitarias contiene un conjunto de programas y procedimientos operativos para la implementación de buenas prácticas de desempeño en la gestión socio ambiental.

Para lo cual la Concesionaria deberá de implementar una gerencia de relaciones comunitarias que le permitirá diseñar y ejecutar los componentes del Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) durante la fase de construcción y operación de la carretera.

Para la aplicación del PRC se debe de definir los grupos de interés, los cuales serán todas las organizaciones o individuos que está siendo impactado por el proyecto directa o indirectamente. Entre otros tenemos: las zonas urbanas de los distritos que serán atravesados por la carretera, Cooperativas agrarias, Comunidades campesinas, Juntas de usuarios de distritos de riego y comisiones de regantes, etc.

Las medidas a implementarse en este programa son las siguientes:

- Establecer lineamientos de comunicación y consulta con la población local el cual se oriente a mantener y fortalecer la licencia social y la transparencia, como mecanismos de interacción para implementar un adecuado proceso de gestión socio ambiental a lo largo de las operaciones del proyecto. En este proceso de comunicación se debe de informar: Estado de avance de la construcción de la carretera, beneficios de la construcción de la carretera, requerimientos de mano de obra.
- Desarrollar una adecuada estrategia informativa, sobre las condiciones de empleo (duración, beneficios y obligaciones), los requisitos de contratación y las oportunidades reales de empleo existentes, en las localidades vinculadas al trazo de la vía, con el fin de evitar el incremento de expectativas y problemas sociales por desinformación.
- La Concesionaria y sus contratistas cumplirán formalmente con la firma de los contratos y las obligaciones laborales establecidas por Ley, así como con los cronogramas de pagos y liquidaciones, debidamente informados a los trabajadores contratados como mano de obra local.
- Vigilar el cumplimiento del “Código de Conducta para trabajadores” de la Concesionaria por sus trabajadores y los de sus contratistas (incluyendo los

trabajadores locales), en todos los ámbitos de trabajo de las actividades de la empresa y con especial énfasis en el trato justo y digno de los trabajadores locales.

- Supervisar la realización de un examen médico a todos los trabajadores locales antes de su ingreso al proyecto y una vez concluido su contrato, para certificar el buen estado de salud de los mismos. Se debe entregar una copia de los resultados del mismo al trabajador en resguardo de los intereses del trabajador local y de la Concesionaria. Esta supervisión incluye la administración de las vacunas y demás medidas preventivas que establezca la Concesionaria y la atención adecuada en caso de emergencia o enfermedad del trabajador local durante el periodo de trabajo.

2.6.5 Programa de educación ambiental

Las diversas actividades de capacitación y educación ambiental se realizarán tocando temas generales de protección ambiental, a fin dar conocer a los trabajadores la importancia de respetar, mantener, proteger y/o conservar el medio natural, en armonía con el desarrollo y ejecución de sus actividades.

El personal de obra que participe en la construcción de la carretera recibirá charlas de capacitación en aspectos esenciales, protección y/o conservación ambiental, seguridad y riesgos, como requisito previo a los trabajos de campo, tocándose los siguientes temas:

- Calidad de Aire y Ruidos
- Calidad de agua
- Control de Erosión y Sedimentación
- Protección a la vegetación y fauna
- Importancia de la protección de la zona de reserva paisajística nor Yauyos Cochas.
- Protección personal
- Enfermedades endémicas
- Manejo de residuos
- Contingencias
- Seguridad y Salud Laboral
- Relaciones con la comunidad

2.6.6 Programa de abandono

Uno de los principales problemas que se presentan al finalizar la ejecución de una obra vial, es el estado de deterioro ambiental y paisajístico de las áreas ocupadas por las actividades constructivas y/o instalaciones provisionales de la obra (campamentos, planta de asfalto, canteras, fuentes de agua, DME). Este deterioro se produce principalmente por la generación de residuos sólidos y/o líquidos, afectación de la cobertura vegetal, contaminación de suelos y cursos de agua, entre otros.

Durante el desarrollo de los trabajos se verificará que los restos producidos sean trasladados al relleno sanitario autorizado, y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar la creación de pasivos ambientales, como áreas contaminadas por derrames de hidrocarburos, acumulación de residuos, etc. Las medidas de estabilización de obra comprenderán:

- Restaurar pendientes o taludes naturales.
- Establecer sistemas de drenajes para la canalización de escorrentías naturales.
- Restaurar alambrados, tranqueras, guardaganados, caminos laterales, salidas, acequias, cercos y cualquier otra obra menor que se hubiese visto afectada por la obra.
- Implementar tareas que promuevan la revegetación natural en las áreas de fuerte pendiente. Para ello, se promoverá el desarrollo de hidrosiembra de modo de proteger de la erosión de taludes.
- Señalizar áreas con posible riesgo de inestabilidad.
- Todas las infraestructuras dañadas, como puentes, alcantarillas y caminos de acceso, serán reacondicionadas a su estado original.
- Identificar y restaurar de inmediato aquellas áreas susceptibles de ser erosionadas. Renivelar áreas con marcas de vehículos y maquinarias. Renivelar hundimientos y excesos de coronamiento sobre zanjas, que puedan interferir en el drenaje natural o el uso de la tierra.
- Asimismo en el abandono de los campamentos, polvorines, plantas industriales (chancadora, Planta de asfalto y Planta de suelos), canteras y depósitos de material excedente se deberá cumplir con las siguientes medidas:

a) En los campamentos

- Reconformación de los suelos en áreas de campamento
- Se deberán mantener los drenajes limpios y despejados para su flujo natural.
- Se deberán establecer zanjas de drenaje para evacuar aguas de lluvia y evitar estancamientos.
- Se deberán sellar, rellenar y tapar las letrinas y trampas de grasas.
- De ser necesario, se tomarán muestras de agua de los principales cursos naturales existentes principales, para definir el estado final de la calidad del agua.
- Todos los desechos generados serán recolectados y se establecerá un adecuado sistema de limpieza total de desechos sólidos y líquidos (manchas de aceites, combustibles, etc.).
- Se realizará el esparcimiento del suelo vegetal a fin de facilitar procesos de revegetación futura.

b) En la planta de asfalto y en patio de maquinas

- Limpieza del todo el área
- Reconformación del área
- Se procederá al escarificado y nivelado general del área, cuidando de no dejar depresiones o cualquier otra alteración del suelo circundante.
- Disposición de material orgánico
- Todo suelo contaminado con derrames de residuos de combustibles y/o lubricantes, será removido, ya sea de forma manual o mecánica, hasta una profundidad de 10 cm por debajo del suelo contaminado; este material debe ser dispuesto en los depósitos de material excedentes de obra, las cuales son autorizados por la Supervisión Ambiental.
- De ser necesario, se tomarán muestras de suelo para definir el estado final de la calidad del mismo.
- Retiro y clausura de los tanques de almacenamiento de asfalto líquidos. El material utilizado para la habilitación de las cunetas del sistema de contención serán retiradas y dispuestas como residuos peligrosos a través de una EPS.

c) En las canteras de río

- Una vez finalizada la extracción de agregados las áreas explotadas serán reconformadas de tal forma que se evite alterar las riberas y que el flujo del agua modifique el cauce durante la época de crecidas, para permitir la recuperación paulatina hasta alcanzar su nivel original.
- Asimismo, todo el material sobrante y el generado por el proceso de descarte será utilizado en la nivelación general del área alterada, permitiendo un acabado final acorde con la morfología del entorno circundante.
- Al finalizar la explotación de las canteras, deberán ser reconformadas; es decir, no deberán presentar hondonadas que puedan originar erosión de las riberas laterales, y posteriormente desbordes en épocas de crecidas

d) En las canteras de suelo y roca

- En las canteras explotadas durante las actividades de construcción de la carretera, se aplicará el tipo de cierre concurrente; es decir, la restauración de las áreas de donde se haya extraído material se irá efectuando conforme avance la explotación de las canteras. Esta tarea consistirá en perfilar la superficie con una pendiente suave a fin de evitar dejar taludes inestables.
- Se deberá renivelar el material de las canteras que no se empleará en las obras, de tal modo, que se disminuya los riesgos de deslizamientos en masa que podrían afectar áreas contiguas durante las precipitaciones pluviales.
- Los trabajos de reconformación de canteras dejarán los taludes estabilizados y de ser necesario con banquetas para reducir el ángulo de la pendiente. Además, en aquellas zonas donde existan niveles de precipitación importantes se habilitarán drenajes. Finalmente, se procederán a revegetar las superficies reconformadas en las zonas donde fue removida la vegetación según se indica en el programa de revegetación.

e) En los depósitos de material excedente

- Una vez determinado el cierre definitivo del DME, se realizará su revegetación (ver programa de revegetación) y conformación de acuerdo al relieve del entorno, en la cual el material no represente riesgos de contaminación en el área propuesta, evitando la compactación del suelo a fin de favorecer el proceso de revegetación.

- Se construirán estructuras de control de ser necesario, para evitar el desplazamiento de los materiales.
- De ser necesario se considerara la conformación de un terraplén de protección con materiales provenientes de las excavaciones en el perímetro del depósito para confinar la zona.
- Se realizará la revegetación y obras de estabilización, de ser necesario

2.6.7 Programa de Inversiones

Las acciones necesarias para la implementación del plan de manejo ascienden a S/. 3 469 749.08 (tres millones cuatrocientos sesenta y nueve mil con setecientos cuarenta y nueve con 08/100 nuevo soles), ver detalle del presupuesto en el Cuadro siguiente se presenta el detalle de los costos.

Cuadro 28 Costos del Estudio de impacto ambiental

Item	Descripción	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Metrado	Parcial (S/.)
01.00.00	IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE				
	Personal de la UNIDAD DE SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE				
01.00.01	Jefe del Área de Seguridad, Salud y Medio Ambiente	HH	120.00	2,288.00	274,560.00
01.00.02	Especialista en Aspectos Ambientales	HH	90.00	4,576.00	411,840.00
01.00.03	Especialista en Aspectos de Seguridad	HH	90.00	4,576.00	411,840.00
01.00.04	Especialista en Aspectos de Salud Ocupacional	HH	90.00	4,576.00	411,840.00
01.00.00	PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL				
	Equipos de emergencia en caso de accidentes personales				
01.00.01	Equipo de contingencias masiva y individual	UND	3,500.00	4.00	14,000.00
01.00.02	Equipo de contingencias individual	UND	50,000.00	2.00	100,000.00
	Equipos de contingencias x 2 campamentos				
01.00.03	Equipos de contingencias para incendio	GBL	45,000.00	2.00	90,000.00
	Componente Aire				
01.00.04	Riego de superficie con sistema	Mes	12.00	34,754.34	417,052.08
	Componente SUELO				
01.00.05	Paños absorbentes para hidrocarburos HP-156 PAÑOS 17X19" (bolsa de 100 unidades)	Rollo/mes	3,700.00	12.00	44,400.00
05.00.00	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL				
05.00.01	Charlas de educación ambiental a trabajadores	UND	200.00	12.00	2,400.00
05.00.02	Talleres de adiestramiento capacitación ambiental a los trabajadores	UND	200.00	12.00	2,400.00
07.00.03	Simulacros de incendios	UND	5,300.00	2.00	10,600.00
07.00.04	Simulacros de sismos	UND	5,300.00	2.00	10,600.00
03.00.00	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS				
03.00.01	Contenedores de residuos sólidos (55 galones)	UND	100.00	131.87	13,186.80
03.00.03	Eliminación de residuos domésticos	KG	2.00	36,000.00	72,000.00
03.00.04	Eliminación de residuos peligrosos (filtros, aceite usado)	KG	2.50	97,200.00	243,000.00
04.00.00	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL				
	Monitoreo de la calidad del agua superficiales (trimestralmente) 8 fuentes de agua				
04.01.01	PH	UND	10500	32.00	3,360.00
04.01.02	Oxígeno disuelto (mg/L)	UND	105.00	32.00	3,360.00
04.01.03	Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	UND	48.80	32.00	1,305.60
04.01.04	Sólidos Suspendedos Totales (mg/L)	UND	28.80	32.00	921.60
04.01.05	Aceites y grasas Ausencia (mg/L)	UND	49.28	32.00	1,576.96
04.01.06	Barrido total de metales (Mercurio, Cadmio, Niquel, Cobre, Plomo, Zinc) (mg/L)	UND	150.00	32.00	4,800.00
04.01.07	Nitratos (mg/L)	UND	48.00	32.00	1,536.00
04.01.08	Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares (PAH)	UND	408.00	32.00	13,056.00
04.01.09	Coliformes totales (NMP/100 ml)	UND	43.20	32.00	1,382.40
04.01.10	Coliformes fecales (NMP/100 ml)	UND	43.20	32.00	1,382.40
04.01.11	Transporte de Personal y Equipos	UND	1,000.00	32.00	32,000.00
	Monitoreo de la calidad del aire (trimestralmente) x 2 campamento, 2 planta de asfalto, 23 centro poblados				
04.02.01	Monitoreo de dióxido de azufre (SO2)	PTO	350.00	108.00	37,800.00
04.02.02	Monitoreo de óxidos de nitrógeno (NOx)	PTO	350.00	108.00	37,800.00
04.02.03	Monitoreo de monóxido de carbono (CO)	PTO	350.00	108.00	37,800.00
04.02.04	Benceno	PTO	350.00	108.00	37,800.00
04.02.05	Hidrocarburos totales	PTO	350.00	108.00	37,800.00
04.02.06	Sulfuro de Hidrógeno (H2S)	PTO	350.00	108.00	37,800.00
04.02.07	Monitoreo de PM2.5	PTO	425.87	108.00	45,993.42
04.02.08	Monitoreo de PM10	PTO	425.87	108.00	45,993.42
04.02.09	Transporte de Personal y Equipos	PTO	1,000.00	108.00	108,000.00
	Monitoreo de niveles sonoros (trimestralmente), 2 campamento, 23 centro poblados				
04.03.01	Monitoreo de ruido ambiental	PTO	248.50	100.00	24,850.00
	Monitoreo de Suelos (trimestralmente) - 2 campamento - 2 Patio de maquinas				
04.04.01	Monitoreo de TPH	PTO	400.00	16.00	6,400.00
04.04.02	Transporte de Personal y Equipos	PTO	1,000.00	8.00	8,000.00
05.00.00	PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DE OPERACIONES				
	REACONDICIONAMIENTO DE ÁREAS OCUPADAS POR ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS				
05.00.01	Escarificación de suelo compactado	M2	0.54	225,000.00	122,037.30
05.00.02	Nivelación y reconfomación de suelo compactado	M3	4.66	45,000.00	209,703.60
05.00.03	Revegetación	M2	0.35	225,000.00	77,791.50
	TOTAL COSTO DIRECTO EN NUEVEDS SOLES				3,469,749.08

* LOS COSTOS NO CONSIDERAN IGV (19%)

* LOS COSTOS FUERON REALIZADOS CONSIDERANDO COMO FECHA DE ELABORACIÓN EL MES DE NOVIEMBRE DEL 2008

CAPITULO III : EXPEDIENTE TÉCNICO

En este capítulo se presenta las especificaciones técnicas, el costo del proyecto y el cronograma de actividades planteado para la ejecución de la carretera Cañete – Yauyos km 77+500 al km 77+800.

3.1 Especificaciones Técnicas

El objetivo fundamental de éstas Especificaciones Técnicas, corresponden a un documento de carácter técnico que define y norma, con claridad, el proceso de ejecución de todas las partidas que conforman el presupuesto de la obra, los métodos de medición y las bases de pago, de manera que el Residente ejecute las obras de acuerdo a las prescripciones contenidas en él.

Las Especificaciones Técnicas, para la construcción, rehabilitación y mantenimiento periódico de la carretera Cañete - Yauyos, son de guía general y será la responsabilidad del Supervisor verificar la aplicabilidad de estas especificaciones en el proyecto con el fin de mantener los costos establecidos en la obra. Las especificaciones técnicas son parte de los documentos ejecución de la obra.

OBRAS PRELIMINARES

Movilización y desmovilización de equipo y maquinaria

Descripción: El Residente deberá realizar el trabajo de suministrar, reunir y transportar todo el equipo y herramientas necesarios para ejecutar la obra, con la debida anticipación a su uso en obra, de tal manera que no genere atraso en la ejecución de la misma.

Método de Medición: Para efectos del pago, la medición será en forma global, de acuerdo al equipo realmente movilizado a la obra y a lo indicado en el análisis de precios unitarios respectivo. La suma a pagar por la partida en cuestión será la indicada en el Presupuesto.

Bases de Pago: El trabajo será pagado en función del equipo movilizado a obra,

Desbroce y limpieza

Descripción: El Residente, bajo esta sección, procederá realizar la limpieza de del trazo de la carretera, retirando del área todo arbusto y maleza necesario.

Proceso Constructivo: Esta partida consiste en la eliminación de todo tipo de maleza a fin de dejar listo el terreno para el trazo y replanteo respectivo. Los trabajos de roce y limpieza serán verificados constantemente por el Supervisor, si en caso se tuviera que desboscar áreas dentro de la Reserva Paisajística Nor Yauyos – Cochas (RPNYC) se tendrá que solicitar un permiso al Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

Método de Medición: Se medirá por hectárea (ha)

Bases de Pago: El área medida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario establecido, por hectárea.

Corte en material suelto

Descripción: Bajo ésta partida, el Residente realizará todas las excavaciones necesarias para conformar la plataforma de la carretera de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Ingeniero Supervisor. La partida también incluirá la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan, así como el transporte hasta el límite de acarreo libre. En esta partida no está considerada la excavación y conformación de cunetas, a ejecutarse de acuerdo a las secciones transversales y plano de detalles.

Proceso de Construcción: El Residente ejecutará los trabajos de corte en conformidad con los planos de planta, perfil y secciones transversales, respetando en todo momento el replanteo ejecutado ó la recomendación del Ingeniero Supervisor, respecto a puntos específicos. Todo el material aprovechable que provenga de las excavaciones será empleado en lo posible en la formación de terraplenes, subrasantes, bordes del camino, taludes, asientos y rellenos de alcantarillas y en cualquier otra parte que fuera indicado por el Ingeniero Supervisor. Ningún material proveniente de excavaciones podrá ser desperdiciado a no ser que sea autorizado por escrito; y cuando tenga que ser desaprovechado, será retirado a los botaderos determinados y aprobados por el Ingeniero Supervisor. Cuando fuera requerido, la piedra grande encontrada en la

excavación será recolectada y empleada, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Supervisor, para la construcción de los taludes de los terraplenes adyacentes o será empleada en lugares donde tales materiales puedan proteger de la erosión a los taludes.

Método de Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material excavado.

Bases de Pago: El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario establecido, por metro cúbico

Corte en roca suelta, excavación y desquinche

Descripción: Comprende la remoción de escombros, así como la eliminación de fragmentos de roca que quedan en los taludes luego de las voladuras. Simultáneamente el empleo de la maquinaria pesada para alcanzar los niveles de sub rasante establecidos en los planos.

Proceso de Construcción: La remoción de los escombros o material luego de la voladura se realizará con el tractor, pudiendo emplear el ripper, el material en mención servirá para formar los terraplenes ó proteger los taludes según se de el caso ó de acuerdo a las indicaciones del residente de obra y supervisor. El desquinche se podrá realizar manualmente con ayuda de barretas u otras herramientas.

Método de Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material excavado, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del Proyecto original, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de excavación.

Bases de Pago: El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario establecido, por metro cúbico

Corte en roca fija, perforación y disparo

Descripción: Comprende el suministro de la mano de obra, herramientas, materiales, así como de las operaciones necesarias para efectuar los cortes en material considerado como roca fija e indicado en el Expediente Técnico, hasta alcanzar los niveles de plataforma indicados en los planos. En esta

denominación están comprendidos los materiales que para su extracción requieren previamente el uso de explosivos.

Proceso de Construcción: Los trabajos se ejecutarán mediante el uso de equipo de perforación como compresora, martillos neumáticos con sus respectivos barrenos, con el cual se realizarán las perforaciones a la roca fija de tal manera que se logre un mayor rendimiento, siempre guardando las reglas de seguridad del caso con la finalidad de evitar accidentes, luego de las perforaciones se efectuará la carga con material explosivo y seguidamente la voladura.

Método de Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material removido, de acuerdo con las prescripciones indicadas en la presente especificación y las secciones transversales indicadas en los planos del Proyecto original, verificados por la Supervisión antes y después de ejecutarse el trabajo de remoción.

Bases de Pago: El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario establecido, por metro cúbico

Conformación del terraplén (relleno con material propio)

Descripción: Bajo esta partida, el Residente realizará todos los trabajos necesarios para formar los terraplenes o rellenos con material proveniente de las excavaciones, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas de acuerdo con las siguientes especificaciones, alineamientos, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor.

Proceso de Construcción: El material para formar el terraplén deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor; no deberá contener escombros, tocones ni restos de vegetal alguno y estar exento de materia orgánica. El material excavado húmedo y destinado a rellenos será utilizado cuando tenga el contenido óptimo de humedad. Todos los materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido considerados aptos por el Ingeniero Supervisor, serán utilizados en los rellenos.

Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén, el terreno base deberá estar desbrozada y limpia. El Supervisor determinará los eventuales trabajos de remoción de la capa vegetal y retiro de material inadecuado, así como el drenaje del área base.

En la construcción de terraplenes sobre terrenos inclinados, se debe preparar previamente el terreno, luego el terreno natural deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor, para asegurar la estabilidad del terraplén nuevo. El Supervisor sólo autorizará la colocación de materiales del terraplén cuando el terreno base esté adecuadamente preparado y consolidado. Los terraplenes deberán construirse hasta una cota superior a la indicada en los planos, en una dimensión suficiente para compensar los asentamientos producidos por efecto de la consolidación y obtener la cota final de la rasante.

Las exigencias generales para la colocación de materiales serán las siguientes:

Reserva de Material Para Lastrado: Donde se encuentre material apropiado para lastrado se usará en la construcción de la parte superior de los terraplenes o será apilado para su futuro uso en la ejecución del lastrado.

Rellenos Fuera de las Estacas de Talud: Todos los agujeros provenientes de la extracción de los troncos e irregularidades del terreno causados por el Residente, en la zona comprendida entre el estacado del pie del talud, el borde y el derecho de vía, serán rellenados y nivelados de modo que ofrezcan una superficie regular.

Material Sobrante: Cuando se disponga de material sobrante, éste será utilizado en ampliar uniformemente el terraplén o en la reducción de pendiente de los taludes, de conformidad con lo que ordene el Ingeniero Supervisor.

Compactación: La compactación se hará sólo con el empleo de maquinaria adecuada e indicada en el Expediente Técnico como motoniveladora, rodillo y cisterna, alcanzado niveles de compactación adecuados no menores al 95% del Proctor Modificado.

Contracción y Asentamiento: El Residente construirá todos los terraplenes de tal manera, que después de haberse producido la contracción y el asentamiento y cuando deba efectuarse la aceptación del proyecto, dichos terraplenes tengan

en todo punto la rasante, el ancho y la sección transversal requerida. El Residente será responsable de la estabilidad de todos los terraplenes construidos, hasta la aceptación final de la obra, y correrá por su cuenta todo gasto causado por el reemplazo de todo aquello que haya sido desplazado a consecuencia de falta de cuidado o de trabajo negligente por parte del Residente, o de daños resultantes por causas naturales, como son lluvias normales.

Protección de las Estructuras: En todos los casos se tomarán las medidas apropiadas de precaución para asegurar que el método de ejecución de la construcción de los terraplenes no cause movimiento alguno o esfuerzos indebidos en estructura alguna. Los terraplenes encima y alrededor de las alcantarillas, se harán de materiales seleccionados, colocados cuidadosamente, intensamente compactados y de acuerdo a las especificaciones para el relleno de las diferentes clases de estructuras.

Método de Medición: El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos de material aceptablemente colocado, conformado, regado y compactado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidas en su posición final y computada por el método del promedio de las áreas extremas.

Bases de Pago: El volumen medido en la forma descrita anteriormente será pagado al precio unitario establecido, por metro cúbico

Perfilado y compactación de subrasante

Descripción: El Residente, bajo esta partida, realizará los trabajos necesarios de modo que la superficie de la subrasante presente los niveles, alineamientos y dimensiones indicados, tanto en los planos del proyecto, como en las presentes especificaciones. Se denomina subrasante a la capa superior de la explanación que servirá posteriormente como superficie de sustentación de la capa de afirmado. Su nivel es paralelo al de la rasante y se logrará conformando el terreno natural mediante los cortes o rellenos previstos en el proyecto. La superficie de la subrasante estará libre de raíces, hierbas, desmonte o material suelto.

Proceso de Construcción: Una vez concluidos los cortes, se procederá a escarificar la superficie del camino mediante el uso de una motoniveladora o de rastras en zonas de difícil acceso, en una profundidad mínima entre 8 y 15 cm; los agregados pétreos mayores a 2" que pudieran haber quedado serán retirados. Luego de ello se procederá al regado de la superficie, para finalmente ingresar a la etapa de compactación, con el empleo de un rodillo liso, alcanzando grados de compactación no menores al 90% del Proctor modificado.

Método de Medición: El área a pagar será el número de metros cuadrados de superficie perfilada y compactada, de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones indicadas en los planos y en las presentes especificaciones medidas en su posición final. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario establecido, por metro cuadrado

Base y Subbase Granular

Descripción: Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor.

Las consideraciones ambientales están referidas a la protección del medio ambiente durante el suministro, transporte, colocación y compactación de material de subbase granular.

Los agregados para la construcción de la subbase granular deberán satisfacer los requisitos indicados por le MTC, según las norma ASTM D 1241, de acuerdo al uso seleccionado.

Proceso de Construcción: El Supervisor sólo autorizará la colocación de material de subbase granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Supervisor. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el Contratista hará las correcciones necesarias, a satisfacción del Supervisor.

Método de Medición: se medirá por volumen en metros cubico. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario establecido, por metro cubico.

Imprimación Asfáltica

Descripción: Bajo este ítem, el Contratista debe suministrar y aplicar material bituminoso a una base o capa del camino, preparada con anterioridad, de acuerdo con las Especificaciones y de conformidad con los planos. Consiste en la incorporación de asfalto a la superficie de una Base, a fin de prepararla para recibir una capa de pavimento asfáltico.

El material bituminoso a aplicar en este trabajo será el siguiente:

- (a) Emulsiones Asfálticas de curado rápido (CRS-1, CRS-2) diluido con agua, de acuerdo a la textura de la Base .
- (b) Podría ser admitido el uso de Asfalto líquido, de grados MC-30, MC-70 ó MC-250

El tipo de material a utilizar deberá ser establecido en el Proyecto o según lo indique el Supervisor. El material debe ser aplicado tal como sale de planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.

La cantidad por m² de material bituminoso, debe estar comprendido entre 0,7 - 1,5 lt/m² para una penetración dentro de la capa granular de apoyo de 7 mm por lo menos, verificándose esto cada 25m.

Proceso de Construcción: La superficie de la base que debe ser imprimada (impermeabilizada) debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos y con los requisitos de las Especificaciones relativas a la Base Granular.

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño debe ser eliminado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico, según sea necesario. Las concentraciones de material fino deben ser removidas por medio de la cuchilla niveladora o con una ligera escarificación. Cuando lo autorice el Supervisor, la superficie preparada puede ser ligeramente humedecida por medio de rociado, inmediatamente antes de la aplicación del material de imprimación.

Durante la ejecución el Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar incendios, siendo el responsable por cualquier accidente que pudiera ocurrir.

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El Contratista dispondrá de cartones o papel grueso que acomodará en la Base antes de imprimir, para evitar la superposición de riegos, sobre una área ya imprimada, al accionar la llave de riego debiendo existir un empalme exacto. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificada por el Supervisor. En general, el régimen debe estar entre 0,7 a 1,5 lts/m², dependiendo de cómo se halle la textura superficial de la base.

Al aplicar la capa de imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un filo marcado para mantener una línea recta de aplicación. El Contratista debe determinar la tasa de aplicación del ligante y hacer los ajustes necesarios. Algún área que no reciba el tratamiento, debe ser inmediatamente imprimada usando una manguera conectada al distribuidor.

Si las condiciones de tráfico lo permiten, la aplicación debe ser hecha sólo en la mitad del ancho de la Base. Debe tenerse cuidado de colocar la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal resultante. Inmediatamente después de la aplicación de la capa de imprimación, ésta debe ser protegida por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante el período de curado (4 días aprox.).

Método de Medición: se medirá por metros cuadrado. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario establecido, por metro cuadrado.

Concreto Asfáltico en caliente

Este trabajo consistirá en la colocación de una capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y, construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con la presente especificación.

Las mezclas bituminosas para empleo en pavimentación en caliente se compondrán de agregados minerales gruesos, finos, filler mineral y material bituminoso.

Las mezclas asfálticas que se especifican en esta sección corresponden a dos tipos:

- (a) Mezcla Asfáltica Normal (MAC).
- (b) Mezcla Superpave Nivel 1

Proceso de Construcción: La gradación de los agregados pétreos para la producción de la mezcla asfáltica en caliente serán establecidos por el Contratista y aprobado por el Supervisor.

La curva granulométrica del agregado debe quedar dentro de los puntos de control y principalmente fuera de la zona restrictiva. Se recomienda que la curva pase por debajo de esta zona restrictiva.

El tipo de asfalto a utilizar en estas mezclas, debe ser según clasificación Superpave - Shrp, AASHTO, MP-1; así mismo la calidad de los agregados deberán regirse a lo establecido por la metodología Shrp.

La mezcla de concreto asfáltico se fabricará en plantas adecuadas de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Las plantas productoras de mezcla asfáltica deberán cumplir con lo establecido en la reglamentación vigente sobre protección y control de calidad del aire.

Las tolvas de agregados en frío deberán tener paredes resistentes y estar provistas de dispositivos de salida que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. El número mínimo de tolvas será función del

número de fracciones de agregados por emplear y deberá tener aprobación del Supervisor.

En las plantas del tipo tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación de agregados en frío deberá ser ponderal y tener en cuenta su humedad para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de plantas de aceptarán sistemas de dosificación de tipo volumétrico.

La planta estará dotada de un secador que permita el secado correcto de los agregados y su calentamiento a la temperatura adecuada para la fabricación de la mezcla. El sistema de extracción de polvo deberá evitar su emisión a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces de agua o instalaciones sanitarias.

Las plantas que no sean del tipo tambor secador-mezclador, estarán dotadas, así mismo, de un sistema de clasificación de los agregados en caliente, de capacidad adecuada a la producción del mezclador, en un número de fracciones no inferior a tres (3) y de tolvas de almacenamiento de las mismas, cuyas paredes serán resistentes y de altura suficiente para evitar Inter. contaminaciones. Dichas tolvas en caliente estarán dotadas de un rebosadero, para evitar que el exceso de contenido se vierta en las contiguas o afecte el funcionamiento del sistema de clasificación; de un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que avise cuando el nivel de la tolva baje del que proporcione el caudal calibrado y de un dispositivo para la toma de muestras de las fracciones almacenadas.

La instalación deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los agregados, situados a la salida del secador y en las tolvas en caliente.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del asfalto deberá permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo.

En el calentamiento del asfalto se emplearán, preferentemente, serpentines de aceite o vapor, evitándose en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera que estén a temperatura muy superior a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc., deberán estar provistos de dispositivos calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros en lugares convenientes, para asegurar el control de la

temperatura del ligante, especialmente en la boca de salida de éste al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de una toma para el muestreo y comprobación de la calibración del dispositivo de dosificación.

En caso de que se incorporen aditivos a la mezcla, la instalación deberá poseer un sistema de dosificación exacta de los mismos. La instalación estará dotada de sistemas independientes de almacenamiento y alimentación del llenante de recuperación y adición, los cuales deberán estar protegidos contra la humedad.

Las instalaciones de tipo discontinuo deberán estar provistas de dispositivos de dosificación por peso cuya exactitud sea superior al medio por ciento (0,5%). Los dispositivos de dosificación del llenante y ligante tendrán, como mínimo, una sensibilidad de medio kilogramo (0,5 kg). El ligante deberá ser distribuido uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no deberán permitir fugas ni goteos.

En las instalaciones de tipo continuo, las tolvas de agregados clasificados calientes deberán estar provistas de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. Estos dispositivos deberán ser calibrados antes de iniciar la fabricación de cualquier tipo de mezcla, en condiciones reales de funcionamiento.

El sistema dosificador del ligante deberá disponer de dispositivos para su calibración a la temperatura y presión de trabajo. En las plantas de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los agregados pétreos y el llenante mineral.

En las plantas continuas con tambor secador-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del asfalto y que ésta se realice de manera que no exista ningún riesgo de contacto con la llama ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas. En las instalaciones de tipo continuo, el mezclador será de ejes gemelos. Si la planta posee tolva de almacenamiento de la mezcla elaborada, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los vehículos de transporte.

En la planta mezcladora y en los lugares de posibles incendios, es necesario que se cuente con un extintor de fácil acceso y uso del personal de obra. Antes de la instalación de la planta mezcladora, el contratista deberá solicitar a las

autoridades correspondientes, los permisos de localización, concesión de aguas, disposición de sólidos, funcionamiento de para emisiones atmosféricas, vertimiento de aguas y permiso por escrito al dueño o representante legal. Para la ubicación se debe considerar dirección de los vientos, proximidad a las fuentes de materiales, fácil acceso

Los trabajadores y operarios más expuestos al ruido, gases tóxicos y partículas deberán estar dotados con elementos de seguridad industrial y adaptados a las condiciones climáticas tales como: gafas, tapaoídos, tapabocas, casco, guantes, botas y otras que se crea pertinente.

Método de Medición: se medirá por metros cuadrado. El trabajo deberá contar con la conformidad del Ingeniero Supervisor.

Bases de Pago: La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario establecido, por metro cuadrado.

3.2 Costo del proyecto

Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera, a nivel de carpeta asfáltica, limpieza de derrumbes y otras actividades que en suma se estima un presupuesto de S/. 623,201.38 Nuevos Soles, el detalle se presenta en los cuadro 29 y 30

Cuadro 29 Costo de construcción de la carretera Cañete – Yauyos km 77+500 al km 77+800

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial	Total
Obra REHABILITACION Y MEJORAMIENTO CARRETERA CAÑETE-LUNAHUANA-PACARAN-ZUNIGA-Dv. YAUYOS-CHUPACA CAÑETE (KM. 00 + 000) - CHUPACA (KM. 281 + 730)						
Fórmula ALTERNATIVA 03						
Cliente CURSO DE TITULACION 2008						
Departamento: LIMA - HUANCAYO						
01	OBRAS PRELIMINARES					77,672.46
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION E INSTALACION DE EQUIPO	gib	1.00	66,260.48	71,925.52	
01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	1.60	3,591.84	5,746.94	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					4,232.50
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	216.99	3.85	835.40	
02.02	CORTE EN ROCA SUELTA	m3	173.59	13.55	2,352.14	
02.03	CORTE ROCA FIJA	m3	43.40	22.17	962.12	
02.04	PERFILADO, NIVELACION Y COMPACION DE SUB - RASANTE EN ZONAS DE	m2	80.43	1.03	82.84	
03	TERRAPLENES					21,755.65
03.01	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	260.24	5.10	1,327.20	
03.02	RELLENO CON MATERIAL TRANSPORTADO DE CANTERA	m3	867.45	23.55	20,428.45	
04	PAVIMENTOS					61,108.39
04.01	SUB - BASE GRANULAR	m3	482.10	24.60	11,859.66	
04.02	BASE GRANULAR	m3	338.01	34.78	11,755.99	
04.03	IMPRIMACION BITUMINOSA	m2	2,207.97	3.40	7,507.10	
04.04	MEZCLA ASFALTICA EMULSIONADA	m2	2,196.75	13.65	29,985.64	
05	OBRAS DE DRENAJE					200,064.64
05.01	OBRAS DE DRENAJE	gib	1.00	200,064.64	200,064.64	
05.17	MURO					10,500.00
05.17	MURO DE CONTENCION	m3	50.00	210.00	10,500.00	
06	TRANSPORTES					9,723.67
06.01	TRANSPORTE DE EXCEDENTE DE CORTE d < 1 KM	m3k	777.55	4.98	3,872.20	
06.03	TRANSPORTE DE MATERIAL DE RELLENO d < 1KM	m3k	466.17	4.36	2,032.51	
06.05	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR d < 1KM	m3k	820.11	4.36	3,575.68	
06.07	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA MEZCLA ASFALTICA d < 1KM	m3k	55.80	4.36	243.28	
07	SEÑALIZACION					12,108.79
07.01.01	SEÑALIZACION	gib	1.00	12,108.79	12,108.79	
08	VARIOS					21,792.81
8.01	MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD VIAL	mes	3.00	7,264.27	21,792.81	
	TOTAL COSTO DIRECTO					418,958.91
	GASTOS GENERALES	15%				62,843.84
	UTILIDADES	10%				41,895.89
	SUBTOTAL					523,698.64
	IGV	19%				99,502.74
	TOTAL					623,201.38

Cuadro 30 Costo de mantenimiento de la carretera Cañete – Yauyos km 77+500 al km 77+800

Partidad	Und	Cantidad	P. Unitario	Parcial
Limpieza General	km	4.00	150.00	600.00
Limpieza de Derrumbes	m3	6.00	6.98	41.88
Encausamiento de Cursos de Agua	m3	20.00	8.78	175.60
Bacheo	m3	6.00	75.00	450.00
Desencalaminado	km	3.00	74.30	222.90
Limpieza de Cunetas	ml	300.00	2.30	690.00
Limpieza de Alcantarillas	und	0.60	215.00	129.00
Roce	m2	300.00	0.55	165.00
Reposición de base	m3	20.00	225.00	4500.00
			S/. / Km-año periodico	6,974.38
			S/. / Km-año rutinario	2,024.38

3.3 Relación de Equipo Mínimo

Los equipos considerados para el proceso constructivo se presentan en el cuadro siguiente

Cuadro 31 Relación de Maquinaria y Equipos

Nº	Maquinarias y Equipos
	A. CAMIONES, OMNIBUSES Y CAMIONETAS
1	Camión Cisterna 15m ³
2	Camión Distribuidor Asfalto VW 17210
3	Camión Mezclador 7m ³
4	Camión Volquete 12m ³
5	Camión Volquete 14m ³
6	Camión Lubricador
7	Camioneta pick-up 4x4
	B. PLANTAS
8	Central Chancadora Sandvik 160m ³ /h
9	Central Concreto Dosificadora 32m ³ /h
10	Central de Asfalto Ciber 140 t/h
11	Zaranda vibratoria
	C. OTROS EQUIPOS PESADOS
12	Cargador Neumático L120
13	Excavadora CAT 320
14	Motoniveladora CAT 140
15	Retroexcavadora CAT 426C
16	Rodillo Autopro. liso vibra. Dynapac CA25D
17	Vibro Acabadora de Asfalto AF5999

3.4 Cronograma General de Ejecución

La ejecución de la construcción del tramo en análisis km 77+500 al 77+800 tiene un periodo de duración de 41 días, en el grafico siguiente se presenta el cronograma de actividades

INDIC

MESES

Medición y desarrollo de recursos

- 1 0 15/04/05
- 2 0 15/05/05
- 3 0 15/06/05

Creo el modelo Sudo

- 1 0 15/04/05
- 2 0 15/05/05

Estudios y desarrollo
 Cliente: Datasys P. de Ingenieros - S.A. de C.V.
 Proyecto de "Sudo" SAC SAC SAC SAC SAC SAC
 Subproyecto de desarrollo de modelo de negocio
 Proyecto de "Sudo" SAC SAC

- 1 0 15/04/05
- 2 0 15/05/05
- 3 0 15/06/05
- 4 0 15/07/05
- 5 0 15/08/05
- 6 0 15/09/05
- 7 0 15/10/05

Proyecto de modelo de negocio
 Proyecto de Sudo

- 1 0 15/04/05
- 2 0 15/05/05
- 3 0 15/06/05
- 4 0 15/07/05
- 5 0 15/08/05
- 6 0 15/09/05
- 7 0 15/10/05

Modelo de negocio de desarrollo de negocio
 Proyecto de desarrollo de negocio SAC SAC
 Proyecto de desarrollo de negocio

Costos

- 1 0 15/04/05

Proyecto de desarrollo de negocio
 Proyecto de desarrollo de negocio SAC SAC
 Proyecto de desarrollo de negocio

- 1 0 15/04/05
- 2 0 15/05/05
- 3 0 15/06/05

Proyecto de desarrollo de negocio
 Proyecto de desarrollo de negocio SAC SAC

- 1 0 15/04/05

Proyecto de desarrollo de negocio

- 1 0 15/04/05
- 2 0 15/05/05
- 3 0 15/06/05

Proyecto de desarrollo de negocio
 Proyecto de desarrollo de negocio SAC SAC
 Proyecto de desarrollo de negocio

- 1 0 15/04/05
- 2 0 15/05/05
- 3 0 15/06/05
- 4 0 15/07/05
- 5 0 15/08/05
- 6 0 15/09/05
- 7 0 15/10/05

Proyecto de desarrollo de negocio

- 1 0 15/04/05
- 2 0 15/05/05
- 3 0 15/06/05

Proyecto de desarrollo de negocio

- 1 0 15/04/05
- 2 0 15/05/05
- 3 0 15/06/05

Proyecto de desarrollo de negocio
 Proyecto de desarrollo de negocio SAC SAC
 Proyecto de desarrollo de negocio
 Proyecto de desarrollo de negocio
 Proyecto de desarrollo de negocio

- 1 0 15/04/05
- 2 0 15/05/05
- 3 0 15/06/05
- 4 0 15/07/05
- 5 0 15/08/05
- 6 0 15/09/05
- 7 0 15/10/05

MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CABETE YALTOYOS
 DEL KM 17+500 AL 17+800

15/04/05 15/05/05 15/06/05 15/07/05 15/08/05 15/09/05 15/10/05

15/04/05

15/04/05

15/05/05

15/06/05

15/07/05

15/08/05

15/09/05

15/10/05



CONCLUSIONES

De la elaboración del estudio de impacto ambiental se ha determinado las siguientes conclusiones:

- El trazo de la carretera en el tramo del km 77+500 al km 77+800 no realizará ningún tipo de afectación a la propiedad de terceros, ya que mantendrá el mismo trazo que el camino existente.
- La carretera Cañete – Yauyos en su recorrido cruza la Reserva Paisajística Nor Yauyos – Cochas (RPNYC), por lo que se debe de tratar de afectar la menor cantidad de áreas en esta zona. Asimismo, no se deberá establecer cantera y depósitos de material excedente alguno, si no se cuenta con la opinión técnica favorable del INRENA.
- De acuerdo a la geología de la zona, el trazo de la carretera se desarrolla sobre una formación cuaternaria, la cual alterna material aluvial de contenido gravoso y fragmentos rocosos gruesos los cuales presentan una buena estabilidad para la vía.
- Esta carretera unirá la provincia de Lima y Junín, lo cual servirá como una vía alterna a la carretera central. Son 33 los distritos que serán interconectados por esta carretera de los cuales 12 pertenecen al departamento de Junín y 11 al departamento de Lima.
- El medio físico ambiental es en líneas generales de la carretera se desarrolla desde los 150 msnm hasta los 3,000 msnm, por lo que en su recorrido tiene climas cálidos y fríos.
- La fauna presente en la zona del proyecto está compuesta principalmente por aves esto debido a que la zona actualmente presenta actividades antropicas como es la agricultura.
- La actividad principal en las zonas adyacentes a la carretera Cañete – Yauyos, es la agricultura, por lo que esta carretera permitirá conectar el valle de Cañete con el departamento de Junín con una vía de primer orden, el cual serviría para el intercambio de productos agropecuarios.
- De la evaluación de impactos ambientales se han podido identificar 12 impactos negativos y 01 impacto positivo, de los impactos negativos 07 afectan al medio físico, 02 al medio biológico, 03 al medio social, el impacto

favorable, está referido a la generación de empleo el cual tiene una importancia alta.

- El impacto: molestias a la población por la generación de ruidos, gases de combustión y polvo, este impacto tiene una importancia negativa alta, debido a la presencia de viviendas adyacentes al trazo de la carretera. En el tramo en el análisis existen 3 viviendas ubicadas en el km 77+520.
- El impacto: Sobre expectativas laborales, es uno de los impactos que se presentaría con una importancia negativa alta, si es que no se realiza una adecuada información de las reales necesidades de empleo de la obra, este impacto se generaría con una mayor importancia en las localidades ubicadas en el trazo de la carretera.
- El plan de manejo ambiental presenta medidas de prevención y mitigación para cada uno de los 12 impactos positivos negativos. Asimismo, en el programa de gestión de manejo de residuos, se ha planteado seleccionar los residuos en la obra y la eliminación estará a cargo de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) autorizada por DIGESA.
- El programa de monitoreo ambiental, plantea evaluar la calidad del aire, calidad del agua, calidad de ruido ambiental, calidad de suelos. Los cuales deberán de evaluarse durante toda el tiempo de ejecución de obra con una frecuencia trimestral, la ubicación de los lugares de monitoreo se presentan el capítulo en mención.
- Las acciones necesarias para la implementación del plan de manejo ascienden a S/. 3 469 749.08 (tres millones cuatrocientos sesenta y nueve mil con setecientos cuarenta y nueve con 08/100 nuevo soles),

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones planteadas para el estudio de impacto ambiental son las siguientes:

- Durante el mejoramiento de la carretera Cañete – Yauyos se debe tener cuidado al realizar los trabajos constructivos en la zona de la Reserva Paisajística Nor Yauyos – Cochas (RPNYC).
- En caso de afectaciones a propiedades de tercero, antes de intervenir los terrenos se debe de tener la autorización de los propietarios.
- Los resultados de los monitoreos deben de ser de libre disponibilidad para cualquier autoridad, persona natural o institución que lo solicite.
- Se debe de realizar obligatoriamente las charlas de inducción en temas de seguridad laboral, medio ambiente, para todos los trabajadores nuevos que se incorporen a las actividades constructivas del proyecto.
- Se debe de proporcionar a todos los trabajadores que laboren en el proyecto los equipos de seguridad de protección personal (EPP), necesarios para cada uno de las actividades a ejecutarse.

BIBLIOGRAFÍA

- Brack A., Ecología de un país Complejo. En: Gran Geografía del Perú. Naturaleza y Hombre. Volumen II, Pp. 175-319. Manfer–Juan Mejía Baca, Barcelona, España; 1986
- Gonzalez, O.; Las poblaciones de aves como indicadores de cambios en el ambiente. Xylema (Revista de los estudiantes de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina), 2000
- Greig-Smith, P; Quantitative Plant Ecology. Studies un Ecology Vol. 9. 3ra. Ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1983
- INRENA; http://www.inrena.gob.pe/iffs/iffs_biodiv_catego_flora_silv.htm, 2004
- IUCN; Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org. 2006.
- ONER; Evaluación de recursos naturales de la zona de Lima, 1965

ANEXOS

Anexo A	Estudio de tráfico
Anexo B	Diseño geométrico
Anexo C	Estudio hidrológico
Anexo D	Diseño de obras hidráulicas
Anexo E	Ensayos de laboratorio de Estudio de Suelos
Anexo F	Datos Climatológicos
Anexo G	Resultados de calidad del agua
Anexo H	Panel Fotográfico
Anexo I	Mapas base
Anexo J	Estándares par monitoreo ambiental

Anexo A
Estudio de tráfico

ANEXO A: ESTUDIO DE TRÁFICO

Para el análisis de tráfico se ha utilizado información del MTC, el cual realizó un conteo de tráfico en el año 2001, para la carretera Lunahuana - Yauyos - Negro Bueno.

Esta información debido a sido actualizado utilizando la siguiente metodología

CALCULO DE TRÁFICO AL AÑO 2008

Por lo tanto sólo consideraremos el Tráfico Normal. Para el cálculo del tráfico futuro se utilizará la siguiente fórmula:

$$Tr = T (1+Rt)^n$$

Donde:

- Tr = Tráfico en el año n
- T = Tráfico actual o en el año base
- Rt = Tasa de crecimiento
- n = Año para el cual se calcula el volumen de tráfico

En el cuadro siguiente se presenta el conteo de vehículos realizado por el MTC.

Cuadro A-1 Cuadro de conteo de vehículos

FECHA	DIAGRA VEH	TRAFICO LIGERO			OMNIBUS			CAMIONES			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	
		AUTO JEEI	MIBIS O C.	MICROS MINI - BUS	2 E	3 E	4 E	2 E	3 E	4 E	281/282	283	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
	PROMEDIO																			
LUNES	01 ENE 2001	50	45	23		11	6		2										6	143
MARTES	02 ENE 2001	40	37	11		8	5		8										14	123
MIERCOLES	03 ENE 2001	42	35	15		8	8		6										12	126
JUEVES	4 ENE 2001	46	33	10		8	6		7										10	120
VIERNES	5 ENE 2001	44	40	16		10	9		8										12	139
SABADO	6 ENE 2001	50	51	28		5	6		4										3	147
DOMINGO	7 ENE 2001	52	43	22		9	5		2										3	136
LUNES	8 ENE 2001	41	51	27		11	5		2										7	144
MARTES	9 ENE 2001	43	37	15		7	6		8										10	126
MIERCOLES	10 ENE 2001	42	42	12		7	9		7										10	129
JUEVES	11 ENE 2001	44	41	14		7	8		5										11	130
VIERNES	12 ENE 2001	42	40	15		10	9		10										15	141
SABADO	13 ENE 2001	48	47	27		8	9		3										5	147
DOMINGO	14 ENE 2001	52	48	28		14	6		4										5	157
LUNES	15 ENE 2001	42	42	25		17	5		2										8	141
MARTES	16 ENE 2001	39	40	6		8	4		8										10	115
MIERCOLES	17 ENE 2001	40	41	12		8	8		6										8	123
JUEVES	18 ENE 2001	41	39	14		6	8		6										9	123
VIERNES	19 ENE 2001	43	37	10		6	4		6										10	116
SABADO	20 ENE 2001	45	42	28		6	8		2										4	135
DOMINGO	21 ENE 2001	48	49	28		10	8		2										6	149
LUNES	22 ENE 2001	41	45	26		14	6		2										8	142
MARTES	23 ENE 2001	40	38	15		11	7		9										11	131
MIERCOLES	24 ENE 2001	40	40	14		8	6		10										10	128
JUEVES	25 ENE 2001	41	38	15		10	6		10										8	128
VIERNES	26 ENE 2001	39	42	16		8	7		10										11	133
SABADO	27 ENE 2001	40	50	34		12	9		2										6	153
DOMINGO	28 ENE 2001	48	52	28		12	10		4										8	162
LUNES	29 ENE 2001	38	51	38		11	9		2										5	152
MARTES	30 ENE 2001	42	42	18		8	6		7										10	133
MIERCOLES	31 ENE 2001	41	39	12		8	7		8										12	127
	IMD	43	42	19		9	7		6										9	136

Anexo B
Diseño geométrico

ANEXO B: DISEÑO GEOMETRICO

De acuerdo a los datos obtenidos en la visita de campo se procedió al trabajo en gabinete para luego determinar los parámetros del diseño geométrico que se describe a continuación:

VELOCIDAD DIRECTRIZ

Es la máxima velocidad que podrá mantener con seguridad sobre una sección determinada de la carretera cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.

DATOS DE CAMPO:

IMD= 154

OROGRAFIA.- TIPO 4 (nuestro caso: 60° a 77°)

De acuerdo a la tabla 101.01 de la Norma MTC-DG 2001 escogemos la velocidad directriz de **30 KM/HORA** con la cual se determinaran los elementos de curva.

Donde:

Clase: TERCERA CLASE

Tipo de Vía: DC

Orografía: Área Rural tipo 4

PERALTE Y RADIO

De la tabla 402.02 y tabla 401G

Peralte máximo: 12%

Radio mínimo: 25m ($f_{max}=0.17$ radio calculado=24.40)

PENDIENTE

De la tabla 402.03 DG-2001

Pendiente máxima: 12%

Tenemos en nuestro caso: +4% (tramo 1 de 170 m) y +5% (tramo 2 de 130 m)

LONGITUD DE TRAMOS EN TANGENTE

De la tabla 402.01 DG-2001

$L_{min s} = 42.0$ m ($L_{min s} = 1.39Vd = 41.70$)

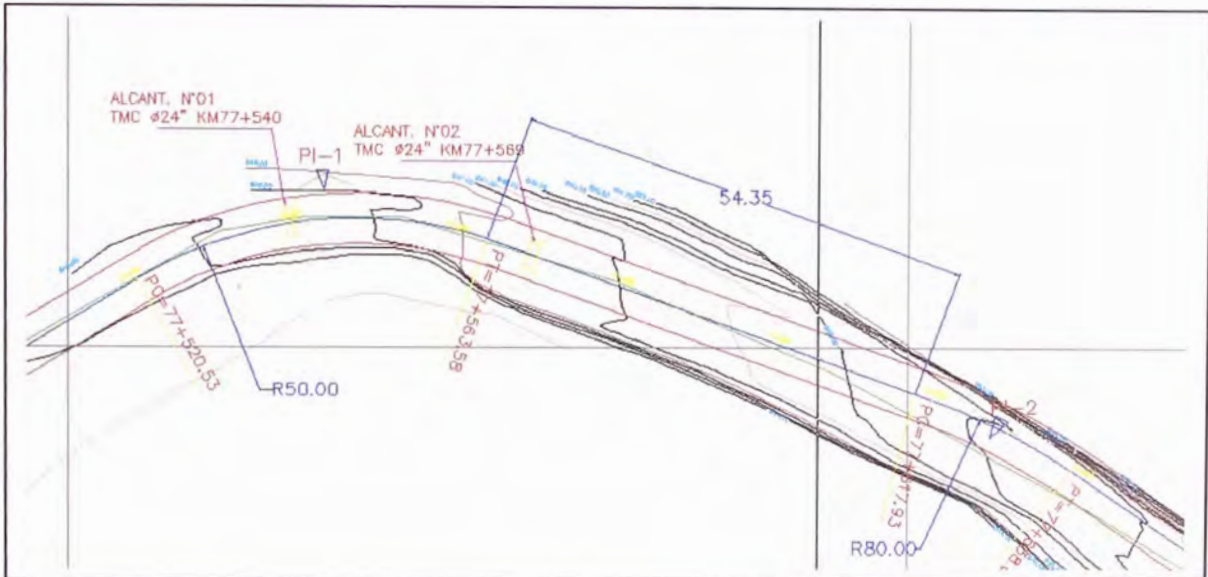
$L_{min c} = 84.0$ m ($L_{min s} = 2.78Vd = 83.40$)

$L_{max} = 500.0$ m. ($L_{max} = 16.70Vd = 501.0$)

De la tabla 304.06 DG-2001

- $L_r \text{ min} = 40.0 \text{ m}$, tenemos en nuestro caso: 54.35 m (se cumple la norma)

FIGURA A-1 tramo típico de la carretera



LONGITUD DE TRAMOS EN TANGENTE (Curva en Peralte)

Caso $R=50.0\text{m}$

$L_{tp} = 37.0 \text{ m}$ (en el gráfico: $L_{tp} = 17.36 + 54.35 = 71.71 \text{ m}$) cumple la norma

Caso $R=80.0\text{m}$

$L_{tp} = 31.0 \text{ m}$ (en el gráfico: $L_{tp} = 17.36 + 54.35 = 71.71 \text{ m}$) cumple la norma

PERALTE

De los radios calculados en trazo tenemos:

$R=50.0 \text{ m}$ ----- $P=9.5\%$

$R=80.0 \text{ m}$ ----- $P=6.5\%$

Se uso la figura 304.5 DG-2001

De la tabla 304.04 DG-2001

Peralte máximo absoluto=12%

Peralte máximo normal=8%

Luego:

$R=50.0 \text{ m}$ ----- $P=8.0\%$

$R=80.0 \text{ m}$ ----- $P=6.5\%$

ANCHO DE LA CALZADA DC

De la tabla 304.01 DG-2001

ANCHO CALZADA: 6.0 m

BOMBEO

De la tabla 304.03 DG-2001

BOMBEO: 2%

ELEMENTOS DE CURVA

PRIMERA CURVA

PC = 77+520.53m	T = 23.85 m	PI -1= 77+544.38m
LC = 43.05m	PT = 77+563.58m	E = 5.45 m
M = 4.87 m	L = 44.72m	DEFL. = 51°14'33"
R = 50.00 m	SA = 1.50 m (TABLA 402.04)	

SEGUNDA CURVA

PC = 77+617.93m	T = 10.54 m	PI -2= 77+628.47m
LC = 20.89m	PT = 77+638.82m	E = 0.69 m
M = 0.69 m	L = 20.38m	DEFL. = 14°35'53"
R = 80.00 m	SA = 1.00 m (TABLA 402.04)	

8578700 N

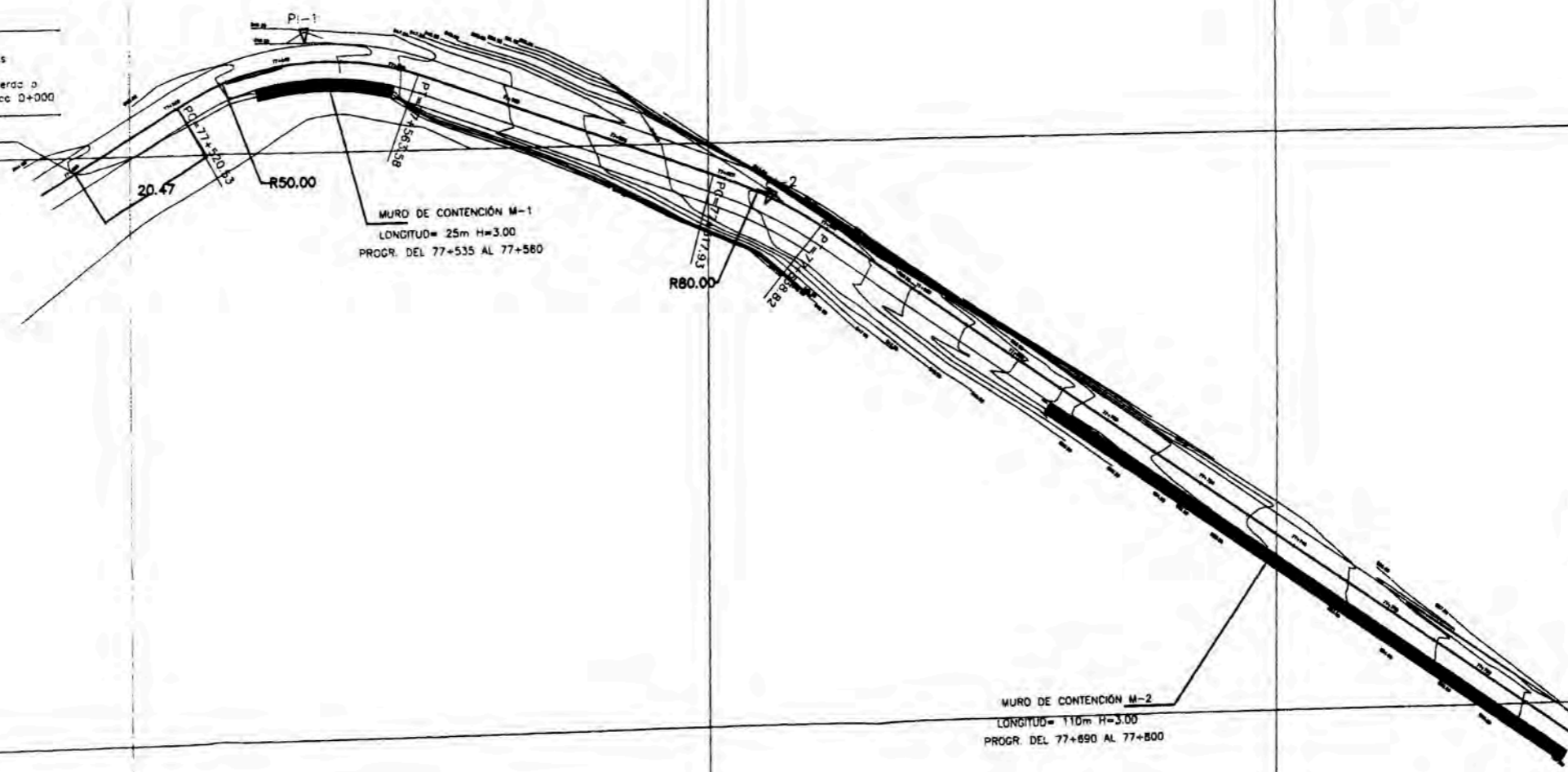
8578800 N

8578900 N

8579000 N

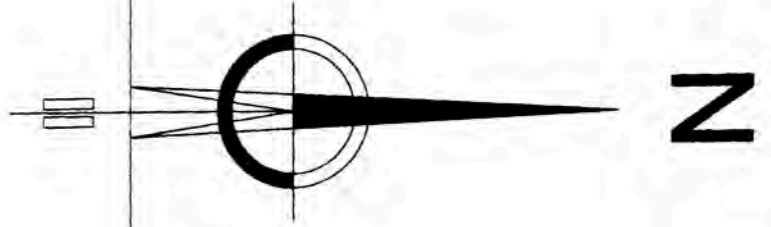
8579100 N

B.M. 00
COTA = 844.50 mts
Sobre vereda
Queda a la izquierda a
4.5m de la estaca 0+000



MURO DE CONTENCIÓN M-1
LONGITUD = 25m H=3.00
PROGR. DEL 77+535 AL 77+580

MURO DE CONTENCIÓN M-2
LONGITUD = 110m H=3.00
PROGR. DEL 77+690 AL 77+800

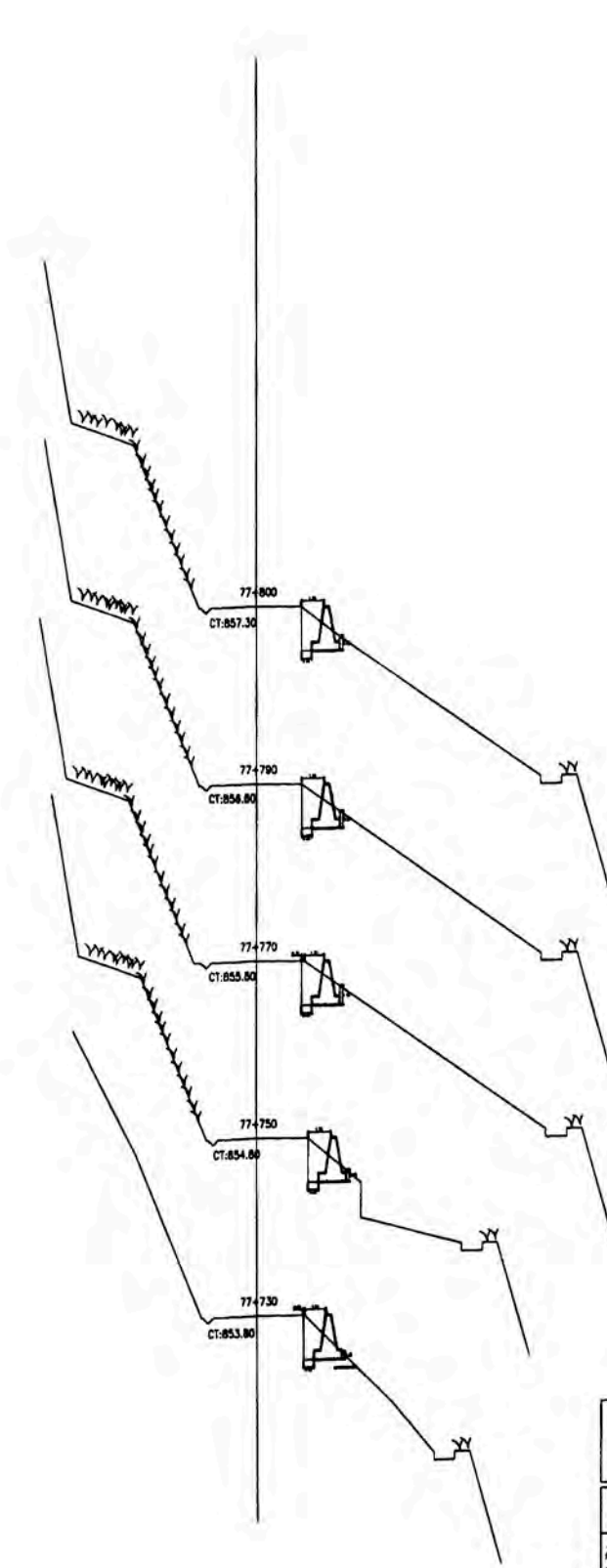
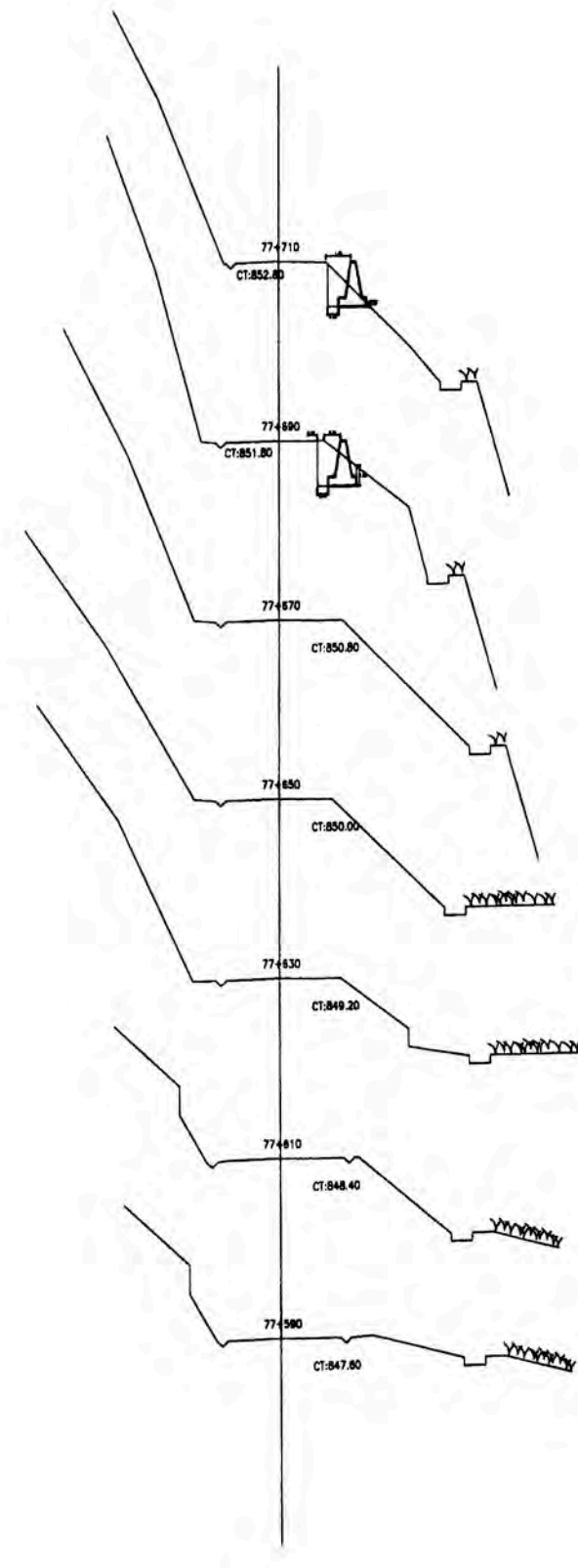
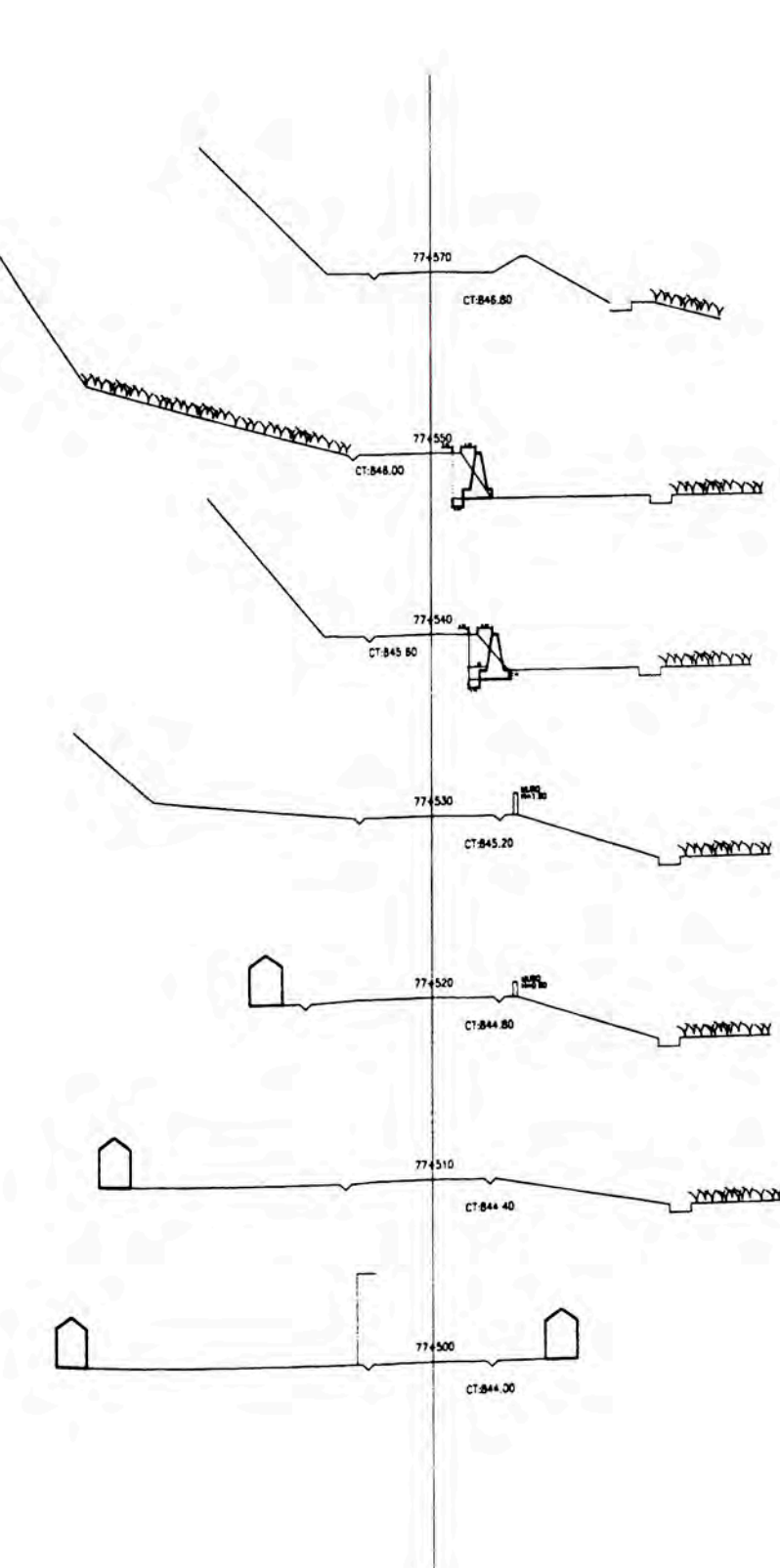


389800 E

FIN DEL TRAMO

389900 E

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA CURSO DE TITULACION			
PROYECTO: MEJORAMIENTO CARRETERA CAÑETE - YAUYOS DEL KM 77+500 AL 77+800 DISEÑO MURO DE CONTENCIÓN			
UBICACION:		PLANO: UBICACIÓN MURO CONTENCIÓN	
REGION: LIMA	PROV: CAÑETE	PROGRESIVA Km. 77+535 - Km.77+580	
DIST: ZUÑIGA	LOCALIDAD: ZUÑIGA	PROGRESIVA Km. 77+690 - Km.77+800	
UBICACION Y CLIMA:		DISEÑO:	LEV. Y CAD:
COSTA - CALIDO		JUMANRE	JUMANRE
CONTRUOR:		FECHA:	ESPECIALIDAD:
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		NOVIEM/2008	U-01



LEYENDA GRÁFICA

	MURO CONTENCIÓN
	VIVIENDA
	POSTE ALUMBRADO
	CANAL - ASEQUIA (A=1.20, H=0.45)
	CUNETA T.N. (A=0.60, H=0.30)
	VEGETACION
	TALUD

LEYENDA - CONTENIDO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA			
CURSO DE TITULACION			
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CARRETE - YAUYOS DEL KM 77+800 AL 77+800 DISEÑO MURO DE CONTENCIÓN			
LIBRACION: REGION: LIMA PROV: CAJETA DST: SURIGA LOCALIDAD: SURIGA	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES Km. 77+800 - Km.77+800	LAMINA N° ST- 01	
UBICACION Y CLIMA: COSTA - CALIDO	DISEÑO: JUMANRE	LEV. Y GRD: JUMANRE	
CONSEJERO: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	BOCALA:	FECHA: NOVIEMBRE/2008	ESPECIAIDISTO:

Anexo C
Estudio hidrológico

ANEXO C: ESTUDIO HIDROLOGICO

En el tramo de la carretera Cañete-Lunahuana-Pacarán-Chupaca y el Tramo Zuñiga-Dv. Yauyos-Ronchas, de un total de 281.73 km. se eligió un tramo de 3 Km. entre Pacarán-Chupaca en el cual se está desarrollando el estudio a nivel de perfil para la implementación de un sistema de drenaje, que permita evacuar las aguas de precipitación y escorrentía superficial adecuadamente, ayudando ello a que la vía se mantenga transitable y operativa por mucho tiempo.

Para ello se requiere de información hidrometeorológica, principalmente de precipitación y datos de aforo, si hubiera, de los cursos principales que afectan a la vía, en vista de esa necesidad se obtuvo información de precipitación máxima en 24 horas, sin embargo no fue posible conseguir datos de aforos de ningún curso de agua, porque no hay control de este tipo que se realice.

De acuerdo a la ubicación de las estaciones meteorológicas con las que cuenta el Senahmi se ha ubicado la existencia de 2 estaciones cercanas a la zona del proyecto la estación Pacarán y la estación Cañete, Los cuales proporcionaran los datos para la elaboración de las obras hidráulicas. La ubicación de estas estaciones se presenta en el cuadro C-1.

Cuadro C-1. Características de las Estaciones Meteorológicas

Estaciones	Este	Norte	Altitud (msnm)	Distrito	Cuenca
Cañete	355458	8551424	150	Nuevo	Cañete
Pacarán	386063	8579220	305	Pacaran	Cañete

Fuente: SENAMHI, CO: Climatológica Ordinaria, Coordenadas UTM Elipsoide WGS84.

Para el estudio hidrológico del proyecto se ha obtenido los datos de la estaciones Cañete desde los años 1937 al 2004, y para la estación Pacarán desde los años 1964-2003. En el cuadro C-2 se presenta los valores mensuales promedios de precipitación pluvial.

Cuadro C-2. Promedio Máximo en 24 horas (mm)

CAÑETE (1936-2004)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Media	0,7	0,9	0,4	0,3	1,5	3,8	2,8	2,8	2,6	1,2	1,1	0,7
Mediana	0,1	0,2	0,1	0,0	0,6	1,7	1,7	2,1	1,1	0,5	0,5	0,1
Desv. típ.	1,7	1,9	0,6	0,9	4,2	7,4	6,0	4,1	5,6	2,0	2,5	1,5
Mínimo	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Máximo	9,7	13,0	2,3	6,0	29,0	43,0	45,0	24,0	38,1	9,1	16,0	7,0

Fuente: Senamhi

PACARAN (1964-2003)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Media	4,5	4,3	3,7	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,3	1,9
Mediana	2,2	1,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Desv. típ.	6,8	6,5	5,2	0,7	0,3	0,2	0,0	0,2	0,4	2,0	1,4	3,4
Mínimo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Máximo	30,5	24,1	19,4	2,6	1,6	1,1	0,2	1,1	1,9	11,0	8,1	13,2

Fuente: Senamhi

De las dos estaciones descritas anteriormente se trabajara para nuestros cálculos de las obras hidráulicas con la estación de Pacarán, ya que dicha estación esta en el tramo de nuestro estudio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA

Precipitación máxima en 24 horas

Analizando la información y los datos estadísticos se pueden resaltar que los datos registrados en la estación tienen una correlación variable en todos los años, con valores mayores en los meses de Diciembre a Marzo.

ANÁLISIS DE FRECUENCIAS Y PRUEBAS DE CONSISTENCIA

La información obtenida, en cuanto a la meteorología que es la precipitación máxima en 24 horas, es del Servicio nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), institución que lleva el control a nivel nacional, tanto de las estaciones meteorológicas, como de las estaciones hidrométricas y se supone que esa oficina entrega la información completamente consistente, luego de un tratamiento estadístico y veraz.

Sin embargo, para confirmar la consistencia de la información conseguida de SENAMHI, estas serán sometidas a una prueba de bondad de la información, mediante la prueba de verificación o de ajuste, como la de KOLMOGOROV – SMIRNOV, aunque esta es un modelo no-paramétrico de bondad de ajuste, que no tiene una distribución original específica, es aplicable a distribuciones con datos de tipo ordinal y discretas siendo una buena prueba de consistencia.

Otro método conocido es la distribución Chi-cuadrado, que se aplica a distribuciones normales de datos independientes, como es el caso de nuestras estaciones meteorológicas, aunque en la práctica se usa para cualquier modelo de ajuste.

El análisis de consistencia a ser aplicado será el de Kolmogorov- Smirnov

De la información de SENAMHI, precipitación máxima en 24 horas, se extraerán de cada estación los valores más altos de cada año sometiéndolos a la prueba indicada:

Los datos son:

Cuadro C-3. Precipitación máxima en 24 horas

Año	Pacarán	Mes
1965	1.1	Agosto
1966	3.5	Marzo
1967	23.7	Febrero
1968	1.8	Enero
1969	11	Octubre
1970	30.5	Enero
1971	7.1	Marzo
1972	18.1	Marzo
1973	10	Diciembre
1974	6	Marzo
1975	19.4	Marzo
1976	0.4	Enero
1977	0	
1978	0.2	Enero
1979	0	
1980	0	
1986	10.9	Enero
1987	5.9	Marzo
1988	7.9	Enero
1989	18.8	Febrero

1990	1.2	Diciembre
1991	2.1	Marzo
1992	1.7	Febrero
1993	5	Marzo
1994	9	Enero
1995	6.2	Noviembre
1996	5	Enero
1997	6.6	Enero
1998	23	Enero
1999	11.2	Febrero
2000	3.8	Enero
2001	5.6	Marzo
2002	5.9	Febrero
2003	4.4	Febrero

Prueba Kolmogorov - Smirnov

A la información obtenida de la estación Pacarán, mediante esta prueba de consistencia, le serán aplicadas unas distribuciones aleatorias, para confirmar si la información puede ser utilizada.

En consecuencia los datos de la estación Pacarán, son consistentes según la prueba Kolmogorov – Smirnov, además este método indica que el mejor ajuste corresponde a la distribución de Gumbel para el análisis de frecuencia, en el cuadro C-4 se presenta los datos de la prueba de Smirnov – kolmogorov.

Cuadro C-4. PRUEBA DE AJUSTE DE SMIRNOV - KOLMOGOROV

ITEM	Pmax 24h mm	Pmax 24h Desc	p(%)	Gumbel	
				F(Q)	Delta
1	1.1	30.5	0.963	0.9870	-0.0240
2	3.5	23.7	0.926	0.9604	-0.0344
3	23.7	23	0.889	0.9556	-0.0666
4	1.8	19.4	0.852	0.9208	-0.0688
5	11	18.8	0.815	0.9128	-0.0978
6	30.5	18.1	0.778	0.9026	-0.1246
7	7.1	11.2	0.741	0.7246	0.0164
8	18.1	11	0.704	0.7168	-0.0128
9	10	10.9	0.667	0.7128	-0.0458
10	6	10	0.63	0.6749	-0.0449
11	19.4	9	0.593	0.6287	-0.0357
12	0.4	7.9	0.556	0.5728	-0.0168
13	0	7.1	0.519	0.5293	-0.0103
14	0.2	6.6	0.481	0.5009	-0.0199
15	0	6.2	0.444	0.4777	-0.0337

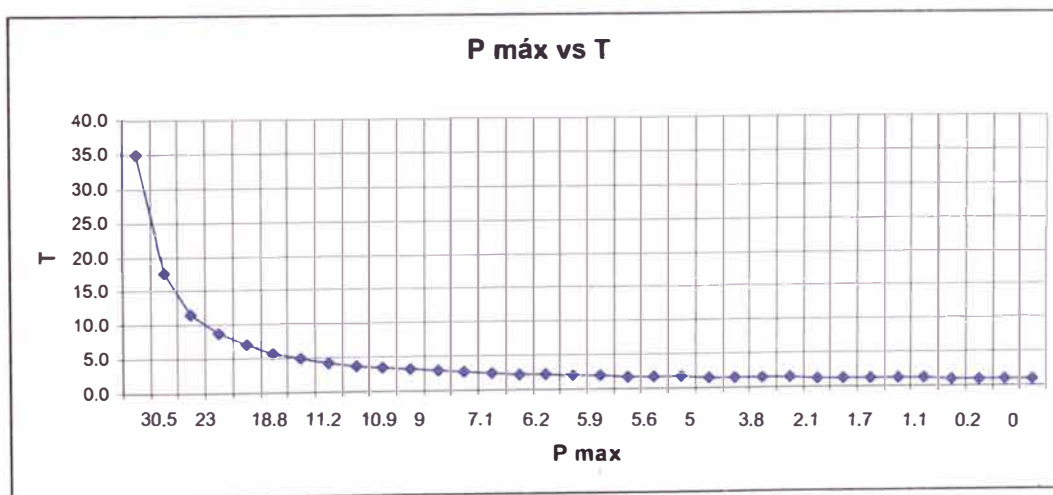
16	0	6	0.407	0.4659	-0.0589
17	10.9	5.9	0.514	0.4600	0.0543
18	5.9	5.9	0.486	0.4600	0.0257
19	7.9	5.6	0.457	0.4421	0.0150
20	18.8	5	0.429	0.4059	0.0227
21	1.2	5	0.400	0.4059	-0.0059
22	2.1	4.4	0.371	0.3693	0.0021
23	1.7	3.8	0.343	0.3327	0.0102
24	5	3.5	0.314	0.3145	-0.0002
25	9	2.1	0.286	0.2324	0.0533
26	6.2	1.8	0.257	0.2157	0.0415
27	5	1.7	0.229	0.2102	0.0184
28	6.6	1.2	0.200	0.1837	0.0163
29	23	1.1	0.171	0.1785	-0.0071
30	11.2	0.4	0.143	0.1444	-0.0015
31	3.8	0.2	0.114	0.1352	-0.0210
32	5.6	0	0.086	0.1264	-0.0407
33	5.9	0	0.057	0.1264	-0.0693
34	4.4	0	0.029	0.1264	-0.0978

Media 7.85

DesVt: 7.72

El procedimiento realizado proporciona los resultados que se muestran en el cuadro C-6

Cuadro C-5. Precipitación versus tiempo



Cuadro C-6. Precipitación máxima diaria (mm)

Tiempo de retorno en años	Precipitación en Pacarán mm
10	20.84
15	23.40
20	24.15
25	27.10
30	28.80



OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : PACARAN / 000638 / DRE-04

LAT. : 12° 51' "S DPTO. : LIMA
LONG. : 76° 3' "W PROV. : CAÑETE
ALT. : 721 msnm Di.ST. : ZUÑIGA

PRECIPITACIÓN MAXIMA EN 24 HORAS (mm)

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1994	9.0	0.7	0.0	2.6	0.2	0.2	T	0.2	0.2	T	0.1	T
1995	0.5	1.3	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	T	T	0.0	6.2	0.0
1995	5.0	4.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
1997	8.8	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8
1998	23.0	2.0	7.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
1999	3.3	11.2	1.8	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	5.3
2000	3.8	2.6	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
2001	1.5	3.2	5.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2002	0.8	5.9	1.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	S/D
2003	3.8	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9

Estación Pacarán

Lat: 12°51 S

Long: 76°3' W

Altitud: 721 msnm

Precipitación Total Mensual

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1965				0		0	0	1,1	0	0	0	0
1966	2,5	T	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	T
1967	5,2	23,7	T	0	0	0	0	0	0	0	T	T
1968	1,8	T	T	T	0	0	0	0	0	T	T	
1969		7	0	0	0	0,3	0	0	0	11	0	0,9
1970	30,5	0,4	3	2,4	0	0	0	0	1,9	0	0,1	2,9
1971	2,2	1,8	7,1	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,6
1972	7,8	2,7	18,1	0	0	0	0	0	0	0	0	9,5
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
1974	0,6	3,7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1975	0	0	19,4	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0
1976	0,4	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
1980				0	0	0	0	0				
1986	10,9	5,1	2,6	T	0	0	0	0,5	0	0	0,3	1,6
1987	0,8	5	5,9	T	0	0	0	0	0	0	0	T
1988	7,9	5,5	T	T	T	0	0	0	0	0	0	T
1989	T	18,8	8,8	T	0,2	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	T	T	0	0	T	1,2
1991	T	0,6	2,1	T	0	0	0	0	0	1,5	0	T
1992	0	1,7	0	T	0	0	0	0	T	T	0	0
1993	T	0,3	5	0,5	T	T	T	0,3	0	0	T	0,7

Fuente: Senahmi

Estación Cañete

Precipitación Total Mensual

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1937	1,2	0,7	0,5	0,1	1,2	3,9	3,8	2,2	0,6	0	0,1	0
1938	0,2	0	0,1	0,2	0,5	3	2,4	2,9	0,6	0,9	0,6	0,4
1939	0,2	0,5	1,6	0	4,1	10,6	1,6	4,6	0,7	0,1	0,2	0
1950	0,4	0,6	1,4		0,1	1,6	1,5	2,5	2,4	0,6	0,5	6,9
1951	0,2	0,8	1,5	0	1,3	0,1	3,3	0,9	1	1,1	0,2	0
1952	0,8	0	0	0	0	2	1,5	1,4	0,3	0,1	0	0,1
1953	0	1,2	0,9	0,6	3	1,3	2,8	2,1	8	0,5	1,4	1,2
1954	0	0	0	0	0	0,9	1,4	0	0	0	0	0
1955	0	1,2	1,1	0	0,7	2	0,9	0,3	1,5	1,6	0	0
1956	0,1	2,6	0,1	0	1,5	3,9	2,6	0	0,9	1,6	0,4	0
1957	0	1,8	2,3	0	4	1	0	6	38	7,1	0	0
1958	0	0	0	0	3	26	0	0	11	1	16	4
1959	0	2	0	6	29	43	0	5,4	12	1	2	7
1960	0	0	0	3	0	23	3	2,4	0	8	11	0
1961	8	13	0	0	T	20	12	24	1,2	T	0	T
1962	T	0	0	0	1	1,6	2,1	2,3	1,1	0	T	0
1963	0	0	0	T	2,2	4	0	1,6	0,4	1,2	1,1	0,1
1964	0	0,1	0	0	1	0,5	1,8	3,9	0,2	0,2	0	0
1965	0	0	1,1	0	1	0	0,6	0,4	2,7	2,2	1,1	2
1966	0	0	1,4	0	0,1	0,5	0,9	2,3	0,4	2,2	2,6	0
1967	0,7	4,4	0,3	0	0	2,9	2,6	1	1,5	0,1	0,6	0,8
1968	0,4	T	0	0,2	1,1	0,5	1,4	1,9	1,1	2,5	0,5	T
1969	0	0,3	0	T	0,3	0,9	1,4	1,7	1,8	1,1	0,8	0,6
1970	0,9	0	0	0	0	1,5	6	0,1	1,9	1,2	0	0
1971	0	0	0,9	0	12,3	1,1	0,6	3,7	2,1	0,8	0,1	0
1973	0,5	1,3	0	0	T	1	0,9	T	T	0	0	T
1974	0	0,2	0	0	T	2,1	2	2	T	0	0	0
1975	0	0	0	0	0,5	T	3,8	5	2,8	0		
1976	0	0	0	0	1	2,5	0	3,2	2,1	1,9	0,3	2
1977	0	0	0	0	0	1,9	3	0	2,4	0,5	0	0
1978	0	0	0	0	0	0	1,7	3,5	1	0,3	1,2	0

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1979	0	0,2	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	0
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0				T	3,5	1,6	3	3,1	1,9	1,3	0,9
1986	0	0,9	1,8	0,3	1,9	3,3	2	5	3,3	0,3	1,1	0,2
1987	0,7	0,4	T	0	0,6	1,7	2,4	2,1	0,5	7	0,9	0,2
1988	0	1,5	0	0	0,1	1,2	1,6	2	1,1	0,3	0,2	0
1989	1,1	0,4	0,8	0,1	0,5	2,6	1	0,7	2,6	1,2	0,1	0
1990	0	0	0	0,1	2,2	4,1	3,1	0,7	0,7	0,7	0	4
1992	0,8			0,7	0	0,5	1,8	1	0		0	0
1993	0	0	0,2	0,1	1,2	2,1	2	1,2	1,6	0,5	1,1	1,1
1994	2,1	T	T	T	1	1,9	0,8	1,9	1,6	0,2	0,1	0,4
1995	0,4	0,1	1,4	0,2	T	0,6	3,3	3,5	3,6	0,6	2,4	0,1
1996	1,3	1,4	1	T	0,5	5,4	2,8	2,6	0,7	0,4	0,8	0,2
1997	2,2	0,1	T	0,2	T	T	T	3,2	3,5	0,4	1,1	T
1998	9,6	0,1	1,9	0,1	0,5	3	1,6	3	1	0,7	1,3	0,2
1999	0,6	5,1	0,1	T	0,2	1,5	1,5	2,4	0,3	0,3	0,5	1,1
2000	0,6	1,4	0,1	T	0,5	2,6	3	4,3	2,6	T	0,7	0,8
2001	T	1,3	0,6	0,2	1,5	1,7	4,9	2,4	T	0,5	1,7	0,4
Promedio	0,65	0,89	0,44	0,27	1,72	3,90	1,90	2,46	2,53	1,06	1,06	0,72
Máximo	9,6	13	2,3	6	29	43	12	24	38	8	16	7
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: SENAMHI

Figura C-1 Vista Panorámica de la zona de Trabajo: Imagen obtenida de Google Earth

Figura C-1 Vista Panorámica de la zona de Trabajo: Imagen obtenida de Google Earth

Figura C-1 Vista Panorámica de la zona de Trabajo: Imagen obtenida de Google Earth



Figura C-2 Zona de Trabajo: Imagen obtenida de Google Earth



Anexo D

Diseño de obras hidráulicas

ANEXO D: DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS

1.0 CALCULO DE COEFICIENTES DE DISEÑO

Para el diseño de las obras hidráulicas se debe tener en cálculo de los parámetros de: Coeficientes de escorrentía "C" y el cálculo de las Intensidad de precipitación.

1.1 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA "C"

El valor del coeficiente "C" es afectado por la duración de las tormentas; el valor de "C" siempre es menor que la unidad, y sólo se aproxima ella cuando el área drenada es sumamente impermeable y las lluvias son de larga duración.

El Cuadro N° 1 nos muestra los diversos valores del coeficiente de escorrentía "C" a ser utilizados en la fórmula racional para superficies de diferentes características.

CUADRO N° D-1 Valores del coeficiente de escorrentía "C", de acuerdo a la característica de la superficie utilizados en el método racional

CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DE RODADURA	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA "C"
Pavimento Asfáltico	0.70 a 0.95
Pavimento de Concreto	0.80 a 0.95
Caminos de grava	0.30
Praderas	0.20

Observando las zonas del proyecto, y en las cuales las características de las superficies varían unas de otras, se adoptará en para nuestro caso particular, el valor del **Coficiente de Escorrentía "C"**=0.30. (Considerando el bombeo de la carretera)

CUADRO D-2 Valores del coeficiente de escorrentía “C”

FACTOR	CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DE LOS TALUDES	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA “Ci”
Topografía	Plana (0,2 - 0.6 m /km)	0.30
	Moderada (3 – 4 m/km)	0.20
	Colinas (30 – 50 m/km)	0.10
Suelo	Arcilla Compactada Impermeable	0.10
	Limo –Arcilla	0.20
	Limo- Arenoso No muy compactado	0.40
Cobertura vegetal	Terreno Cultivado	0.10
	Bosques	0.20

Donde el C se calcula de la siguiente manera:

$$C = 1 - \sum Ci$$

De lo observado en el terreno se considerara una topografía colinosa, con un material casi compactado (esto a modo de poder proteger los cultivos que se encuentran al pie del talud inferior de la carretera, por lo que: $C = 1 - (0.1 + 0.1) \Rightarrow C = 0.8$.

1.2 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

Para obtener un valor adecuado del caudal de escurrimiento, es necesario estimar con la mayor precisión posible la precipitación pluvial en la zona de estudio.

La intensidad de precipitación se define como el volumen de agua que precipita por unidad de tiempo y generalmente se expresa en mm/hr., mm/min., mm/s/ha o lt/s/ha. En el diseño de obras de arte, se utiliza la unidad mm/h, que es en lo que generalmente muchas estaciones pluviográficas reportan sus datos.

Cálculo de la precipitación de diseño

Para la estimación de la precipitación de diseño, se efectuó un análisis estadístico en base a un registro de datos de precipitación pluvial proporcionado por el Servicio Nacional de Hidrología y Meteorología (SENAHMI) Ver capítulo de Hidrología, donde se ha analizado una serie de 40 años en la zona de Pacaran.

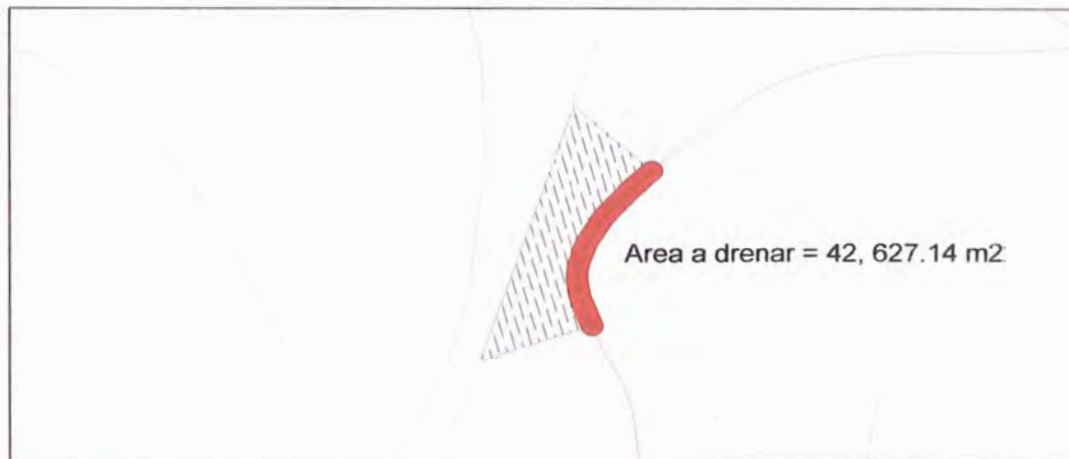
El valor seleccionado de precipitación para un periodo de retorno de 10 años es de 20.84 mm/h, por lo que transformando a un valor por l/s/ha se tiene:

$$20.84 \text{ mm/h} \leftrightarrow 2.41 \text{ l/s/ha}$$

2.0 DIMENSIONAMIENTO DE CUNETAS

En zonas lluviosas, la longitud máxima permisible para el desfogue de las aguas que discurren por las cunetas es de 350 m, debido a las condiciones topográficas del terreno y al tramo en análisis se diseñara para un área de de 42,627.14 m².

Figura 1 Se presenta el área de influencia de la cuenca más cercana a la carretera



* Caudal por precipitación pluviométrica en taludes:

$$\text{Área a drenar} = 42,627.14 \text{ m}^2 = 4.26 \text{ Has.}$$

$$C = 0.80$$

$$i = 2.41 \text{ l/s/ha}$$

$$Q = 0.80 \times 4.26 \times 2.41 = 8.21 \text{ l/s}$$

* Caudal por precipitación pluviométrica que escurre por la trocha:

$$\text{Área a drenar} = 300.00 \times 3.00 = 0.09 \text{ Has.}$$

$$C = 0.30$$

$$i = 2.41 \text{ l/s/ha}$$

$$Q = 0.30 \times 0.09 \times 2.41 = 0.07 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ total} = 8.28 \text{ l/s} \leftrightarrow 0.00828 \text{ m}^3/\text{s}$$

Considerando las cunetas triangulares propuestas de $b=0.60$ m, $h=0.30$ m, con una pendiente mínima de 5%, y $n=0.025$, realizando los cálculos, para obtener los parámetros hidráulicos se tiene.

Donde:

$$Q = \frac{AR^3 S^2}{n} \quad \dots\dots\dots \text{Formula de Maning}$$

Donde:

A: área de la sección hidráulica

P: perímetro mojado

R: radio hidráulico

S: pendiente uniforme

n: coeficiente de Maning

$A = Y^2$ Área de la cuneta en función de la altura

$n = 0.025$ Número de Maning para Concreto

$P = 2Y\sqrt{2}$ Perímetro húmedo en función de la altura

$R = \frac{A}{P} = \frac{Y^2}{2Y\sqrt{2}} = \frac{Y\sqrt{2}}{4}$ Radio hidráulico en función de la altura

$S = 5\% = 0.05$ Pendiente del tramo en análisis

$Q = 0.00828 \text{ m}^3/\text{s}$ Caudal total del tramo en análisis

Reemplazando los parámetros hidráulicos obtenidos son:

$Y = 0.0945 \text{ m}$

$Y (\text{Util}) = 0.0945 \text{ m} < Y (\text{Total de la Cuneta}) = 0.30 \text{ m} \quad \dots\dots\dots \text{OK!}$

$V = 0.9277 \text{ m/s}$

Por lo tanto la cuneta para el proyecto es de forma triangular de dimensiones $b=0.60$ m, $h=0.30$ m

3.0 DIMENSIONAMIENTO DE ALCANTARILLAS

3.1 CONSIDERACIONES

Se proyectan para dar paso a los cursos de agua que cruzan el camino, así como para eliminar el agua producto de las precipitaciones que son recolectadas por las cunetas.

Los caudales máximos para el diseño de las alcantarillas que se encuentran en los puntos de inflexión, proyectados para el drenaje de las cunetas. El dimensionamiento de la alcantarilla de evacuación se calculó considerando que una alcantarilla debe evacuar como máximo 2 ramales de cunetas. Si una cuneta de 300 m conduce 0.0551 m³/s, dos cunetas evacuarán 0.110 m³/s.

En el proyecto se ha considerado únicamente Alcantarillas tipo TMC, las mismas que han sido evaluadas en cuanto a su área transversal teniendo en cuenta lo siguiente:

- Durante la evaluación de campo se determinó que existían 4 alcantarillas en el tramo en estudio, las características de las mismas se describen en el cuadro D-3

CUADRO D-3 Características de las alcantarillas existentes

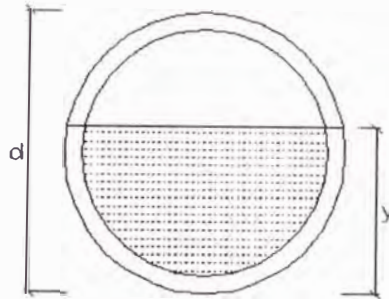
N°	PROGRESIVA	DIMENSIONES	CONDICIÓN ACTUAL
1	7+540	0.20 m x 0.30 m	Destruída y obstruida
2	7+569	0.20 m x 0.30 m	Destruída y obstruida
3	7+744	0.20 m x 0.30 m	Destruída y obstruida
4	7+778	0.20 m x 0.30 m	Destruída y obstruida

- las alcantarillas están consideradas como aliviaderos de cunetas, cada cierta distancia y según las condiciones topográficas, habiendo considerado un diámetro mínimo de Ø 24", el cual permite un mantenimiento adecuado.

a) Alcantarilla de TMC 24"

Estas estructuras son diseñadas, para evacuar el caudal proveniente de las cunetas, más el caudal de pequeñas quebradas que discurren.

Para el diseño de la alcantarilla necesaria se ha tenido en cuenta una eficiencia del 75% y apoyándonos en los Estudios de Maning se obtuvo los resultados siguientes:



SUSTENTO HIDRÁULICO

Caudal a drenar:

$Q \text{ drenar} = 0.00828 \text{ m}^3/\text{s}$

(*). Considerando un F.S. = 2.5 $Q_d = 0.0207 \text{ m}^3/\text{s}$

Donde:

$$Q = \frac{A R^3 S^2}{n} \quad \text{..... Formula de Maning}$$

Donde:

A: área de la sección hidráulica

P: perímetro mojado

R: radio hidráulico

S: pendiente uniforme

n: coeficiente de Maning

$d = 24'' = 0.60 \text{ m}$ Diámetro de Alcantarilla TMC

$n = 0.015$ Número de Manning para TMC

$A = \frac{d^2}{8} (\theta + \text{sen}(\theta))$ $A = 0.21 \text{ m}^2$

$P = \theta \frac{d}{2}$ $P = 1.40$

$R = \frac{A}{P}$ $R = 0.15$

$S = 2\% = 0.02$ propuesta

Reemplazando se tiene:

$Q \text{ cap Alc} = 0.6862 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q \text{ drenar Alc} < Q \text{ cap Alc}$ OK!

Verificación de la velocidad:

$V_d = Q_{\text{drenar}}/A$

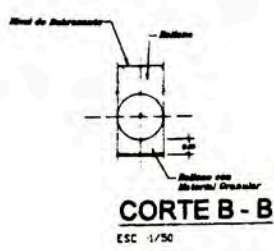
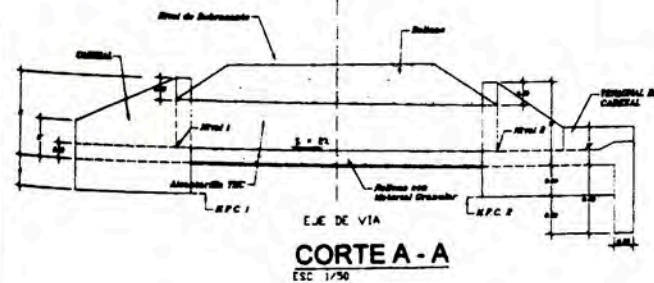
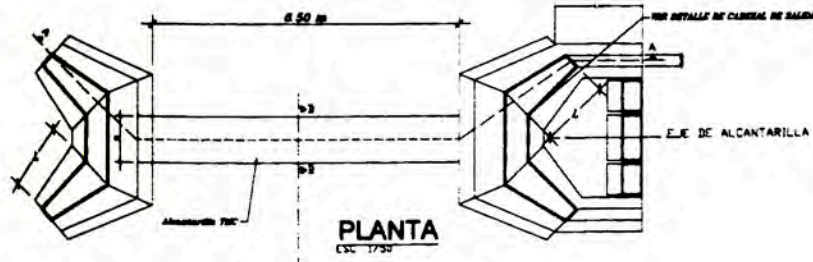
$V_d = 0.6862 \text{ m}^3/\text{s} / 0.2275$

$V_d = 3.02 \text{ m/s}$

$V_{\text{min}} = 0.60 \text{ m/s} < V_d = 3.02 \text{ m/s} < V_{\text{max}} = 6 \text{ m/s}$ OK!

(*) Considerando un F.S. = 2.5 ----- $Q_d = 0.0207 \text{ m}^3/\text{s}$

(*) Las alcantarillas de alivio, podrían ser de una sección de 24", y cumplirán con los cálculos para la evacuación de agua



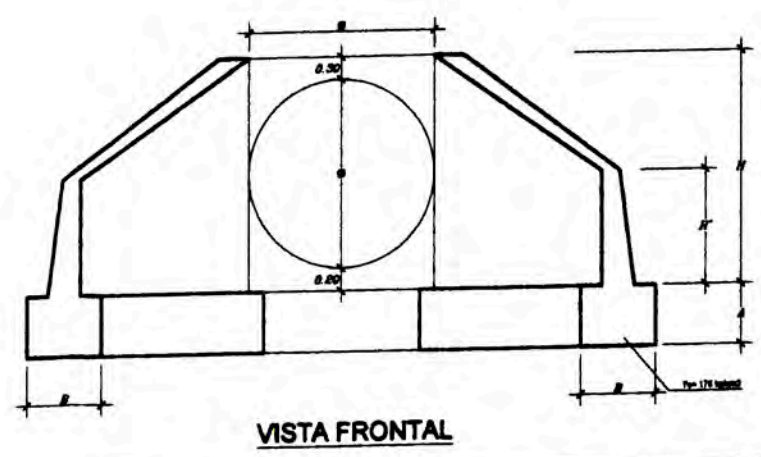
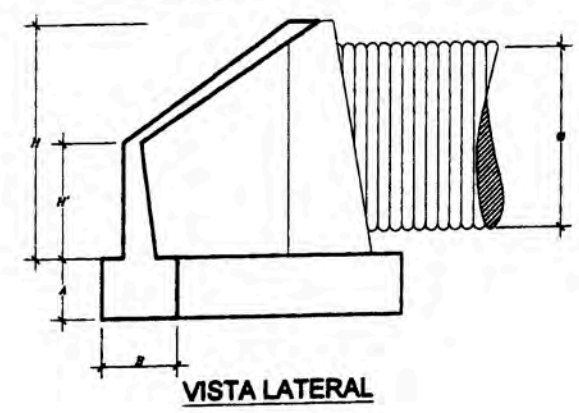
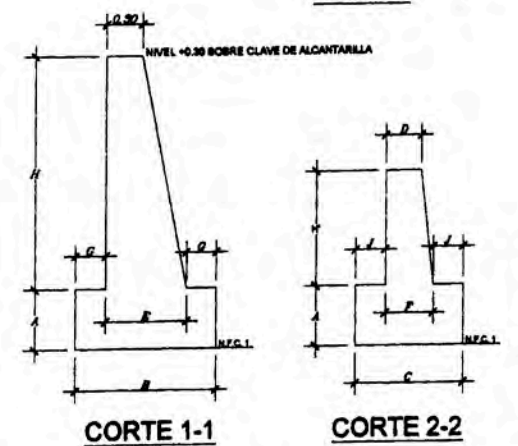
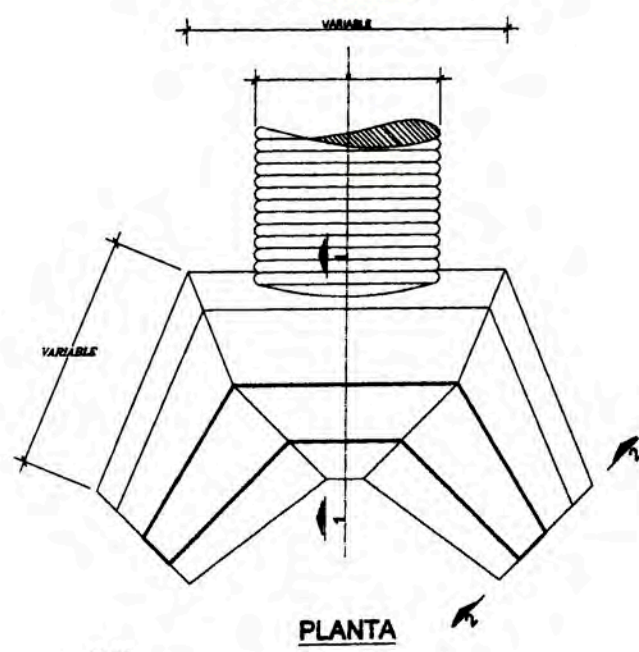
DIMENSIONES Y METRADOS - CABEZAL TIPO I

Ø	DIMENSIONES EN METROS										
	H	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
30"	1.40	0.80	1.10	0.70	0.30	0.70	0.40	0.20	0.30	0.15	0.80
36"	1.40	0.80	1.20	0.75	0.30	0.80	0.40	0.20	0.30	0.15	1.00
42"	1.70	0.80	1.20	0.75	0.30	0.80	0.40	0.20	0.30	0.15	1.00

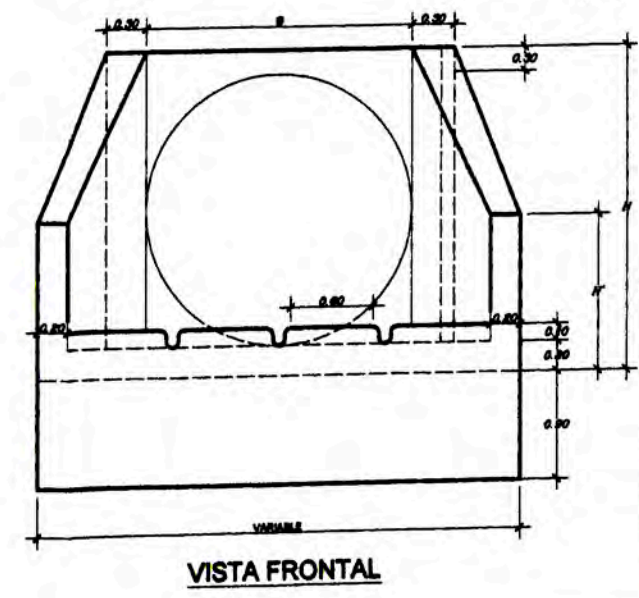
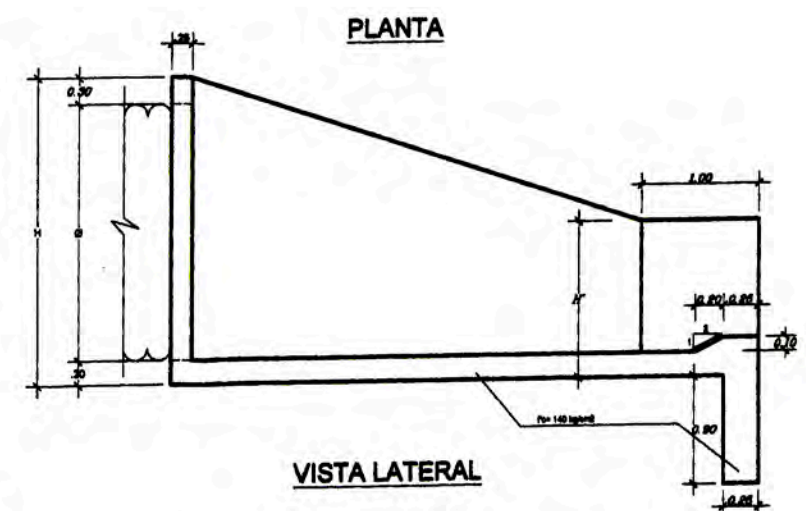
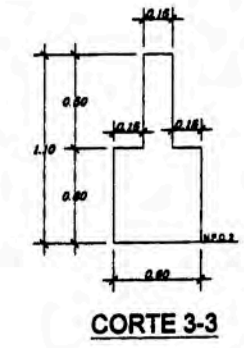
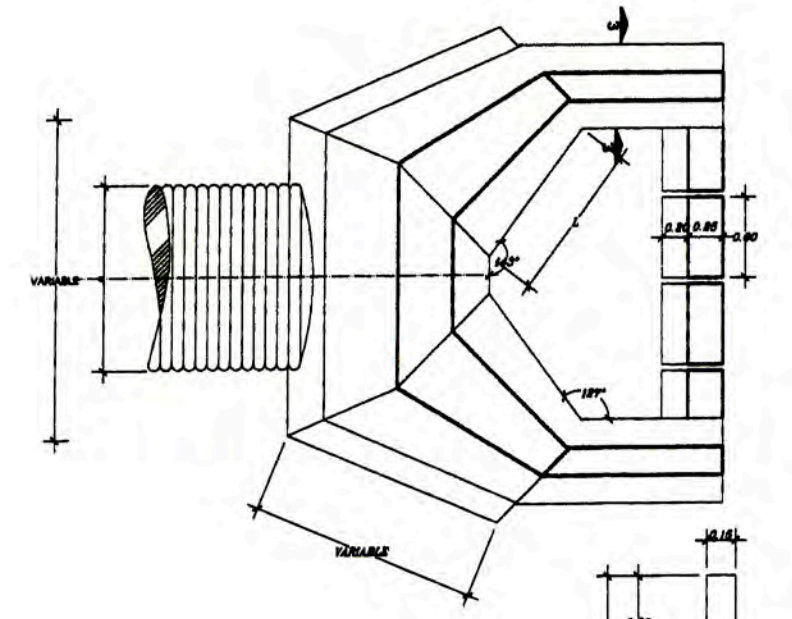
Ø	CABEZAL DE INGRESO		
	EXCAVACION M2	CONCRETO M3	ENCORNADO M2
30"	1.88	3.16	5.30
36"	2.88	5.16	9.15
42"	3.90	7.88	13.00

Ø	CABEZAL DE SALIDA		
	EXCAVACION M2	CONCRETO M3	ENCORNADO M2
30"	3.08	8.66	9.25
36"	4.30	12.00	14.20
42"	6.10	17.30	20.00

CABEZAL DE INGRESO



CABEZAL DE SALIDA



CUADRO DE ALCANTARILLAS

Nº	PROGRESIVA	LONGITUD	TIPO	DIMENSION	COTA INICIAL	COTA FINAL
01	77-846	6.50	TMC	Ø = 30"	-----	-----
02	77-869	6.50	TMC	Ø = 36"	-----	-----
03	77-744	6.50	TMC	Ø = 36"	-----	-----
04	77-778	6.50	TMC	Ø = 36"	-----	-----

** N.F.C.1 : Nivel de fondo de cimentación 1
 ** N.F.C.2 : Nivel de fondo de cimentación 2

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- ALCANTARILLA
 - * TMC DE Ø 30", 36" y 42"
- RELLENO
 - * SE EFECTÚA CON MATERIAL GRANULAR
- CONCRETO
 - * CABEZAL f_c = 175 kg/cm²
 - * TERMINAL DE CABEZAL f_c = 175 kg/cm²
 - * FIBRO f_c = 175 kg/cm²
- PENDIENTE
 - * LA PENDIENTE MIENTA DE ALCANTARILLA ES DE 2%

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
CURSO DE TITULACION

PROYECTO: **REHABILITACION Y MEJORAMIENTO CARRETERA CARRETE - CHUPACA**

UBICACION: **USMA CARRETE ZURIGA**

PROV: **USMA** | DEPT: **ZURIGA** | LOCALIDAD: **ZURIGA**

REGION Y CLIMA: **COSTA - CALIDO** | GRUPO: **GRUPO - 6** | LEY Y OBRAS

CONSEJERO: **GRUPO - 6** | INDICADA: **SEPT. 2008** | ESPECIFICACION: **OA-1**

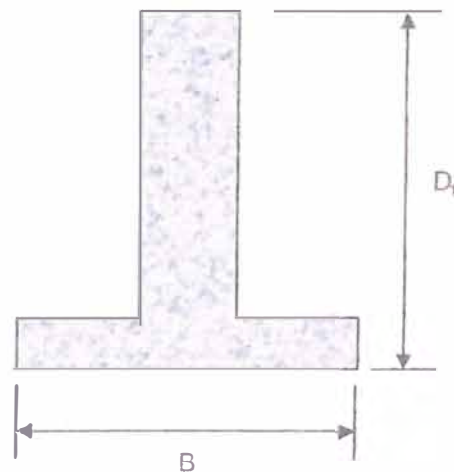
Anexo E

Ensayos de laboratorio de Estudio de Suelos

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ÚLTIMA - CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

PROYECTO	REHABILITACION DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOIS		
SOLICITADO	CURSO DE TITULACION - grupo 06	ENSAYO N°	01
UBICACIÓN	KM. 77+500 - 77+800	ING° RESP.	G. Brazzini S.
	: Distrito de Zuñiga - Provincia de Cañete	TÉCNICO	O. Manrique P.
MUESTRA	C-01 / M-02	PROF. (m)	0.00 - 1.20
		FECHA	Septiembre-2008

DATOS GENERALES	
Angulo de Fricción	31.3°
Cohesión	0.24 ton/m ²
Peso Específico de Suelo por encima del N.C.	1.85 ton/m ³
Peso Específico de Suelo por debajo del N.C.	1.85 ton/m ³
Relación Ancho Largo (B/L)	1
Factor de Seguridad	3
Carga Concentrada	15 ton



FORMA	FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA			FACTORES DE FORMA		
	N_c	N_γ	N_q	S_c	S_γ	S_q
Cuadrada	33.48	27.19	21.36	1.64	0.60	1.61

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Tipo de Cimentación	Prof. (D_r) (m)	Ancho (B) (m)	Q_{ult} (Kg/cm ²)	Q_{adm} (kg/cm ²)	Q_{act} (kg/cm ²)	Condición $Q_{adm} > Q_{act}$
Cuadrada	1.20	1.50	11.20	2.24	0.67	Cumple

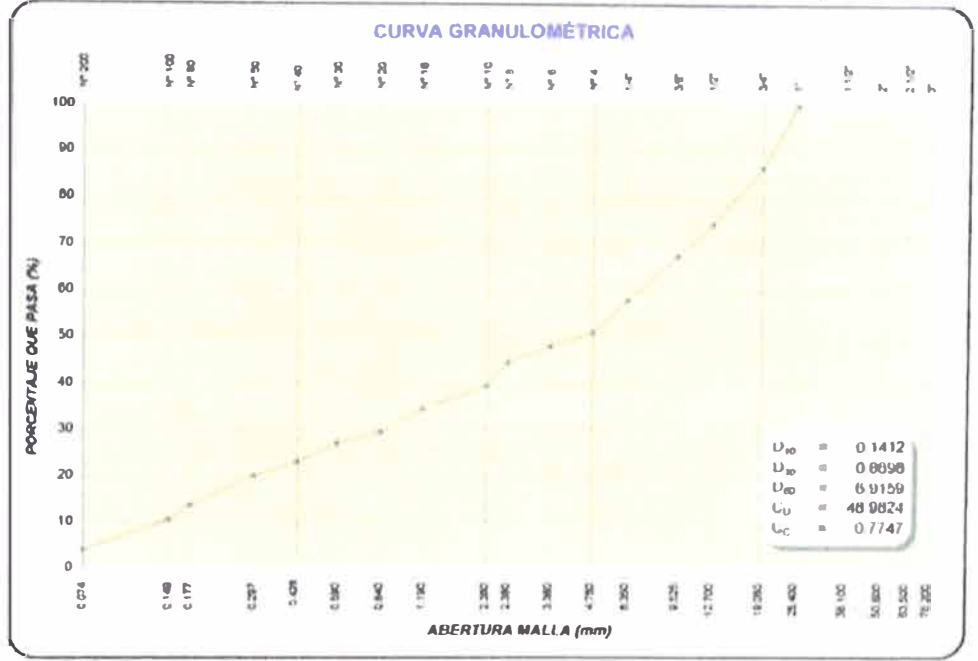
CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS REGISTRO
SOLICITADO : GRUPO N° 06 - CURSO DE TITULACION - UNI 2008 TECNICO
UBICACIÓN : PROVINCIA DE CAÑETE FECHA

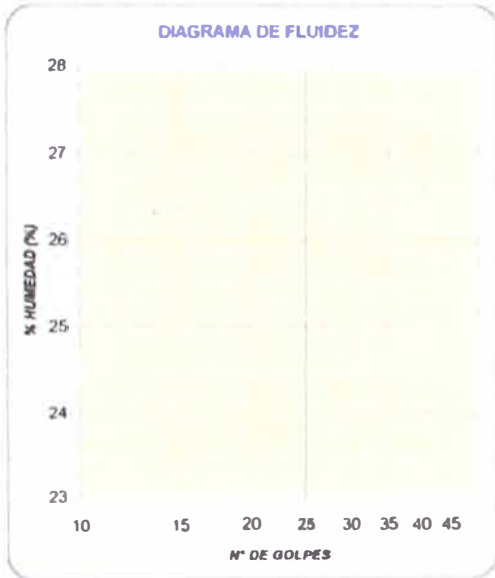
PROGRESIVA **KM. 77+770**

MUESTRA : **C-01 / M-01** PROFUNDIDAD (m) : **0.00 - 0.10**

MALLAS SERIE AMERICANA	GRANULOMETRÍA NTP 339.128 (99)		
	ABERTURA (mm)	RET. (%)	PASA (%)
3"	76.200		
2 1/2"	63.500		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		100.0
3/4"	19.050	13.5	86.5
1/2"	12.700	12.0	74.5
3/8"	9.525	7.0	67.5
1/4"	6.350	9.5	58.0
N° 4	4.750	7.0	51.0
N° 6	3.360	3.0	48.0
N° 8	2.380	3.5	44.5
N° 10	2.000	5.0	39.5
N° 16	1.190	5.0	34.5
N° 20	0.840	5.0	29.5
N° 30	0.500	2.5	27.0
N° 40	0.426	4.0	23.0
N° 50	0.297	3.0	20.0
N° 60	0.177	6.5	13.5
N° 100	0.149	3.0	10.5
N° 200	0.074	6.5	4.0
		4.0	-



- FINOS = 4.0% - ARENA = 47.0% - GRAVA = 49.0%



DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO NTP 339.129 (98)	LÍMITE PLÁSTICO NTP 339.129 (98)
ENSAYO No		
CÁPSULA No		
PESO CÁPSULA + SUELO HUMEDO gr		
PESO CÁPSULA + SUELO SECO gr		
PESO AGUA gr		
PESO DE LA CÁPSULA gr		
PESO SUELO SECO gr		
CONTENIDO DE HUMEDAD %		
NUMERO DE GOLPES		

NO PLÁSTICO

RESULTADOS DE ENSAYOS			
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (%)		NTP 339.127 (98)	1.7
LÍMITE LÍQUIDO (%)	--	CLASIFICACION	
LÍMITE PLÁSTICO (%)	--	SUCS NTP 339.135 (99)	GP
ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	NP	AASHTO NTP 339.134 (99)	A-1-a (0)

DESCRIPCIÓN GRAVA MAL GRADADA CON PIEDRAS DE FORMA SUB ANGULAR ARENA DE GRANO FINO A MEDIO Y POCO O NADA DE FINOS NO PLÁSTICOS

GONZALO BRAZZINI SILVA
ING. CIVIL
CIP 19541
V.B. ING.

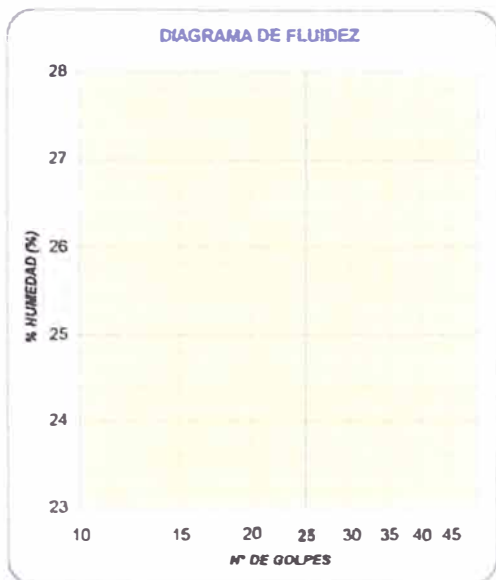
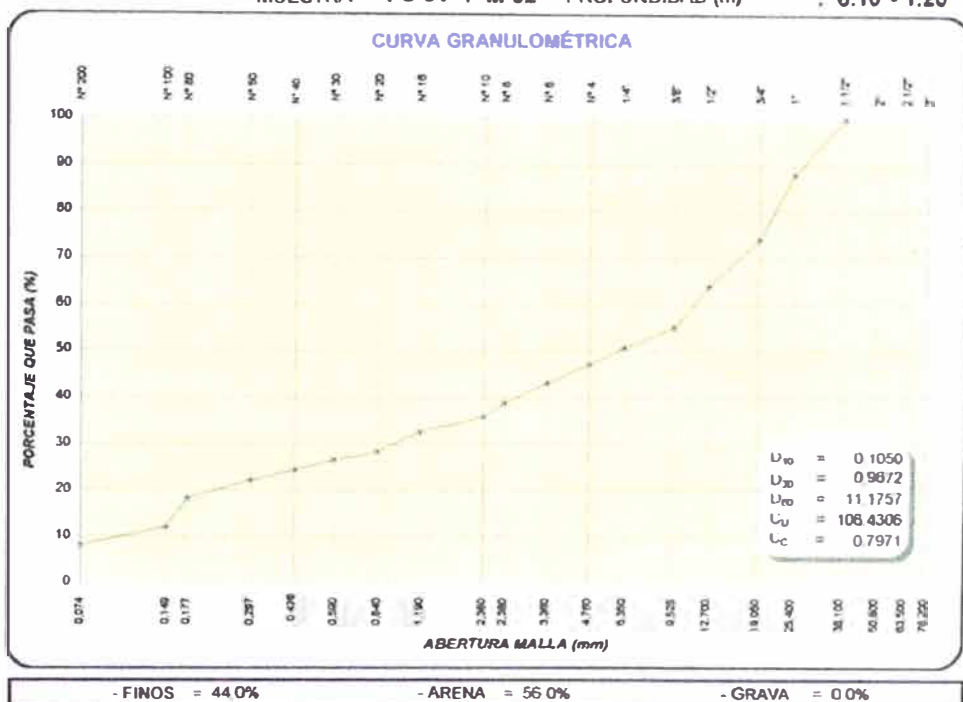
CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS REGISTRO
SOLICITADO : GRUPO N° 06 - CURSO DE TITULACION - UNI 2008 TÉCNICO
UBICACIÓN : PROVINCIA DE CAÑETE FECHA

PROGRESIVA **KM. 77+770**

MUESTRA : **C-01 / M-02** PROFUNDIDAD (m) : **0.10 - 1.20**

MALLAS SERIE AMERICANA	GRANULOMETRÍA NTP 339.128 (89)		
	ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)
3"	76.200		
2 1/2"	63.500		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		100.0
1"	25.400	12.0	88.0
3/4"	19.050	14.0	74.0
1/2"	12.700	10.0	64.0
3/8"	9.525	9.0	55.0
1/4"	6.350	4.5	50.5
N° 4	4.760	3.5	47.0
N° 6	3.360	4.0	43.0
N° 8	2.380	4.2	38.8
N° 10	2.000	2.9	35.9
N° 16	1.190	3.4	32.5
N° 20	0.840	4.2	28.3
N° 30	0.590	2.0	26.3
N° 40	0.426	2.1	24.2
N° 50	0.297	2.3	21.9
N° 80	0.177	3.8	18.1
N° 100	0.149	6.2	11.9
N° 200	0.074	3.8	8.1
		8.1	-



DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO NTP 339.129 (98)	LÍMITE PLÁSTICO NTP 339.129 (98)
ENSAYO No		
CÁPSULA No		
PESO CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr		
PESO CÁPSULA + SUELO SECO gr		
PESO AGUA gr		
PESO DE LA CÁPSULA gr		
PESO SUELO SECO gr		
CONTENIDO DE HUMEDAD %		
NÚMERO DE GOLPES		

NO PLÁSTICO

RESULTADOS DE ENSAYOS			
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (%)		NTP 339.127 (98)	4.1
LÍMITE LÍQUIDO (%)	--	CLASIFICACIÓN	
LÍMITE PLÁSTICO (%)	--	SUCS NTP 339.135 (99)	GP-GM
ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	NP	AASHTO NTP 339.134 (99)	A-1-a (0)

DESCRIPCIÓN : GRAVA LIMOSA MAL GRADADA, ARENA DE GRANO FINO A GRUESO Y FINOS NO PLÁSTICOS

Gonzalo Brazzini Silva
GONZALO BRAZZINI SILVA
ING. CIVIL
CNP 339541

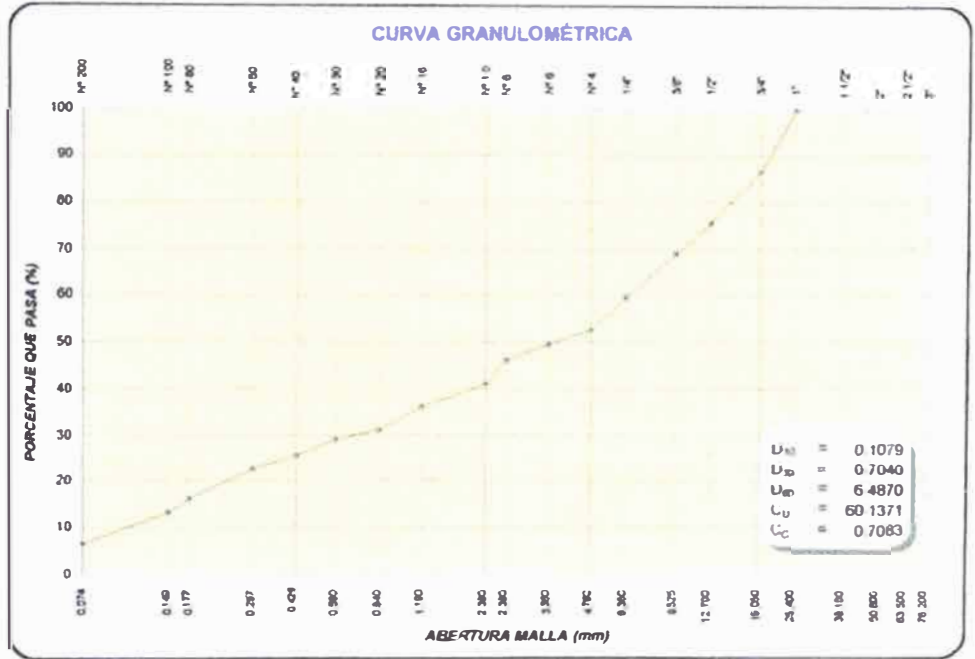
CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS REGISTRO TÉCNICO
SOLICITADO : GRUPO N° 06 - CURSO DE TITULACION -UNI 2008
UBICACIÓN : PROVINCIA DE CAÑETE FECHA

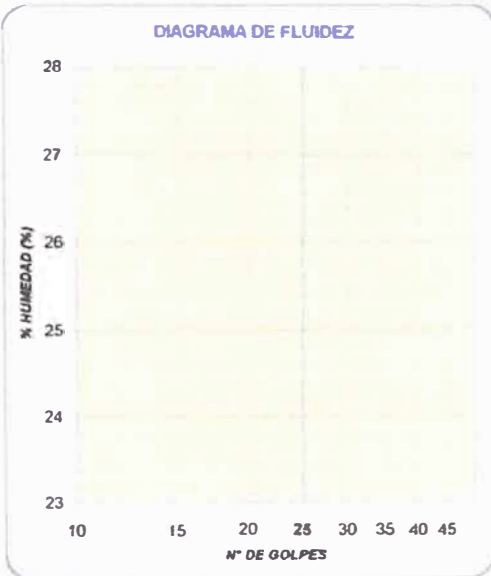
PROGRESIVA **KM. 77+990**

MUESTRA : **C-02 / M-01** PROFUNDIDAD (m) : **0.00 - 0.12**

MALLAS SERIE AMERICANA	GRANULOMETRÍA NTP 339.128 (98)		
	ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)
3"	75.200		
2 1/2"	63.500		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		100.0
3/4"	19.050	13.5	86.5
1/2"	12.700	11.0	75.5
3/8"	9.525	6.5	69.0
1/4"	6.350	9.5	59.5
N° 4	4.760	7.0	52.5
N° 6	3.360	3.0	49.5
N° 8	2.380	3.5	46.0
N° 10	2.000	5.0	41.0
N° 16	1.190	5.0	36.0
N° 20	0.840	5.0	31.0
N° 30	0.590	2.0	29.0
N° 40	0.426	3.5	25.5
N° 50	0.297	3.0	22.5
N° 60	0.177	8.5	16.0
N° 100	0.149	3.0	13.0
N° 200	0.074	6.5	6.5
		4.0	2.5



- FINOS = 6.5% - ARENA = 46.0% - GRAVA = 47.5%



DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO NTP 339.129 (98)	LÍMITE PLÁSTICO NTP 339.129 (98)
ENSAYO No.		
CAPSULA No.		
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO gr		
PESO CAPSULA + SUELO SECO gr		
PESO AGUA gr		
PESO DE LA CAPSULA gr		
PESO SUELO SECO gr		
CONTENIDO DE HUMEDAD		
NUMERO DE GOLPES		

NO PLÁSTICO

RESULTADOS DE ENSAYOS			
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (%)		NTP 339.127 (98)	3.4
LÍMITE LÍQUIDO (%)	--	CLASIFICACIÓN	
LÍMITE PLÁSTICO (%)	--	SUCS NTP 339.135 (99)	GP-GM
ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	NP	AASHTO NTP 339.134 (99)	A-1-a (0)

DESCRIPCIÓN **GRAVA LIMOSA MAL GRADADA CON PIEDRAS DE FORMA SUB ANGULAR ARENA DE GRANO FINO A MEDIO Y POCOS FINOS NO PLÁSTICOS**

GONZALO BRAZZINI SILVA
ING. CIVIL
C.P. 19641
V.B. ING.

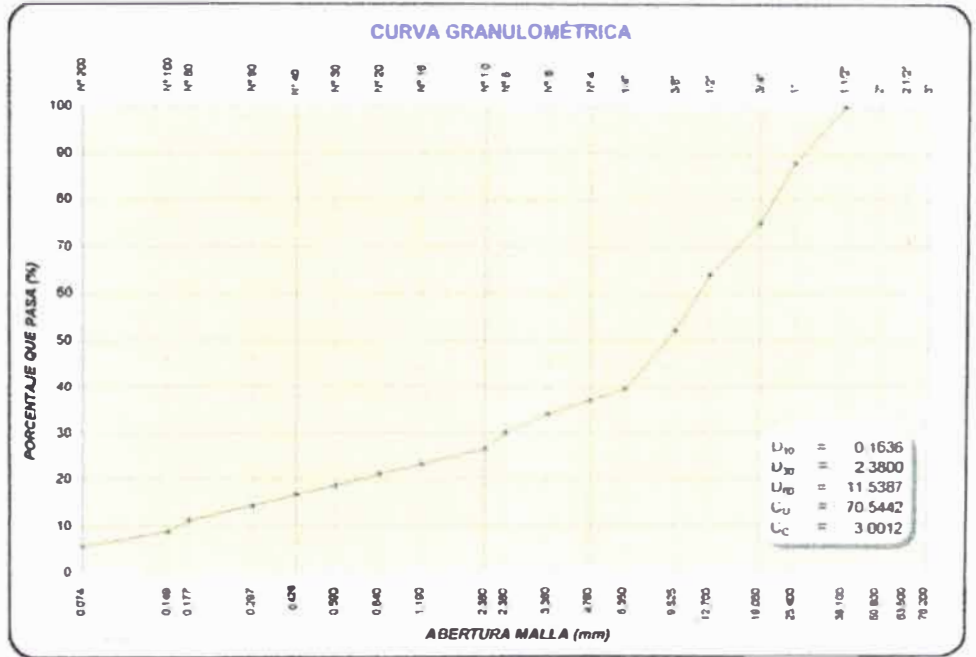
CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS REGISTRO
SOLICITADO : GRUPO N° 06 - CURSO DE TITULACION -UNI 2008 TÉCNICO
UBICACIÓN : PROVINCIA DE CAÑETE FECHA

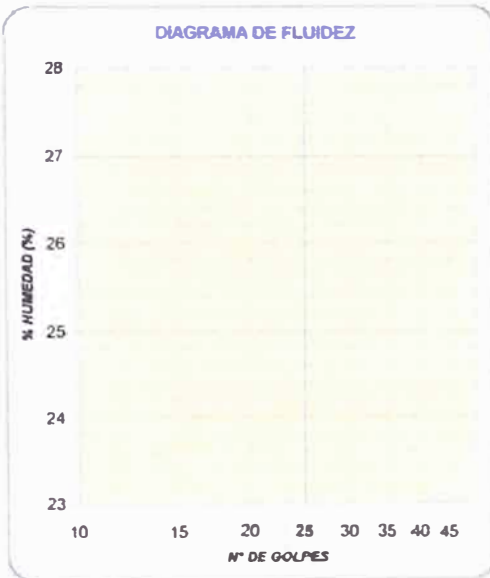
PROGRESIVA **KM. 77+990**

MUESTRA : **C-02 / M-02** PROFUNDIDAD (m) : **0.12 - 1.20**

MALLAS SERIE AMERICANA	GRANULOMETRÍA NTP 339 128 (99)		
	ABERTURA (mm)	RET (%)	PASA (%)
3"	76 200		
2 1/2"	63 500		
2"	50 800		
1 1/2"	39 100		100.0
1"	25 400	12.0	88.0
3/4"	19 050	13.0	75.0
1/2"	12 700	11.0	64.0
3/8"	9 525	12.0	52.0
1/4"	6 350	12.5	39.5
N° 4	4 750	2.5	37.0
N° 6	3 360	3.0	34.0
N° 8	2 380	4.0	30.0
N° 10	2 000	3.5	26.5
N° 16	1 190	3.4	23.1
N° 20	0 840	2.0	21.1
N° 30	0 590	2.5	18.6
N° 40	0 426	2.0	16.6
N° 50	0 297	2.4	14.2
N° 80	0 177	3.1	11.1
N° 100	0 149	2.4	8.7
N° 200	0 074	3.2	5.5
		5.5	-



- FINOS = 5.5% - ARENA = 31.5% - GRAVA = 63.0%



DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO NTP 339 129 (98)	LÍMITE PLÁSTICO NTP 339 129 (98)
ENSAYO No		
CÁPSULA No		
PESO CÁPSULA + SUELO HUMEDO gr		
PESO CÁPSULA + SUELO SECO gr		
PESO AGUA gr		
PESO DE LA CÁPSULA gr		
PESO SUELO SECO gr		
CONTENIDO DE HUMEDAD %		
NÚMERO DE GOLPES		

NO PLÁSTICO

RESULTADOS DE ENSAYOS			
CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (%)		NTP 339 127 (98)	6.1
LÍMITE LÍQUIDO (%)	--	CLASIFICACION	
LÍMITE PLÁSTICO (%)	--	SUCS NTP 339 135 (99)	GP-GM
ÍNDICE PLASTICIDAD (%)	NP	AASHTO NTP 339 134 (96)	A-1-a (0)

DESCRIPCIÓN **GRAVA LIMOSA MAL GRADADA CON PIEDRAS DE FORMA SUB ANGULAR ARENA DE GRANO FINO A GRUESO Y POCOS FINOS NO PLASTICOS**

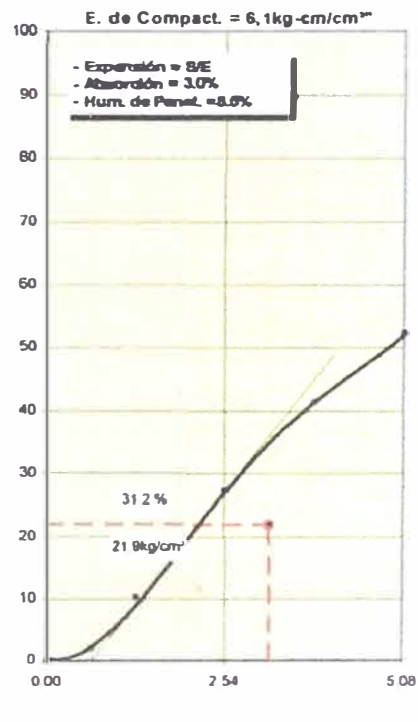
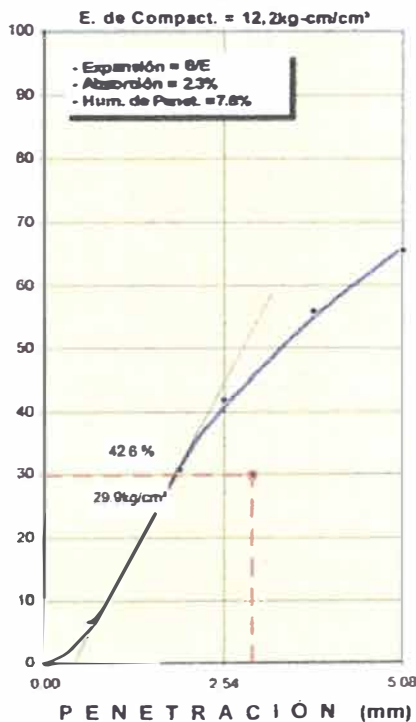
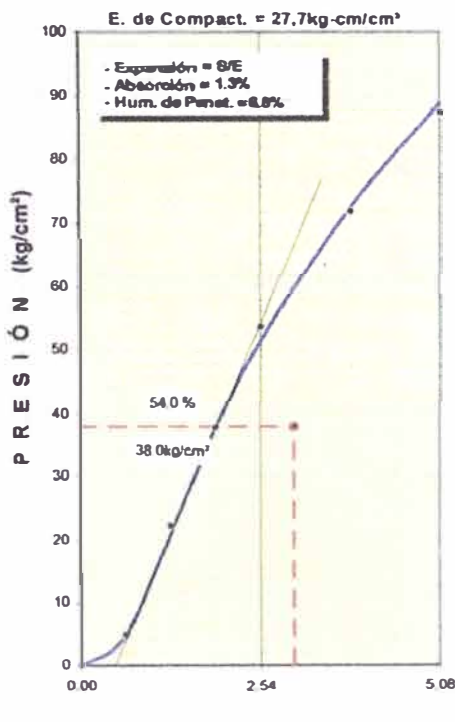
GONZALO BRAZZINI SILVA
ING. CIVIL
CIP 9551

NTP 339.145 (1999) MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO

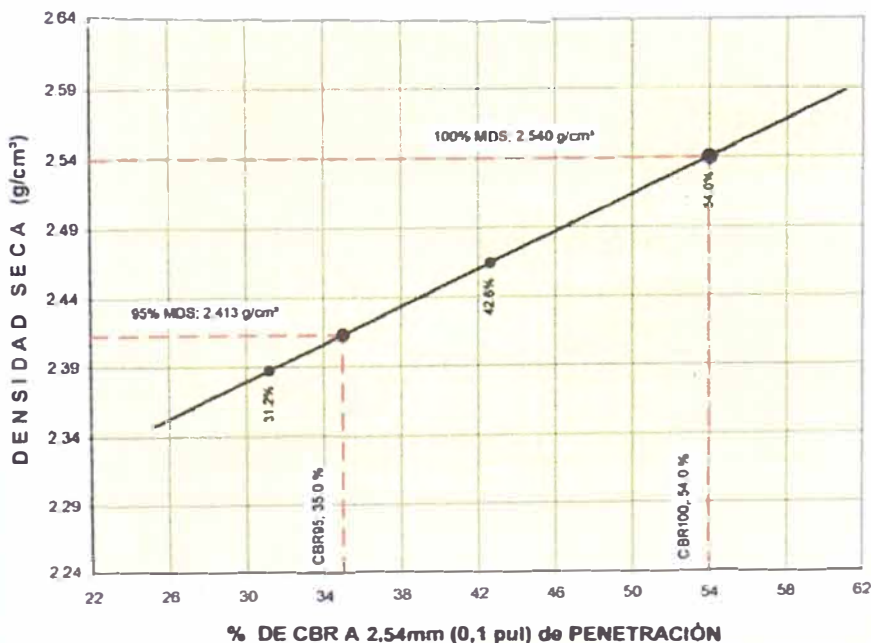
PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS
SOLICITADO : GRUPO 06 - CURSO DE TITULACION UNI - 2008
UBICACIÓN : KM. 77+700
PROCEDENCIA : TERRENO NATURAL

TÉCNICO : C.P.Q
FECHA : /09/2008

MUESTRA : C-01 / M-02 PROFUNDIDAD (m) : 0.10 - 1.20



DENSIDAD VS % DE CBR



RESULTADOS DE ENSAYOS

PROCTOR MODIFICADO	
- MÁXIMA DENSIDAD SECA :	2.540 g/cm³
- ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD :	6.5 %
CBR	
- CBR AL 100% DE LA MDS :	54.0 %
- CBR AL 95% DE LA MDS :	35.0 %
- CLASIFICACIÓN SUCS :	GP-GM
- CLASIFICACIÓN AASHTO :	A-1-a (0)

Gonzalo Brazzini Silva
GONZALO BRAZZINI SILVA
ING. CIVIL
C.P. 39541

NTP 339.145 (1998)

**MÉTODO DE ENSAYO DE COMPACTACION DE SUELOS
MEDIANTE EL PROCTOR MODIFICADO**

PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS

SOLICITADO : GRUPO 06 - CURSO DE TITULACION UNI - 2008

UBICACIÓN : KM. 77+700

TÉCNICO : C.P.Q

FECHA : /09/2008

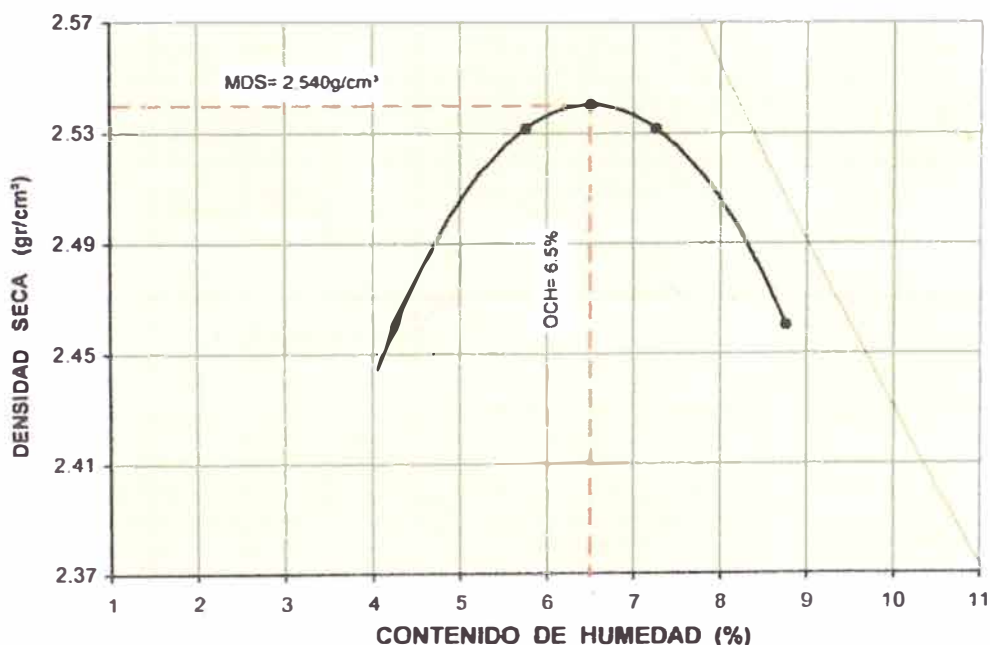
PROCEDENCIA : **TERRENO NATURAL**

MUESTRA : **C-01 / M-02**

PROFUNDIDAD (m) : **0.10 - 1.20**

01 - Peso Suelo Humedo + Molde (gr)	7292.0	7506.0	7584.0	7554.0				
02 - Peso del Molde (gr)	3050.0	3050.0	3050.0	3050.0				
03 - Peso Suelo Humedo (gr)	4242.0	4456.0	4534.0	4504.0				
04 - Volumen del Molde (cm ³)	2094.0	2094.0	2094.0	2094.0				
05 - Densidad Suelo Humedo (gr/cm ³)	2.026	2.128	2.165	2.151				
06 - Tarro N°	14	11	12	7	16	1	15	2
07 - Peso suelo humedo + tarro (gr)	956.1	928.4	875.8	866.1	846.4	993.2	999.7	843.5
08 - Peso suelo seco + tarro (gr)	921.8	896.4	832.0	826.2	794.7	937.7	930.9	782.9
09 - Peso del agua (gr)	34.3	31.9	43.8	39.8	51.7	55.5	68.8	60.7
10 - Peso del tarro (gr)	128.9	131.1	105.7	97.9	112.5	136.0	137.5	95.6
11 - Peso suelo seco (gr)	792.9	765.3	726.3	728.3	682.2	801.7	793.4	687.3
12 - Contenido de Humedad (%)	4.33	4.17	6.03	5.47	7.58	6.92	8.67	8.83
13 - Promedio de Humedad (%)	4.25	5.75	7.25	8.75				
14 - Densidad del Suelo Seco (gr/cm ³)	2.460	2.532	2.532	2.460				

GRAVEDAD ESPECIFICA : 3.210



RESULTADOS DE ENSAYO

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"C"
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm ³)	2.540 g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.5%

OBSERVACIONES : SUELOS ARENOSO CON PIEDRAS DE FORMA ANGULAR A SUB ANGULAR FINOS NO PLASTICOS A-1-b (0)

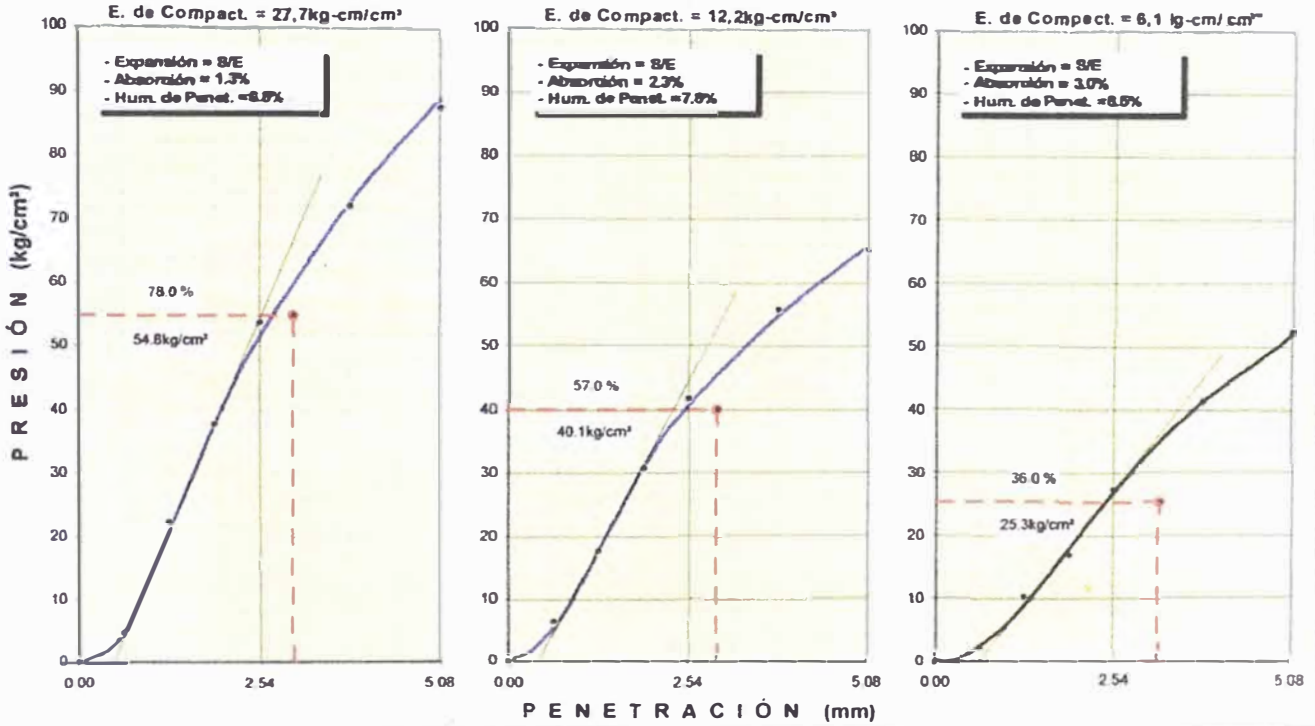
GONZALO BRAZZINI SILVA
 ING. CIVIL
 CIP. 39541

NTP 339.145 (1999) MÉTODO DE ENSAYO DE CBR (RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA) DE SUELOS COMPACTADOS EN LABORATORIO

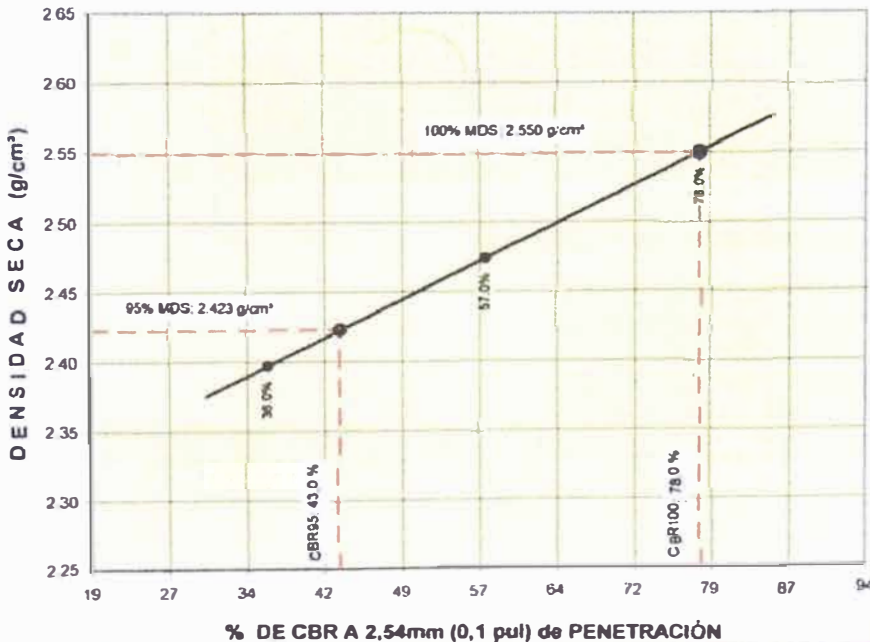
PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS
 SOLICITADO : GRUPO 06 - CURSO DE TITULACION UNI - 2008
 UBICACIÓN : KM. 77+990
 PROCEDENCIA : **CANTERA**

TÉCNICO : C.P.Q
 FECHA : 109/2008

MUESTRA : **C-01 / M-01** PROFUNDIDAD (m) : **0.00**



DENSIDAD VS % DE CBR



RESULTADOS DE ENSAYOS

PROCTOR MODIFICADO

- MÁXIMA DENSIDAD SECA : **2.550 g/cm³**
 - ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD : **5.8 %**

CBR

- CBR AL 100% DE LA MDS : **78.0 %**
 - CBR AL 95% DE LA MDS : **43.0 %**

- CLASIFICACIÓN SUCS : **GC**
 - CLASIFICACIÓN AASHTO : **A-1-a (0)**

Gonzalo Brazzini Silva
GONZALO BRAZZINI SILVA
 ING. CIVIL
 C.V. 10041

NTP 339.145 (1999)

**MÉTODO DE ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE SUELOS
 MEDIANTE EL PROCTOR MODIFICADO**

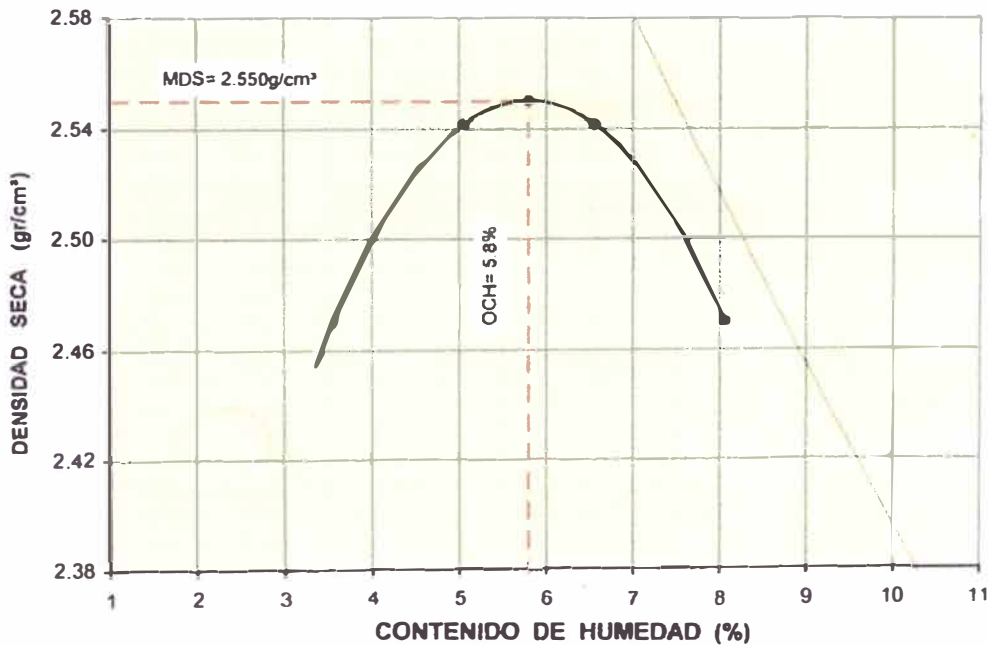
PROYECTO : REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ZUÑIGA - YAUYOS
 SOLICITADO : GRUPO 06 - CURSO DE TITULACION UNI - 2008
 UBICACIÓN : KM. 77+990
 PROCEDENCIA : **CANTERA**

TÉCNICO : C.P.O
 FECHA : /09/2008

MUESTRA : **C-01 / M-01** PROFUNDIDAD (m) : **0.00**

01 - Peso Suelo Humedo + Molde (gr)	7292.0		7506.0		7584.0		7554.0	
02 - Peso del Molde (gr)	3050.0		3050.0		3050.0		3050.0	
03 - Peso Suelo Humedo (gr)	4242.0		4456.0		4534.0		4504.0	
04 - Volumen del Molde (cm ³)	2094.0		2094.0		2094.0		2094.0	
05 - Densidad Suelo Humedo (gr/cm ³)	2.026		2.128		2.165		2.151	
06 - Tarro N°	6	4	13	9	15	7	5	12
07 - Peso suelo humedo + tarro (gr)	821.9	934.4	972.3	998.5	954.1	979.2	960.4	927.2
08 - Peso suelo seco + tarro (gr)	795.9	908.6	934.5	953.6	904.4	924.5	896.8	866.1
09 - Peso del agua (gr)	26.0	25.9	37.8	44.9	49.7	54.7	63.6	61.1
10 - Peso del tarro (gr)	100.2	138.8	108.3	140.0	137.5	97.9	108.3	105.7
11 - Peso suelo seco (gr)	695.7	769.8	826.2	813.6	766.9	826.6	788.5	760.4
12 - Contenido de Humedad (%)	3.74	3.36	4.58	5.52	6.48	6.62	8.07	8.03
13 - Promedio de Humedad (%)	3.55		5.05		6.55		8.05	
14 - Densidad del Suelo Seco (gr/cm ³)	2.470		2.542		2.542		2.470	

GRAVEDAD ESPECÍFICA : 3.150



RESULTADOS DE ENSAYO	
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"C"
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm ³)	2.550 g/cm ³
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.8%

OBSERVACIONES : SUELOS ARENOSO CON PIEDRAS DE FORMA ANGULAR A SUB ANGULAR FINOS NO PLASTICOS A-1-b(0)

Gonzalo Brazzini Silva
GONZALO BRAZZINI SILVA
 ING. CIVIL
 CIP. 39541

V°B° ING.

Anexo F
Datos Climatológicos

ANEXO F: DATOS DE CLIMATOLOGIA

ESTACION CAÑETE

Temperatura Máxima (°C)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
1937	25.1	26.4	26.1	24.3	21	18.8	17.8	18.1	19.1	21	23.5	21.6	21.9
1938	25.2	26.5	26.7	24.5	21.6	18.7	17.8	17.7	19	20.3	22	24.4	22.0
1939	26.5	27.8	28.2	26.9	23.9	21.6	20.3	20.4	20.9	22.4	23.6	25	24.0
1940	27.2	26.9	27.4	26.3	24.6	21.3	21.2	21.5	22.2	-	-	-	
1950	26.1	27.5	27.8	26	23.5	19.6	19	18.4	19.6	21.1	22.7	25	23.0
1951	27.9	27.9	27.8	26.7	24.9	23.6	22.1	22.5	21.8	23.4	25.1	25.4	24.9
1952	29.8	31.7	31.8	30.4	27.4	21.3	20.4	22.3	23.8	24.8	25.9	26.9	26.4
1953	31.8	33	32.9	32.2	27.4	26.7	23.6	19.5	20.3	20.8	22.6	28.8	26.6
1954	26.2	28.4	29.1	27.2	21.5	19.2	18.9	18.5	19.1	20.4	22	24.2	22.9
1955	27.6	28.3	28	26.4	23.3	19.3	18.4	18.6	19.6	21.1	22.9	25.1	23.2
1956	27.6	29.3	29	26.2	21.6	19.2	18.7	18.4	20.7	21.5	22.9	25.9	23.4
1957	27.1	29.4	30	29.1	27.9	23.5	22.4	21.6	20.9	24	25.1	24.8	25.5
1958	30	29.7	30.4	29.3	25.4	21.1	20.4	20.5	20.1	22.8	24.7	27.7	25.2
1959	28.5	30.4	29.9	28.2	24.1	21.7	19.1	19.2	22	24	25.2	26.6	24.9
1960	28.1	28.4	29.5	28	24.2	21.6	20.6	20.8	21.7	22.5	24.8	26.5	24.7
1961	29.7	30	29.2	27.4	25.1	20.6	18.4	20.3	21.6	23.9	26.3	27.1	25.0
1962	28.8	28.8	27.8	27.8	25	20.9	20.2	19.2	21.2	23.3	25.7	28.8	24.8
1963	29.6	30	30	28.9	26.2	21.9	21.6	18.9	19.7	21.9	23.1	28.6	25.0
1964	27.6	28.5	28.7	28.5	23.8	20.3	17.7	17.7	20.2	21.4	24	24.8	23.6
1965	27.7	27.9	28.6	27.8	24.7	23.4	21.6	22	19.8	21.8	23.3	26.1	24.6
1966	27.9	29.1	28.9	27.5	24.1	21.2	20.1	19.3	20.8	22.6	23.4	26.1	24.3
1967	27.5	29.4	28.9	28.4	24.1	20.1	18.6	19.1	19.8	21.7	22	24.3	23.7
1968	27.2	28.4	27.6	25.8	21.9	19.6	19.8	18.6	20.1	21	22.1	22.1	22.9
Promedio	27.9	28.9	28.9	27.6	24.2	21.1	19.9	19.7	20.6	22.2	23.8	25.7	24.2

Fuente: Senamhi.

ESTACION CAÑETE
Temperatura Mínima (°C)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
1939	16.9	17.6	16.4	15.2	13.8	14.2	13.4	13.7	13	12.8	13.9	15.1	14.7
1940	16.4	16.4	16.1	15.3	13.6	12.3	11.7	11.7	12.9				14.0
1950	18	18.2	17.6	16.3	13.6	12.4	13.4	13.1	13	13.9	15.6	18.1	15.3
1951	18.1	18.1	18.9	16.9	17	16.5	16.3	16.7	15.9	17.1	17.9	19.2	17.4
1952	21.9	22.3	22.1	19.5	17.6	16.5	16.5	16.8	17.9	18	18.8	21.5	19.1
1953	23.3	24.8	24.5	23.8	21.2	20.3	19.5	14.1	14.9	14.4	15.8	16.7	19.4
1954	18.1	19.9	19	17.1	14.2	13.4	11.9	11.9	13.6	14.2	15.9	17.2	15.5
1955	20.1	19.6	19.7	17.5	14.8	13.9	14.2	13.9	13.9	14.7	15	17.5	16.2
1956	18.2	20.1	19.9	17.2	15.4	14.7	14.2	13.7	14.5	14.5	15.6	14.3	16.0
1957	17	19.9	20.3	19.6	18.2	17.5	16.2	15.8	15	16.4	16.4	19.5	17.7
1958	20.8	21.1	21.1	18.1	16.1	15.5	14.4	13.1	13.6	15	16.1	16.9	16.8
1959	18.2	20.7	20.2	18.3	16.2	14.9	14.7	14	13.8	15.7	16.5	17.8	16.8
1960	19.4	18.7	18.2	17	15	14.6	13.4	13.8	14.8	15.5	16.7	18.5	16.3
1961	20.8	20.1	19.5	16.8	15.1	13.5	13.7	14.8	14.9	16.2	18.1	20.2	17.0
1962	19.8	19.4	18	17.5	14.9	12.8	14.2	15.1	15.4	14.9	17	19.6	16.6
1963	20.7	20.8	20.9	20.1	18.4	15.5	16.3	14	14.6	14.9	15.4	17.2	17.4
1964	18.8	19.4	18.9	17.2	13.1	12.5	12.8	13	12.7	13.9	15.5	16.8	15.4
1965	18.6	18.5	19.6	17.8	16.7	15.6	15.2	14.8	14	14.5	15.4	17.7	16.5
1966	18.8	18.8	18.7	16.2	14.2	12.9	12.1	12.2	13	14.4	14.9	16.6	15.2
1967	17.8	19.2	18.2	17.2	15.2	12.8	12.8	12.2	12.5	12.9	13.9	15.8	15.0
1968	17.9	17.9	17.8	15.2	13.5	12.3	12.5	13.6	14.4	15.4	15.7	17.5	15.3
	19.0	19.6	19.3	17.6	15.6	14.5	14.3	13.9	14.2	15.0	16.0	17.7	16.4

Fuente: Senamhi.

ESTACION CAÑETE
Precipitación Total Mensual (mm)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1937	1.2	0.7	0.5	0.1	1.2	3.9	3.8	2.2	0.6	0	0.1	0	14.3
1938	0.2	0	0.1	0.2	0.5	3	2.4	2.9	0.6	0.9	0.6	0.4	11.8
1939	0.2	0.5	1.6	0	4.1	10.6	1.6	4.6	0.7	0.1	0.2	0	24.2
1950	0.4	0.6	1.4		0.1	1.6	1.5	2.5	2.4	0.6	0.5	6.9	18.5
1951	0.2	0.8	1.5	0	1.3	0.1	3.3	0.9	1	1.1	0.2	0	10.4
1952	0.8	0	0	0	0	2	1.5	1.4	0.3	0.1	0	0.1	6.2
1953	0	1.2	0.9	0.6	3	1.3	2.8	2.1	8	0.5	1.4	1.2	23
1954	0	0	0	0	0	0.9	1.4	0	0	0	0	0	2.3
1955	0	1.2	1.1	0	0.7	2	0.9	0.3	1.5	1.6	0	0	9.3
1956	0.1	2.6	0.1	0	1.5	3.9	2.6	0	0.9	1.6	0.4	0	13.7
1957	0	1.8	2.3	0	4	1	0	6	38	7.1	0	0	60.2
1958	0	0	0	0	3	26	0	0	11	1	16	4	61
1959	0	2	0	6	29	43	0	5.4	12	1	2	7	107.4
1960	0	0	0	3	0	23	3	2.4	0	8	11	0	50.4
1961	8	13	0	0	T	20	12	24	1.2	T	0	T	78.2
1962	T	0	0	0	1	1.6	2.1	2.3	1.1	0	T	0	8.1
1963	0	0	0	T	2.2	4	0	1.6	0.4	1.2	1.1	0.1	10.6
1964	0	0.1	0	0	1	0.5	1.8	3.9	0.2	0.2	0	0	7.7
1965	0	0	1.1	0	1	0	0.6	0.4	2.7	2.2	1.1	2	11.1
1966	0	0	1.4	0	0.1	0.5	0.9	2.3	0.4	2.2	2.6	0	10.4
1967	0.7	4.4	0.3	0	0	2.9	2.6	1	1.5	0.1	0.6	0.8	14.9
1968	0.4	T	0	0.2	1.1	0.5	1.4	1.9	1.1	2.5	0.5	T	9.6
1969	0	0.3	0	T	0.3	0.9	1.4	1.7	1.8	1.1	0.8	0.6	8.9
1970	0.9	0	0	0	0	1.5	6	0.1	1.9	1.2	0	0	11.6
1971	0	0	0.9	0	12.3	1.1	0.6	3.7	2.1	0.8	0.1	0	21.6
1973	0.5	1.3	0	0	T	1	0.9	T	T	0	0	T	3.7
1974	0	0.2	0	0	T	2.1	2	2	T	0	0	0	6.3
1975	0	0	0	0	0.5	T	3.8	5	2.8	0			12.1
1976	0	0	0	0	1	2.5	0	3.2	2.1	1.9	0.3	2	13
1977	0	0	0	0	0	1.9	3	0	2.4	0.5	0	0	7.8
1978	0	0	0	0	0	0	1.7	3.5	1	0.3	1.2	0	7.7
1979	0	0.2	0	0	1.4	0	0	0	0	0	0	0	1.6
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0.4
1981	0	0	0	0	0	0	0	1.6	0	0	0	0	1.6

1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0				T	3.5	1.6	3	3.1	1.9	1.3	0.9	15.3
1986	0	0.9	1.8	0.3	1.9	3.3	2	5	3.3	0.3	1.1	0.2	20.1
1987	0.7	0.4	T	0	0.6	1.7	2.4	2.1	0.5	7	0.9	0.2	16.5
1988	0	1.5	0	0	0.1	1.2	1.6	2	1.1	0.3	0.2	0	8
1989	1.1	0.4	0.8	0.1	0.5	2.6	1	0.7	2.6	1.2	0.1	0	11.1
1990	0	0	0	0.1	2.2	4.1	3.1	0.7	0.7	0.7	0	4	15.6
1992	0.8			0.7	0	0.5	1.8	1	0		0	0	4.8
1993	0	0	0.2	0.1	1.2	2.1	2	1.2	1.6	0.5	1.1	1.1	11.1
1994	2.1	T	T	T	1	1.9	0.8	1.9	1.6	0.2	0.1	0.4	10
1995	0.4	0.1	1.4	0.2	T	0.6	3.3	3.5	3.6	0.6	2.4		16.1
	0.4	0.8	0.4	0.3	1.9	4.0	1.8	2.4	2.6	1.1	1.1	0.8	17.5

Fuente: Senamhi.

ESTACION PACARAN
Precipitación Total Mensual (mm)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
1965				0.0		0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	
1966	2.5	T	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	6.0
1967	5.2	23.7	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	T	28.9
1968	1.8	T	T	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	T		
1969		7.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	0.9	19.2
1970	30.5	0.4	3.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.1	2.9	41.2
1971	2.2	1.8	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.6	12.0
1972	7.8	2.7	18.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	38.1
1973	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	10.0
1974	0.6	3.7	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.3
1975	0.0	0.0	19.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.7
1976	0.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
1977	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1978	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
1979	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
1980				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
1986	10.9	5.1	2.6	T	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.3	1.6	21.0
1987	0.8	5.0	5.9	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	11.7
1988	7.9	5.5	T	T	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	13.4
1989	T	18.8	8.8	T	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.8
1990	0	0	0	0	0	0	T	T	0	0	T	1.2	1.2
1991	T	0.6	2.1	T	0	0	0	0	0	1.5	0	T	4.2
1992	0	1.7	0	T	0	0	0	0	T	T	0	0	1.7
1993	T	0.3	5	0.5	T	T	T	0.3	0	0	T	0.7	6.8
1994	14.9	0.7	T	2.6	0.9	1	T	0.2	0.3	T	0.1	T	20.7
1995	1.9	1.3	8.9	0	0	0	0	T	T		8.1		

Fuente: Senamhi.

Estación Cañete - Período de Registro 1937-1999

Parámetro	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura Media (°C)	23.8	24.6	24.5	22.8	20.5	17.8	17	16.9	17.2	18.6	20	22	20.475
Temperatura Máxima Media (°C)	27.9	28.9	28.9	27.6	24.2	21.1	19.9	19.7	20.6	22.2	23.8	25.7	24.2
Temperatura Mínima Media (°C)	19.0	19.6	19.3	17.6	15.6	14.5	14.3	13.9	14.2	15.0	16.0	17.7	16.4
Precipitación (mm)	0.4	0.8	0.4	0.3	1.9	4.0	1.8	2.4	2.6	1.1	1.1	0.8	17.5
Humedad Relativa Media (%)	81.6	80.4	80.2	79.8	83.2	84.2	83.7	84.5	83.3	82.7	81	80.2	82.067
Evaporación (mm)	137.6	133.8	141.7	128.8	90.3	54.4	53.7	59.8	73.4	96.8	109.4	132.1	1211.8

Fuente: Senamhi.

Anexo G

Resultados de calidad del agua

ANEXO G: RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUAS

Para la medición de los parámetros *in situ* se utilizaron equipos portátiles operados de acuerdo a las especificaciones de sus respectivos manuales. Los equipos utilizados fueron calibrados previamente antes de la salida a campo.

Las especificaciones técnicas de los instrumentos utilizados para mediciones *in situ* de los parámetros temperatura, pH, conductividad eléctrica y OD se presentan en el Cuadro G-1, también se realizó análisis de sales y sulfatos los cuales se realizaron en el laboratorio de la universidad Agraria (ver figura 1 y figura 2)

CUADRO G-1 Parámetros de análisis *in situ*

Parámetros	Instrumento	Limite de Detección	Unidad
Temperatura	YSI – 85	0.10	°C
pH	Mettler Toledo	0.01	Unidad de pH
Conductividad Eléctrica	YSI – 85	0.10	μS/cm
Oxígeno Disuelto – OD	YSI – 85	0.01	mg OD/L



Foto 1- Se observa al especialista realizando el monitoreo de la calidad de agua en la fuente agua.

Figura 1 Resultado de análisis de sales y sulfatos.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS DE AGUA Y TIERRA
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUA, SUELO Y MEDIO AMBIENTE
Av. La Universidad s/n Telefax: 349-5647 Y 349-5669 Anexo 226 Lima. E-mail: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 000262

ANALISIS DE AGUA SALES

SOLICITANTE : WILLY OMAR MORI SALAZAR
PROCEDENCIA : Pueblo Zufiga - Lunahuana - Yauyos
FECHA : La Molina, 11 de Setiembre del 2008

Nº Lab.	Nº Campo	S.S.T. (ppm)	Cl (ppm)	SO ₄ (ppm)	pH
0262	Agua de Canal	530.00	32.20	150.24	6.49



Figura 2 Resultado de análisis de sales y sulfatos.

SALES AGUA Y SUELO PARA CONSTRUCCIÓN

CUADRO COMPARATIVO DE CONTENIDO DE SULFATOS Y SU GRADO DE AGRESIVIDAD AL CONCRETO SEGÚN DIFERENTES NORMAS Y REGLAMENTOS (Valores expresados en ppm)						
Grado de Ataque	ACI - 201. 2R. 77		BRS DIGEST (SEGUNDA SERIE) 90 (Inglesa)		DIN 4030 (Alemana)	R.N.C. (Peruano)
	Sulfatos en el Suelo (1)	Sulfatos en el Agua	Sulfatos en el Suelo	Sulfatos en el Agua	Sulfatos (3)	Sulfatos (3)
Leve	0 - 1,000	0 - 150	< 2,400	< 360	0 - 600	50
Moderado	1,000 - 2,000	150 - 1,500	2,400 - 6,000	360 - 1,440	600 - 3,000	--
Severo	2,000 - 20,000	1,500 - 10,000	6,000 - 24,000	1,440 - 6,000	> 3,000	--
Muy Severo	> 20,000	> 10,000	> 24,000	> 6,000	--	--

Los valores máximos tolerables recomendados en nuestro medio, en comparación con los del agua potable, expresados en partes por millón (ppm):

Referencias	MTC	RIVVA 5	Agua Potable
Sustancia			
Cloruros	300	300	250
Sulfatos	300	50	50
Sales Solubles Totales	1 500	300	300
Sales en Magnesio	--	125	125
Sólidos en Suspensión	1000	10	10
pH	< de 7	> de 8	10.5
Materia Organica expresada en Oxigeno	16	0.001	0.001

* Para concretos que han de estar expuestos a ataques por sulfatos

Anexo H
Panel Fotográfico

ANEXO H: PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía N 1

Valles aluviales de cultivos intensivos

Fotografía N 1

Vertientes montañosas desérticas



Fotografía N 1

Vista de la estaca de inicio
0.00 de inicio progresiva
77+500
Cota 844.50msnm

Fotografía N 2

Vista del tramo de la
progresiva 77+520 hasta
77+563



Fotografía N 3

Vista de la progresiva
77+563 hasta 77+617,
se aprecia el talud
izquierdo positivo de
70% de inclinación.

Fotografía N 4

Vista de la progresiva
77+617 hasta 77+744





Fotografía N 5

Vista de la progresiva
77+744 hasta 77+800 (fin
de tramo)

Fotografía N 6

En esta vista se aprecia
afloramiento de agua en talud
progresiva 77 + 630 debido a
infiltraciones del agua de un
canal existente en la ladera
superior del talud.



Fotografía N 7

Vista de afloramiento de
agua en talud progresiva
77 + 650.

Fotografía N 8

En esta vista se aprecia el canal de agua existente en la parte superior del talud, se realizaron tomas de agua para realizar su análisis.



Fotografía N 9

Integrantes del grupo realizando tomas de muestra de suelo del talud.

Fotografía N 10

Toma de muestra de suelo lado derecho de la vía.





Fotografía N 11

Toma de datos de campo, inclinación de talud haciendo uso de eclímetro.

Fotografía N 12

Vista de posible cantera para afirmado, se tomaron muestra de suelo y se enviaron a laboratorio para su análisis.



Fotografía N 13

Vista del área destinada a usarse como botadero.

Fotografía N 14

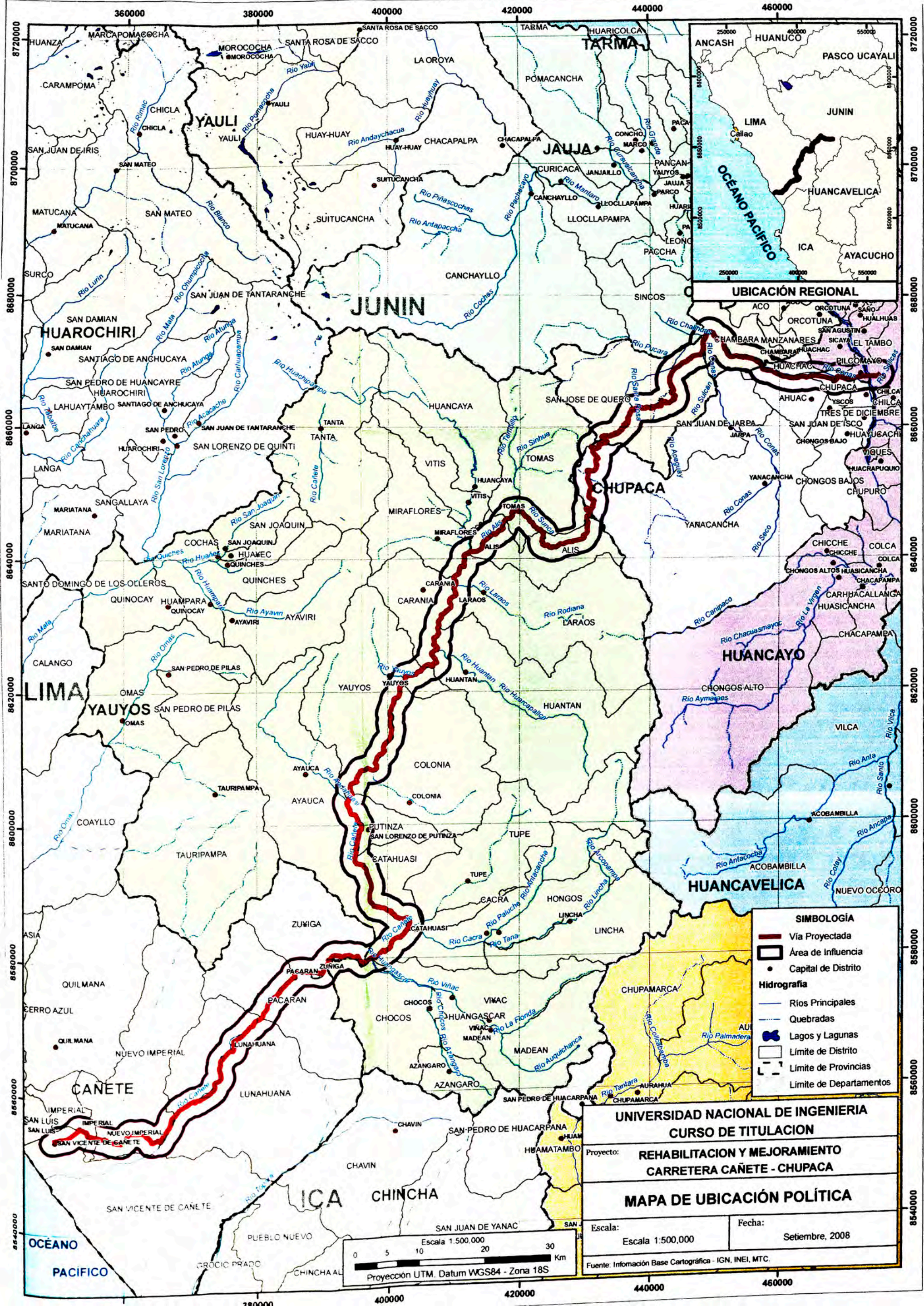
Vehículos ligeros que hacen uso frecuente de esta vía.



Fotografía N 15

Vehículos pesados que circulan en la vía, es frecuente ver estos vehículos debido a la construcción del Proyecto Hidroeléctrico El Platanal.

Anexo I
Mapas base



SIMBOLOGÍA

- Via Proyectada
- Área de Influencia
- Capital de Distrito

Hidrografía

- Ríos Principales
- Quebradas
- Lagos y Lagunas
- Limite de Distrito
- Limite de Provincias
- Limite de Departamentos

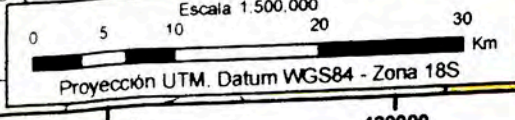
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
CURSO DE TITULACION

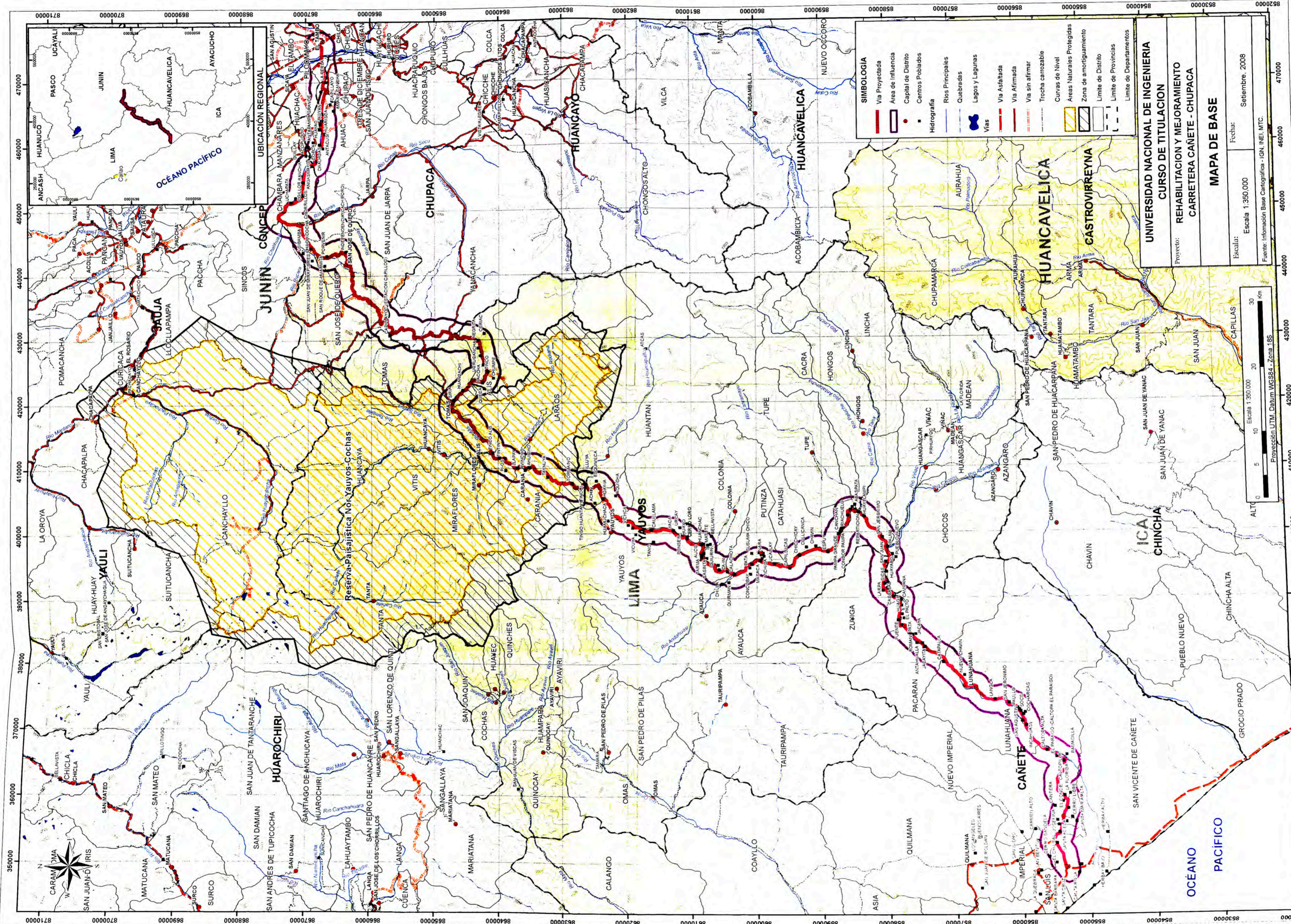
Proyecto: **REHABILITACION Y MEJORAMIENTO**
CARRETERA CAÑETE - CHUPACA

MAPA DE UBICACIÓN POLÍTICA

Escala: Escala 1:500,000 Fecha: Setiembre, 2008

Fuente: Información Base Cartográfica - IGN, INEI, MTC.





SIMBOLOGIA

- Via Propuesta
- Area de influencia
- Capital de Distrito
- Centros Poblados
- Hidrografía
- Rios Principales
- Quebradas
- Lagos y Legunas
- Vias
- Via Asfaltada
- Via Afirmada
- Via sin afirmar
- Trocha carrozable
- Curvas de Nivel
- Areas Naturales Protegidas
- Zona de amortiguamiento
- Limite de Distrito
- Limite de Provincias
- Limite de Departamentos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
CURSO DE TITULACION
REHABILITACION Y MEJORAMIENTO
CARRETERA CAÑETE - CHUPACA

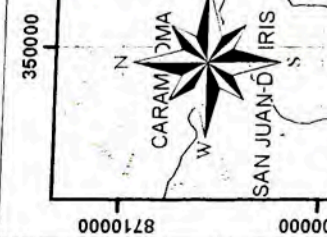
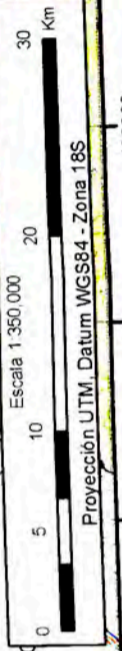
Proyecto:

MAPA DE BASE

Fecha: Septiembre, 2008

Escala: 1:350,000

Fuente: Informacion Base Cartografica - IGN, INEI, MTC.



OCEANO PACIFICO

OCEANO PACIFICO

UBICACION REGIONAL

Reserva Paisajistica Nor Yauyos-Cochas

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

CURSO DE TITULACION

REHABILITACION Y MEJORAMIENTO

MAPA DE BASE

Fecha: Septiembre, 2008

Escala: 1:350,000

Fuente: Informacion Base Cartografica - IGN, INEI, MTC.

Anexo J

Estándares par monitoreo ambiental

ANEXO J: ESTANDARES NACIONALES DE MONITOREO AMBIENTAL

1.0 ESTANDARES DE CALIDAD DEL AIRE

Los estándares de calidad del aire son aplicables a las emisiones producidas por la combustión interna de los vehículos y maquinarias, así como por el tránsito de estos sobre los caminos de acceso, principalmente no pavimentados. En el Cuadro J-1 se presentan los Estándares Nacionales de acuerdo al D.S. 074-2001-PCM y en los Cuadros J-2 y J-3 se indican los Estándares de Calidad Ambiental establecidos por el D.S. N° 003-2008 que tendrán vigencia a partir del año 2009.

Cuadro J-1 Estándares Nacionales de Calidad del Aire ⁽¹⁾

Contaminante	Periodo	Forma del Estándar ⁽²⁾		Método de Análisis
		Valor	Formato	
Partículas PM10	24 horas	150	NE más de 3 veces / año	Separación inercial / Filtración (Gravimetría)
Monóxido de Carbono	8 horas	10 000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	1 hora	30 000	NE más de 1 vez / año	
Dióxido de Nitrógeno	1 hora	200	NE más de 24 veces / año	Quimiluminiscencia (Método automático)
Dióxido de Azufre	24 horas	365	NE más de 1 vez / año	Fluorescencia UV (Método automático)

(1): D.S. N° 074-2001-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

(2): Todos los valores son concentraciones en microgramos por metro cúbico. NE significa no exceder.

Cuadro J-2 Estándares de Calidad Ambiental para el Dióxido de Azufre de SO₂

Parámetro	Periodo	Valor µg / m ³	Vigencia	Formato	Método de análisis
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	80	1 de Enero de 2009	Media Aritmética	Fluorescencia UV (Método Automático)
	24 horas	20	1 de Enero de 2014		

Cuadro J-3 Estándar de Calidad Ambiental para Compuestos Orgánicos Volátiles (COV); Hidrocarburos Totales (HT); Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2,5})

Parámetro	Período	Valor µg / m ³	Vigencia	Formato	Método de análisis
Benceno ¹	Anual	4 µg/m ³	1 de Enero de 2010	Media Aritmética	Cromatografía de gases
		2 µg/m ³	1 de Enero de 2014		
Hidrocarburos Totales (HT) expresado como hexano	24 horas	100 mg/m ³	1 de Enero de 2010	Media Aritmética	Ionización de la llama de hidrógeno
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	24 horas	50 µg/m ³	1 de Enero de 2010	Media Aritmética	Separación inercial filtración (gravimetría)
	24 horas	25 µg/m ³	1 de Enero de 2014	Media Aritmética	Separación inercial filtración (gravimetría)
Hidrógeno Sulfurado (H ₂ S)	24 horas	150 µg/m ³	1 de Enero de 2009	Media Aritmética	Fluorescencia UV (método automático)

1 Único Compuesto Orgánico Volátil regulado (COV)

2.0 ESTANDARES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO

Se utilizarán los “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N°085-2003-PCM”, que contempla las zonas de aplicación y horarios (diurno y nocturno), cuyos valores límites se muestran en el cuadro J-4.

Cuadro J-4 Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en L _{AeqT}	
	Horario Diurno ⁽¹⁾	Horario Nocturno ⁽²⁾
Zona de protección especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

(1) De 07:00 a 22:00 horas

(2) De 22:00 a 07:00 horas

L_{AeqT} Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente, con ponderación del tipo “A”, medido en Db

En el presente proyecto las principales fuentes de emisiones sonoras son los equipos y maquinarias que serán empleadas en las actividades constructivas.

3.0 ESTANDARES DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL REFERENCIAL

El área de influencia del Loop Costa presenta cursos de agua naturales estacionales y permanentes. Con relación a ríos permanentes (que presentan flujo hídrico en todo el año) tenemos a los ríos Mala y Cañete. El agua de estos ríos, de acuerdo a lo considerado por DIGESA, se ha establecido que es de clase III de la Ley de Aguas, debido a que este recurso hídrico es utilizado para riego de áreas de cultivo, cuyos valores límites se muestran en el Cuadro J-5.

Cuadro J-5 Valores límites para calidad de aguas (D. Ley N° 17752 y sus modificatorias D. S. N° 007-83-A y D.S. N° 003-2003)

Parámetros	DL 17752**	
	Unidad	Clase III
Coliformes Totales	NMP/100 ml	5 000
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	1 000
Oxígeno Disuelto	mg/l	3
DBO	mg/l	15
Selenio	mg/l	0.050
Mercurio	mg/l	0.010
Cadmio	mg/l	0.050
Níquel	mg/l	0.001
Cadmio	mg/l	0.05
Cobre	mg/l	5.00
Plomo	mg/l	0.10
Zinc	mg/l	25.0
Nitratos	mg/l	0.10
Aceites y grasas	mg/l	0.50
Cr	mg/l	1.0
Fenoles	mg/l	0.001*

** Ley General de Aguas Clase III: Agua para riego de vegetales de consumo crudo y para bebida de animales.

4.0 ESTANDARES DE CALIDAD DE SUELOS

Considerando que las concentraciones máximas de contaminantes en el suelo no han sido establecidas por el Estado Peruano, se deberá utilizar los niveles

de concentración de Texas (PCL) para determinar los estándares de remediación para contaminación de suelos. Se debe tener en cuenta que la contaminación de suelos puede ocurrir, debido a los posibles evento de derrames durante el manejo de combustibles.

Cuadro J-6 Criterios para la remediación del suelo

Medio	Parámetros**	Suelos Residencial PCL (mg/kg) *	Suelos Industriales PCL (mg/kg) *
Suelo	HTP C6 – C12	1 600	3 900
	HTP C12 – C28 o C12 – C35	2 300	12 000

HTP – Hidrocarburos Totales de Petróleo

* Concentración Límite de Protección (PCL) para suelos superficiales y áreas menores a 0,5 ha.

** Sobre la base de los lineamientos TNRCC RG-366/TRRP-27 de Junio del 2000.