

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



**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE –
YAUYOS – HUANCAYO DEL km 166+500 AL km 166+800**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

INFORME DE SUFICIENCIA

JOEL VLADIMIR QUIÑONEZ SOTO

Lima- Perú

2009

Dedicatoria:

A Dios, a mi madre gran ejemplo constante de esfuerzo y perseverancia, a mi padre un alentador, a mis hermanas grandes mujeres y a las personas que forman parte de mi vida y me apoyaron en este camino.

ÍNDICE

Resumen

Lista de cuadros	04
Lista de figuras	05
Lista de símbolos y de siglas	06

Introducción

07

Capítulo I: Perfil del proyecto

1.1. Objetivo del proyecto	08
1.2. Ubicación	09
1.3 descripción del proyecto	
1.3.1 Estado actual de la carretera	10
1.3.2 Horizonte del proyecto	13
1.3.3 Identificación del problema	13
1.3.4 Evaluación del proyecto	14
1.3.5 Selección de la alternativa	15
1.3.6 Definición del área de influencia	17

Capítulo II: Impacto ambiental

2.1. Marco legal	19
2.2. Línea base ambiental	
2.2.1 Medio físico	22
2.2.2 Medio biológico	28
2.2.3 Medio socioeconómico cultural	30
2.3 Identificación y evaluación de impactos ambientales	35
2.4 Plan de manejo ambiental	
2.4.1 Programa de medidas de prevención y mitigación	46
2.4.2 Programa de monitoreo	49
2.4.3 Programa de contingencias	53
2.4.4 Programa de abandono y restauración	58

Capítulo III: Expediente técnico

3.1. Memoria descriptiva	63
3.2. Especificaciones técnicas	64
3.3. Costos y presupuestos	72

3.4. Programación	80
Conclusiones	81
Recomendaciones	83
Bibliografía	84
Anexos		

RESUMEN

El presente informe muestra los aspectos relacionados con el estudio de impacto ambiental que se ha desarrollado en el curso taller de formulación y diseño de proyectos de ingeniería de vialidad urbana para la obtención del título de ingeniero civil por la modalidad de Actualización de Conocimientos.

El tramo estudiado que se presenta corresponde a la carretera Cañete-Yauyos-Huancayo del km 166+500 al km 166+800; en este informe se desarrolla los aspectos generales de la carretera, ubicación necesidad del proyecto, las alternativas planteadas y la selección final del proyecto. Posteriormente se hará la descripción e identificación de la línea base socio ambiental del proyecto, considerando el área de influencia. Seguido de la línea base se hará la identificación de los posibles impactos que pueda ocasionar las fases del proyecto, lo cual se evaluará como siguiente paso. Para esto se presentará dos métodos con la finalidad de expresar cuali-cuantitativamente los resultados, con lo que finalmente, y concluyendo la etapa del planeamiento se propone el plan de manejo ambiental.

Seguidamente se desarrolla la parte técnica para el estudio de impacto ambiental en el tramo, donde se incluye el presupuesto con los metrados, análisis de costos y programación de obra.

Finalmente se está presentando las conclusiones y recomendaciones para que la ejecución del estudio sea realizado de una manera adecuada.

LISTA DE CUADROS

Cuadro 01: EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS TRAMO:
YAUYOS-RONCHAS (IMD₂₀₀₈)

Cuadro 02: IMD POR ESTACIÓN DE VEHÍCULO (VEH/DÍA)

Cuadro 3: POBLACIONES DENTRO DEL AREA DE INFLUENCIA

Cuadro 04: INFORMACION DE FUENTES DE AGUA

Cuadro 05: CARACTERISTICAS POTENCIALES DEL SUELO

Cuadro 06: INDICADORES DE CARENCIAS EN LA PROVINCIA

Cuadro 07: POBLACIÓN DE ESPECIE ANIMALES DE PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA

Cuadro 08: SUPERFICIE AGRÍCOLA

Cuadro 09: PRODUCCION DEL DISTRITO

Cuadro 10: CENTROS EDUCATIVOS DISTRITO DE ALIS

Cuadro 11: SERVICIOS

Cuadro 12: POSTAS SANITARIAS Y CENTROS DE SALUD DISTRITO DE
ALIS

Cuadro 13-A : LISTA DE VERIFICACION 01

Cuadro 13-B : LISTA DE VERIFICACION 02

Cuadro MTZ-01-02: MATRIZ DE CAUSAS EFECTOS EN LAS DOS FASES

Cuadro 14: TEXTOS DE SEÑALIZACION AMBIENTAL

Cuadro 15: RESUMEN DE LOCALIDADES

Cuadro 16: MATRIZ DE INTERACCIÓN (ACTIVIDADES Y ASPECTOS
AMBIENTALES)

Cuadro 17: MATRIZ DE IDENTIFICACION PARA ZONAS QUE SE USARÁN
EN EL PROYECTO Y NO PERTENECEN A PROGRESIVAS DE
ESTUDIO.

Cuadro 18: RELACION DE BOTADEROS

Cuadro 19: RELACION DE CANTERAS

Cuadro 20: TABLAS RELACIONADAS A VALORES DE CALIDAD DEL
MEDIO AMBIENTE

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01: MAPA DE UBICACIÓN DE LA RUTA 22
- Figura 02: PLANO CLAVE DE LA RUTA 22
- Figura 03: AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA
- Figura 04: TIPO DE ROCA EN LA ZONA DE ESTUDIO
- Figura 05: MAPA ECOLOGICO DE LA ZONA
- Figura 06: FUENTE DE AGUA A USAR
- Figura 07: IMPLEMENTOS CONTRA RUIDOS PARA PERSONAL DE OBRA
- Figura 07-B: IMPLEMENTOS CONTRA RUIDOS PARA MAQUINARIA PESADA
- Figura 08: MAPA DE SEÑALIZACION AMBIENTAL
- Figura 09: LETREROS INFORMATIVOS DE EDUCACION AMBIENTAL
- Figura 10: SECUENCIA LÓGICA ANTE OCURRENCIA DE SISMOS
- Figura 11: SECUENCIA LÓGICA ANTE OCURRENCIA DE INCENDIOS
- Figura 12: UNIDAD TIPICA PARA CONTINGENCIA

LISTA DE SIMBOLOS

EIA: estudio de impacto ambiental

PMA: plan de manejo ambiental

UV: ultravioleta

CAC: carpeta asfáltica en caliente

TSB: tratamiento superficial bicapa

VAN: valor actual neto

TIR: tasa interna de retorno

Ha: hectárea

dB: decibel, unidad de medida del sonido

ppm: partes por millón

PM₁₀: material particulado

SO₂ : dióxido de azufre

SO₄⁻²: sulfatos

Cl⁻: cloruros

CO : monóxido de carbono

NO₂ : dióxido de nitrógeno

Glb: global

e-MT: estepa montano tropical

bh-MT: bosque húmedo - montano tropical

INTRODUCCIÓN

Actualmente la carretera central es la única vía pavimentada que conecta la capital con la sierra central. Esta vía se ve afectada por el alto volumen de tráfico vehicular que existe, sobrepasando su capacidad de servicio final. En épocas de lluvia se ve afectada por huaycos y derrumbes, los que ocasionan pérdidas económicas para el usuario.

Es necesario proporcionar una ruta alterna como medida de contingencia frente al aumento de tráfico vehicular ligero y pesado, una de esas alternativas es la carretera Cañete-Yauyos-Huancayo con una longitud de aproximadamente 271.73 km perteneciente a la ruta 22 de la red vial.

El tramo que se ha estudiado para este presente informe de suficiencia corresponde desde el km 166+500 hasta el km 166+800.

El desarrollo del Informe manifiesta una propuesta de Mejoramiento de la Carretera Cañete-Yauyos-Huancayo del km 166+500 al km 166+800-Estudio de Impacto Ambiental, ya que actualmente la vía se encuentra en mal estado.

Dicho estudio cuenta con un plan de mitigación que se ejecutará antes, durante y después de la ejecución de la carretera.

Los objetivos específicos del Estudio de Impacto Ambiental son:

- Hacer la descripción del proyecto en forma general e identificar las diferentes acciones a realizar.
- Describir las condiciones ambientales existentes en el área del proyecto y las áreas de influencia para definir la Línea Base Ambiental o Estado Inicial de Referencia.
- Delimitar las áreas de influencia del proyecto.
- Identificar los efectos e impactos ambientales probables de significación de cada una de las diferentes actividades a realizar en el proyecto.

- Elaborar un Plan de Manejo Ambiental para prevención, mitigación, rehabilitación, compensación de los potenciales impactos negativos, y la potenciación de los impactos positivos.

CAPITULO I: PERFIL DEL PROYECTO

1.1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Considerando el estado en que actualmente se encuentra la carretera existente, es evidente que está afectando a que no sea una alternativa viable de tránsito para los vehículos que tienen ruta Lima – Huancayo y viceversa por la Carretera Central. A esto se suma la intercomunicación vía terrestre entre los distritos pertenecientes a la zona, siendo parte del problema la interrelación de estos últimos con los grandes mercados existentes (Lima y Huancayo) viéndose obligados a convertirse en auto consumidores reduciendo así sus expectativas de mejoras económicas afectando al desarrollo regional de la zona.

En la actualidad la carretera central es la única vía de penetración que une Lima - Huancayo, esta es insuficiente para la demanda de tráfico esperada y la salida de los productos de la sierra central para exportación y abastecimiento de los mercados nacionales con mayor demanda.

A lo anteriormente expuesto se suman también los altos costos de transporte generados por la intransitabilidad temporal en esta zona en épocas de lluvias, siendo esta otra causa más por la cual se ve como una ruta alternativa la carretera Cañete – Yauyos - Huancayo (Ruta 022).

La ruta alternativa propuesta está acompañada de proyectos de irrigación y generación de electricidad que estimularán la inversión de esta carretera y el crecimiento económico de las localidades.

Finalmente podemos concluir que el problema en este caso se puede definir como deficiente integración económica de los centros poblados del valle del Río Cañete con vía de flujo Lima –Huancayo.

Por tanto el objetivo del proyecto es contrarrestar de forma directa las causas identificadas anteriormente que generan el problema en la zona de la carretera del km 166+500 al km 166+800, con la finalidad de disminuir los altos costos de transporte que tendrán como consecuencia la reducción de precios de los productos en los mercados y darán oportunidad al productor de competir con similares a distintos niveles económicos ampliando sus fronteras de mercado, así como la integración socio económica de los poblados.

1.3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

1.3.1. ESTADO ACTUAL DE LA CARRETERA

Tramo Lunahuaná - Pacarán

El tramo Lunahuaná – Pacarán, se inicia en el cruce de la carretera, a 200 m. de la plaza de Armas de Lunahuaná, siendo este punto el km 40+750, y se recorre por una carretera Asfaltada serpenteando las terrazas del río Cañete hasta el lugar denominado Uchupampa en la progresiva km 44+870, donde termina el Asfalto y se inicia el Tratamiento Superficial en una longitud de 1,930 m, luego un tramo imprimado de 1,400 m., ambos en regular estado, a la altura del km 47+400 lado Izquierdo se accede a Catapalla.

El afirmado se inicia en el km 48+565, la vía se desplaza por una topografía semi ondulada con pendientes también variables, se cruza la quebrada Jacaya en un badén natural, km 52+059, se prosigue sobre un afirmado desgastado, se cruza el acceso a Pacarán en la progresiva km 56+660, el puente Pacarán sobre el río Cañete km 57+670.

Tramo Pacarán - Zúñiga

Conforme se avanza el valle se va estrechando y la carretera atraviesa una topografía a media ladera cuya plataforma se reduce a 4 m., hasta llegar al Distrito de Zúñiga en el km 61+900.

Tramo Zúñiga – Dv. Yauyos

Para proseguir de Zúñiga a Magdalena se debe proyectar una variante hasta Campana Huasi (km 64+190) en una longitud de 1.200 km, por la cabecera de la zona de expansión Urbana de Zúñiga, a partir de esta localidad la topografía del terreno se hace más accidentado a media ladera, en la progresiva km 69+400 se ubica el Caserío de Machuranga, San Juan km 74+810, se cruza el río Cañete por segunda vez por el puente San Jerónimo km 80+055, el caserío del mismo nombre, hasta cruzar el acceso a Villa franca km 84+550.

La carretera continua por un terreno ondulado a media ladera siempre bordeando el río Cañete, luego se cruza la quebrada de Tambo donde existe un

punto tipo Bailey doble simple, km 82+007, a 800 m. lado derecho se encuentra la Estación de San Valentín con depósitos de Mineral.

Continuando se cruza la quebrada de Catahuasi, llegando al Distrito de Catahuasi en la progresiva km 84+500.

La cuenca del río Cañete se estrecha aun mas, con pequeñas franjas de terrazas donde se ubican los caseríos de Canchan, Chavín, Chichicay entre el km 89+950 al km 101+150, se cruza por tercera vez el río Cañete por el Puente Canchán km 94+347, la carretera tiene una sección variable entre 3.50 a 5 m. a media ladera accidentada, se cruza la ubicación de la pequeña Represa de Capilluca en el km 103+500. El Proyecto Platanal para Irrigación y Energía se deriva de esta zona y se encuentra estancado el proyecto, según versiones de la población del lugar Cementos Lima quiere ejecutar el proyecto solo para Energía, embalsando el río Cañete en Capilluca y derivando el agua hasta la zona de San Juan.

Prosiguiendo tenemos en la progresiva km 109+280, acceso al caserío de Putinza, Cuncumbay km 111+200, se cruzan badenes naturales, alcantarillas, tajeas, la carretera cruza cortes cerrados y medio túneles, luego se cruza el acceso a Casinta en el km 121+610, se tiene otro acceso a Auco en la progresiva km 122+680, a Cussi km 127+340, se cruza tres badenes, para llegar a Magdalena en el km 134+500.

Tramo Dv. Yauyos – Ronchas

Desde Magdalena, se inicia el recorrido del cuarto tramo, por la margen derecha del río Cañete, sobre terreno deleznable con desprendimientos, con ancho de plataforma entre 5 y 6 m., en el km 140+100, encontramos el desvío a Yauyos que es una trocha carrozable. La carretera continua por media ladera bordeando el río Cañete hasta el Puente de Tinco de Huantán en el km 146+300, la topografía es más accidentada, a la altura del km 153+500 lado izquierdo se encuentra la minicentral de San Valentín, también el acceso a las ruinas de Huamanmarca, en el km 157+820 se ubica el desvío a Laraos (centro Minero) lado derecho y a las ruinas de Sinchimarca.

La plataforma de la carretera en esta zona se encuentra erosionada por el río Cañete, se aprecia hundimientos y charcos de agua acumulada, en el km 164+500 encontramos el Tinco¹ de Alis, la carretera recorre la margen izquierda del río, continuando por un cañón muy cerrado se encuentran dos túneles con curvas de entrada muy forzados y se arriba a Tomas en el km 183+500.

Del Distrito de Tomas, la carretera se desarrolla por la margen izquierda del río Tomas, se asciende con pendiente fuerte de 15%, cuya sección de plataforma varia de 4 a 5 m., luego se llega a Tinco de Yauricocha km 192+750.

A partir de este cruce la sección de la carretera es bastante amplia de 6m. a 7m. y el afirmado se encuentran en buen estado de conservación, es una zona escampada de ichus, se asciende con pequeños desarrollos hasta la Estación del Cable Carril (Chacacancha) km 200+040, se prosigue en ascenso hasta la Cumbre en el km 204+000, desde donde se desciende a Chaucha km 207+000, hasta la Estación Contadera km 213+300, cruzando la Línea férrea.

La carretera recorre zona de Puna, donde se aprecia Auquénidos, lagunas, topografía semi ondulada, se llega a Capillayoc en el km 218+780, punto de empalme de la probable variante futura hacia Tomas, pasando por planta Lechera de Sinhuas que se encuentra con acceso de ésta a 10 km, se prosigue con pequeños desarrollos hasta el paraje de Negro Bueno en el km 225+300, desde donde se inicia en forma definitiva el descenso por una plataforma amplia pero en malas condiciones por falta de mantenimiento, se cruza el desvío a Pachacayoc en el km 228+380, encontramos el desvío a San José de Quero en la progresiva km 245+200, a San Pedro de Tuna km 242+350, caserío El Porvenir km 246+050, para llegar a Chaquicocha en el km 253+100, zona ganadera por excelencia.

¹ Tinco de Alis

Ubicación : Poblado en la provincia de Yauyos, valle del río Cañete, Lima, Perú. altitud 3,000 msnm. Poblado al borde de la carretera, en un muy estrecho cañon. La importancia del lugar es que ahí la carretera se divide para subir a los sitios de Miraflores, Vitis, Huancaya y Vilca y por otro lado para ir a Huancayo. Es parte de la Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochabamba y está a penas a unos Km. de Piquecocha, la primera joya de esta reserva. Es impresionante el viaje desde Magdalena hasta este pueblo y la belleza que adquiere el río Cañete en este lugar, así como los impresionantes "paisajes verticales" que se pueden observar.

Tramo Ronchas - Chupaca

Luego se tiene el desvío a Jalpa km 257+500, hasta el puente sobre el río Cunas.

La carretera de sección amplia de 6m.a 8m., pasa por la ex hacienda La Collpa en el km 260+100, más adelante encontramos a lado izquierdo el acceso a Huallancayoc, km 261+400, (por un puente colgante), la vía se desarrolla por la margen derecha del río Cunas, pasando por poblados y terrenos agrícolas circundantes a la carretera; luego se tiene el poblado de Roncha km 269+630, Desde Ronchas se sigue a Angasmayo, km 272+880, Huarisca, km 279+300, cota 3,430 m.s.n.m., Callabayoc (Repartición) km 282+200, hasta el desvío a Ahuac en el km 284+220, para luego descender por una zona semi urbana hasta la entrada a la plaza de Armas de Chupaca km 285+900 punto final de la ruta.

(Ver figura 02).

1.3.2. HORIZONTE DEL PROYECTO

El período de análisis de 10 años, período en el cual se estima una recuperación de la inversión, con la generación de los beneficios esperados, donde se ha considerado un tiempo de ejecución, de operación y mantenimiento de la infraestructura vial para garantizar su funcionamiento durante su vida útil con eficiencia.

1.3.3. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

Teniendo en consideración el estado de la superficie actual de la línea de carretera existente, es evidente que está afectando a que no sea una alternativa viable de tránsito para los vehículos que tienen ruta Lima – Huancayo y viceversa por la Carretera Central. A esto se suma la intercomunicación vía terrestre entre los distritos pertenecientes a la zona, siendo parte del problema la interrelación de estos últimos con los grandes mercados existentes (Lima y Huancayo) viéndose obligados a convertirse en auto consumidores reduciendo así sus expectativas de mejoras económicas afectando al desarrollo regional y nacional.

En la actualidad la carretera central la única vía de penetración que une Lima - Huancayo, esta es insuficiente para la demanda de tráfico esperada (orografía accidentada y de 02 carriles) y la salida de los productos de la sierra central para exportación y abastecimiento de los mercados nacionales con mayor demanda.

A lo anteriormente expuesto se suman también los altos costos de transporte generados por la intransitabilidad temporal en esta zona en épocas de lluvias, siendo esta otra causa más por la cual se ve como una ruta alternativa la carretera Cañete – Yauyos - Chupaca (Ruta 022).

La ruta alternativa propuesta que va de Cañete-Huancayo está acompañada de proyectos de irrigación y generación de electricidad (Proyecto Platanal, con un avance de 50%² y una finalización proyectada para el último trimestre del año 2009) que estimularan la inversión de esta carretera y el crecimiento económico de las localidades.

Finalmente podemos concluir que el problema en este caso se puede definir como deficiente integración económica de los centros poblados del valle del Río Cañete con vía de flujo Lima –Huancayo y viceversa.

² Fuente: *Diario El Peruano-October 2008*

1.3.4. EVALUACION DEL PROYECTO

Después de identificados los problemas y teniendo bien definidos el objetivo central del proyecto que reflejan los cambios que se quieren lograr, las alternativas de intervención que se proponen para garantizar la adecuada integración económica de los centros poblados del valle del río Cañete y por ende el nivel socio económico, son los detallados a continuación:

- ALTERNATIVA 1: Rehabilitación y Mejoramiento de los tramos a nivel de Afirmado.
- ALTERNATIVA 2: Rehabilitación y Mejoramiento de los tramos a nivel de tratamiento superficial bicapa de 2.0 cm. de espesor.
- ALTERNATIVA 3: Rehabilitación a nivel de Carpeta Asfáltica de aproximadamente 2” de espesor.

1.3.5. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA DEL PROYECTO

Se puede observar en el cuadro 01, las 3 alternativas con su respectiva evaluación económica, como se puede observar se puede observar que la alternativa 1 (a nivel de afirmado) es la que obtiene menores valores en cuanto a los 3 indicadores del VAN, TIR y B/C, por lo tanto esa alternativa no la elegimos. En cambio se puede observar que la alternativa 3 (a nivel de carpeta asfáltica) obtiene mejores resultados que la alternativa 2 (tratamiento superficial bicapa) sin embargo la alternativa a seleccionar será la 2, puesto que la inversión económica en la alternativa 3 es mayor, y considerando que a futuro este tramo será asfaltado. Bajo estas consideraciones optamos por esta alternativa.

CUADRO 01: EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS TRAMO:
YAUYOS-RONCHAS (IMD₂₀₀₈)

Evaluación Económica de la Alternativa 1 – Tramo 4: Yauyos-Ronchas
(IMD₂₀₀₈)

VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO DE REHABILITACION AFIRMADO				
Año	Ahorro por Ctos Manten.	Ahorro por reducción de COV	Ahorro por reducción de tiempo de viaje	Flujo Neto del Proyecto
2009	-30,069,101			-30,069,101
2010	-30,069,101			-30,069,101
2011	786,051	12,681,596	568,208	14,035,855
2012	786,051	13,729,096	615,142	15,130,289
2013	786,051	14,863,119	665,953	16,315,123
2014	786,051	16,090,813	720,961	17,597,825
2015	786,051	17,419,914	780,512	18,986,477
2016	786,051	18,858,799	844,982	20,489,832
2017	786,051	20,416,535	914,778	22,117,365
2018	786,051	22,102,941	990,339	23,879,331
2019	786,051	23,928,644	1,072,140	25,786,836
2020	786,051	25,905,150	1,160,699	27,851,901
2021	786,051	28,044,916	1,256,573	30,087,540
2022	786,051	30,361,426	1,360,366	32,507,843
2023	786,051	32,869,280	1,472,732	35,128,063
2024	786,051	35,584,282	1,594,380	37,964,713
2025	786,051	38,523,544	1,726,076	41,035,671
2026	786,051	41,705,588	1,868,650	44,360,289
2027	786,051	45,150,470	2,023,000	47,959,521
2028	786,051	48,879,899	2,190,100	74,407,875

VAN (11%)	109,239,373
TIR	27.5%
B/C	0.48

VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO TSB				
Año	Ahorro por Ctos. Manten.	Ahorro por reducción de COV	Ahorro por reducción de tiempo de viaje	Flujo Neto del Proyecto
2009	-31,837,871			-31,837,871
2010	-31,837,871			-31,837,871
2011	940,201	15,525,072	852,312	17,317,685
2012	940,201	16,807,443	922,713	18,670,367
2013	940,201	18,195,738	998,929	20,134,868
2014	940,201	19,698,706	1,081,441	21,720,348
2015	940,201	21,325,819	1,170,768	23,436,788
2016	940,201	23,087,332	1,267,474	26,296,006
2017	940,201	24,994,345	1,372,167	27,306,713
2018	940,201	27,058,878	1,485,508	29,484,687
2019	940,201	29,293,942	1,608,211	31,842,363
2020	940,201	31,713,621	1,741,049	34,394,871
2021	940,201	34,333,166	1,884,860	37,168,227
2022	940,201	37,169,086	2,040,549	40,149,836
2023	940,201	40,239,252	2,209,098	43,388,661
2024	940,201	43,563,015	2,391,570	46,894,785
2025	940,201	47,161,320	2,589,114	50,690,634
2026	940,201	51,056,845	2,802,974	54,800,020
2027	940,201	55,274,140	3,034,500	59,248,841
2028	940,201	59,839,784	3,285,150	64,064,975

VAN (11%)	144,386,761
TIR	30.8%
B/C	0.53

Evaluación Económica de la Alternativa 3 – Tramo 4: Yauyos-Ronchas
(IMD₂₀₀₈)

VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO CAC				
Año	Ahorro por Ctos. Manten.	Ahorro por reducción de COV	Ahorro por reducción de tiempo de viaje	Flujo Neto del Proyecto
2009	-35,375,412			-35,375,412
2010	-35,375,412			-35,375,412
2011	969,997	17,327,104	1,022,775	19,319,876
2012	969,997	18,758,323	1,107,256	20,835,576
2013	969,997	20,307,760	1,198,715	22,476,473
2014	969,997	21,985,181	1,297,729	24,252,908
2015	969,997	23,801,157	1,404,922	26,176,076
2016	969,997	25,767,133	1,520,968	28,258,098
2017	969,997	27,895,498	1,646,600	30,512,095
2018	969,997	30,199,666	1,782,609	32,952,273
2019	969,997	32,694,159	1,929,853	35,594,008
2020	969,997	35,394,696	2,089,259	38,453,952
2021	630,990	38,318,298	2,261,832	41,211,119
2022	969,997	41,483,389	2,448,659	44,902,045
2023	969,997	44,909,917	2,650,918	48,530,832
2024	969,997	48,619,477	2,869,884	52,459,357
2025	969,997	52,635,445	3,106,936	56,712,379
2026	969,997	56,983,133	3,363,569	61,316,699
2027	969,997	61,689,940	3,641,400	66,301,337
2028	969,997	66,785,529	3,942,180	71,200,006

VAN (11%)	161,634,795
TIR	30.9%
B/C	0.53

CUADRO 02: IMD POR ESTACIÓN DE VEHÍCULO (VEH/DÍA)

Tramo	Cañete Lunahuana	Lunahuana Pacaran	Pacaran Zuñiga	Zuñiga Yauyos San Jose Quero	San Jose Quero Ronchas	Ronchas Chupaca	Chupaca Pueblo Nuevo	Pueblo Nuevo San Juan	Chichkay Capilluca
Tipo Vehículo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E7A
Auto	707	210	223	21	217	336	292	200	60
Micro	220	132	122	4	42	38	129	122	26
Omnibus	11	10	8	8	8	9	14	16	14
Camión	53	49	46	20	44	41	48	57	34
Camión acoplado	19	16	19	0	36	30	86	66	98
IMD (Veh:dia)	1010	417	418	53	347	454	569	461	232

Fuente: Estudio de tráfico del 2008.

1.3.6. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia se define en correspondencia a los impactos del proyecto y al alcance espacial de los mismos sobre los componentes socio-ambientales. Los impactos pueden clasificarse de acuerdo al factor generador principal que lo ocasionará.

El rol económico y social que cumplirá la carretera está ligado al desarrollo de las actividades sociales, económicas y culturales, ya que forman parte de la infraestructura básica de transporte de la localidad y la región.

DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Corresponde al área circundante a la infraestructura vial, donde los impactos negativos y positivos tanto en la etapa de la construcción de la carretera como en la operación de la misma son de mayor intensidad, se considera una franja de 200 m. para cada lado de la vía, es decir 400m. de ancho total. En el Siguiete Cuadro se presentan los distritos que forman parte del área de influencia directa de la carretera: Lunahuaná – Dv. Yauyos - Chupaca.

(Ver cuadro 03)

DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA Ó AMPLIADA

Considera las provincias, departamentos y toda parte de la región que tenga relación con la carretera, aunque no se encuentren directamente ubicadas a lo largo de la vía. En el caso del presente proyecto se puede considerar los poblados cuyo acceso principal de sus ramales vecinales están indirectamente conectados a la ruta en estudio.

(Ver figura 03- Área de influencia directa e indirecta)

CAPITULO II: IMPACTO AMBIENTAL

2.1. MARCO LEGAL

- **Ley General del Ambiente Ley N° 28611 del 15 octubre del 2005 - Artículo 24**

24.1 Toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta, de acuerdo a Ley, al sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional.. La Ley y su reglamento desarrollan los componentes del Sistema Nacional de Evolución de Impacto Ambiental.

24.2 Los proyectos o actividades que no están comprendidos en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, deben desarrollarse de conformidad con las normas de protección ambiental específicas de la materia.

- **Ley Forestal y de Fauna Silvestre**

El Decreto Ley N° 27308 y su reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 014-2001-AG, establece la conservación de los recursos forestales y de fauna, en base a un régimen de uso racional, por medio de la transformación y comercialización de los recursos que se deriven de ellos.

- **Registro de Entidades Autorizadas para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el Subsector Transportes.**

Con Resolución Ministerial N° 116-2003 del 17 de febrero del 2003, se creó el Registro de Entidades autorizadas para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el Subsector Transportes dentro del sector Transportes y Comunicaciones. Y con Resolución Directoral N 004-2003-MTC 16 se aprueba el reglamento para la inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas para la elaboración de estudios de Impacto Ambiental en el Subsector Transportes.

➤ **Términos de Referencia para Elaborar Estudios de Impacto Ambiental en la Construcción Vial.**

Por Resolución Ministerial N° 171-94-TCC/15.03, con fecha 27 de Abril de 1994, se aprobaron los Términos de Referencia para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental en proyectos viales, los mismos que sustentan el contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental.

En los artículos 1 y 2 de dicha Resolución Ministerial se hace referencia a que antes de la ejecución de todo proyecto de infraestructura vial, se debe elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

➤ **Ley de Áreas Naturales Protegidas N°. 26834.**

En la que se norman los aspectos relacionados a la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación de acuerdo al Art. 68° de la Constitución Política del Perú de fecha 17 de junio de 1997. Tiene como finalidad proteger los espacios continentales del territorio nacional, expresamente reconocidos, incluyendo sus categorías y zonificaciones para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como su contribución al desarrollo sostenible del país.

➤ **Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos**

Del 21 de Julio del 2000, establece derechos y obligaciones de la sociedad en su conjunto para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y bienestar de la persona humana. En su Capítulo II Autoridades Sectoriales Art 8° establece la competencia del sector Transportes y Comunicaciones.

➤ **Decreto supremo No. 056-97-PCM**

Donde se establece casos en que la aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental y Programas de Adecuación de Manejo Ambiental requerirán de la opinión técnica del INRENA, donde se considere acciones que modifican el estado natural de los Recursos Naturales Renovables, donde previamente a la aprobación sectorial requerirán opinión técnica del INRENA.

➤ **Ley No. 26786 de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades.**

Donde se establece la modificación del artículo 51 y 52 del Decreto Legislativo 757, estableciendo que la autoridad sectorial competente comunicará al CONAM las actividades a desarrollar en su sector debiéndose presentar Estudios de Impacto Ambiental, así como disponer en casos de peligro la adopción de medidas de seguridad por parte del titular de la actividad.

➤ **Decreto supremo No. 016-98-AG.**

Que declara que las obras viales que ejecuta el MTC a través del Proyecto especial, no están sujetos al pago de derechos por concepto de extracción de materiales.

➤ **Ley del Consejo Nacional de Ambiente CONAM Ley N° 26410**

Del 22 de diciembre de 1994 Creación CONAM. Se crea el Consejo Nacional del Ambiente ante una necesidad del Estado de consolidar una política ambiental y organizar un sistema de gestión eficaz para enfrentar los problemas ambientales en el país. Su directorio está integrado por siete representantes: tres del sector público, dos del sector empresarial, uno de los gobiernos regionales y otros de los gobiernos locales. Es por lo tanto, una representación de la Nación, al que se le ha encargado cautelar los intereses ambientales del país. El Consejo cuenta además con una Secretaría Ejecutiva de reducida dimensión, pero organizada con criterios de gestión modernos y eficaces.

➤ **Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental Ley N° 27446**

Del 20 de abril del 2001. Que crea el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, para afrontar impactos ambientales negativos derivados de acciones humanas en proyectos de inversión. El Órgano coordinador será el CONAM que coordinará con las autoridades sectoriales competentes.

➤ **Directrices para la elaboración y aplicación de planes de compensación y reasentamiento involuntario para proyectos de infraestructura de transportes R.D.Nº007-2004-MTC/16**

Con fecha 07 de febrero del 2004, que de acuerdo al artículo 7 del Título Preliminar del Código del Medio Ambiental y Los Recursos Naturales el ejercicio del derecho de propiedad, conforme al interés social, comprende el deber del titular de actuar en armonía con el medio ambiente y cuya finalidad es uniformizar los planes de compensación y reasentamientos involuntarios para proyectos de infraestructura de transportes estableciendo una estructura básica para su elaboración. El objetivo general es asegurar que la población afectada por un proyecto reciba una compensación justa y soluciones adecuadas a la situación generada por este.

- Constitución Política del Perú
- Nuevo Código Penal (Decreto Legislativo N° 635)
- Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación Ley N° 24047, y Decreto Supremo N° 013-98-ED Texto único de Procedimientos
- Decreto Supremo N 041-2002-MTC Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación Ley N° 24047.
- Ley General de Aguas Decreto Ley N° 17752.
- Nueva ley de municipalidades N° 27972.

2.2. LINEA DE BASE AMBIENTAL

2.2.1. MEDIO FÍSICO

CLIMA

El distrito de Alis se encuentra en el ecosistema estepa montano tropical y entre los pisos ecológicos quechua y suni. Las características de su clima son precipitaciones pluviales intensas entre los meses de diciembre y abril, el resto del año es de estiaje.

El tipo de clima en las zonas altas es templado frío-subhúmedo, se ubica en las partes altas de la cordillera occidental y llega hasta alturas alrededor de los 3,900 m.s.n.m.

La altura promedio de la carretera cuando pasa por el distrito es de 3,100 m.s.n.m. La temperatura media entre los 9° y 21°, las mañanas son soleadas y las noches frías.

HIDROLOGIA

La principal vertiente que surca el distrito es el río Alis que nace en las alturas del poblado de Tinco Yauricocha. Otro caudal que atraviesa los territorios alisinos es el río que viene desde las alturas del distrito de Tanta. Ambas vertientes se fusionan en el caserío de Tinco para convertirse en el río Cañete, principal afluente de la provincia de Yauyos, cuyas aguas desembocan en el océano pacífico. Además existen diversos manantiales entre las que destacan el de Parachaca, Moko y Tapo por citar algunos.

La causa de las deficiencias de lluvias en todas las estaciones del año se debe a la acción de la corriente oceánica peruana, de aguas frías la cual transmite su acción refrigerante al litoral costero a lo largo de su recorrido.

El patrón hidrográfico que constituye la zona de estudio se halla constituido por una cuenca principal la del río Cañete, es la mas larga comprende 155 km ; se halla integrada por los tributarios principales, tales como el río Alis, río Yauyos, río Huangasar y numerosas quebradas.

Para el tramo se tomará como referencia la fuente de agua de la progresiva 160+500 perteneciente al río Alis.

(Ver figura 06- Fuente de agua a usar)

CUADRO 04: INFORMACION DE FUENTES DE AGUA

Fuente	Progresiva	pH	CL	SO ₄	S.S.T.	M.O.
Río Alis	160+500	7.22	35.46	48.03	510.00	0.00

Drenaje superficial

En este tipo de drenaje serán consideradas las cunetas, y la alcantarilla que se colocará.

La alcantarilla estará ubicada en la progresiva 166+630, y se ha previsto su necesidad mediante los criterios hidráulicos predominantes en la zona; el diámetro de la alcantarilla será de 36" o 90cm.

GEOLOGÍA

Orientación del Estudio

Está orientado a la identificación y comportamiento preliminar de las formaciones rocosas por las cuales atraviesa el eje proyectado de la vía, con la finalidad primordial de identificar sectores críticos, en referencia a los taludes existentes en la margen izquierda de la vía, que nos servirá como punto de inicio para el desarrollo del Estudio de Estabilidad de Taludes.

Estudio de Campo

La geomorfología que se presenta, comprendido en un tramo entre las progresivas 166+500 al 166+800, el cual se desarrolla sobre una altitud aproximada de 3 250 m.s.n.m. son las siguientes:

Vertientes montañosas desérticas (Vmd), estas vertientes son predominantemente rocosas, salvo sectores aislados donde presenta zonas de de materiales coluviales medianamente compactados y/o estabilizados con el tiempo, de acuerdo a la zona donde se diseñara la carretera, observamos al otro lado del río materiales aluviales, esta zona se caracteriza por la presencia de lluvias continuas en los meses de diciembre a febrero, presentándose precipitaciones esporádicas el resto del año. Debido a estas precipitaciones eventuales se observó la filtración de aguas pluviales desde la parte superior de los taludes rocosos que nos hace suponer infiltraciones en el macizo creando un agente más desestabilizante, el cual debe de ser tomado en cuenta al momento de realizar los estudios de estabilidad.

Valles aluviales de cultivos intensivos (Vac), En la zona del 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.

La geología de la zona del proyecto se desarrolla hacia las vertientes montañosas se observa el volcánico Quilmaná y en el fondo de valle se encuentra formaciones cuaternarias, los cuales presenta la siguiente característica:

Rocas volcánicas de la llamada formación Quilmaná, pertenecen al bloque volcánico sedimentario que quedó como elemento estructural de la Cordillera Occidental, ubicado al este del Batolito. Tanto el Batolito como la formación Quilmaná, constituyen el frente montañoso de la Cordillera Occidental, ubicado sobre las llanuras costeras.

El tipo de roca es del tipo andesítico, el mismo que presenta colores gris verdosos y textura porfirítica. Tiene un direccionamiento noroeste, en contacto con el Batolito de la Costa; por intemperismo adquieren tonalidades pardas rojizas a amarillentas y en algunos casos oscuros. Esta unidad presenta pseudo estratificaciones, visibles en algunos sectores del área de estudio, formando colinas de pendiente moderada a abrupta, de rocas fija y con escasa cobertura eólica.

Formaciones cuaternarias ubicadas a la margen izquierda del tramo y en especial del sector crítico en el km 166+590, presenta un talud que en la parte superior tiene rocas graníticas con contenido de cuarzo, las cuales las hace más duras, y en la parte inferior rocas sedimentarias: areniscas grises carbonosas algo oscuras con alto contenido de pirita (Ver figura 04– tipo de roca en la zona de estudio).

Litología

Desde el punto de vista litológico, las formaciones superficiales más representativas son: Los afloramientos rocosos que conforman la cordillera occidental (rocas intrusitas). Los depósitos aluviales del cuaternario que gradan desde el holoceno hasta el pleistoceno y que se hallan constituyendo terrazas aluviales de diferentes niveles altitudinales.

FISIOGRAFIA

Dentro de la zona del proyecto se distinguen 4 tipos:

Paisaje de montañas

Son aquellas formas generales por la disección de afloramientos rocosos y que tienen más de 300 m. de altitud respecto al nivel de referencia y que comprenden 3 sub tipos de paisaje: cimas, vertientes, y pie de monte.

Paisaje de colinas

Son aquellas geoformas generados por la disección de los afloramientos rocosos y cuya altitud varía entre 30 a 300 m.

Paisaje de lomas

Son aquellas geoformas que poseen una altura variable entre 0 a 30m. y que se les puede dividir en lomas bajas y lomas altas.

Terrazas aluviales

Son aquellas geoformas generados por la deposición de sedimentos aluviales por los ríos principales, poseen un relieve plano y con gradientes que varían entre 1% y 2%.

SUELOS

La ocupación principal es la actividad ganadera principalmente. Las comunidades que habitan en esta área de influencia del proyecto conviven mayormente en una economía de subsistencia, donde prevalecen bajos niveles de producción, tecnología rústica e ingresos bajos.

Capacidad de uso

Como se mencionó anteriormente, los pisos ecológicos predominantes en la zona son el quechua y el suni, los tipos de suelo que se encuentran en el tramo en estudio son los siguientes:

Estepa montano tropical (e-MT)

Ubicado en el área de la ruta vial de la zona, en ambos lados, siendo éste el piso ecológico que está en contacto con la construcción de la obra.

Bosque húmedo - montano tropical (bh-MT)

Este piso ecológico se encuentra alrededor de la zona estepa montano tropical. En la figura 01 (Mapa ecológico) se podrá notar el entorno en la zona de Alis, demarcado de un color amarillo, perteneciente al tipo ecológico e-MT, seguido por fuera del tipo bh-MT.

Respecto a las clases generales, se puede resumir las siguientes características:

Clase A (tierras aptas para el cultivo en limpio): agrupan a aquellas tierras que presentan las mejores características edáficas, topográficas y climáticas de la zona de establecimiento de una agricultura de tipo intensivo, sobre la base de especies anuales de corto periodo vegetativo, adaptadas a las condiciones ecológicas de medio.

Clase P (tierras aptas para el pastoreo): corresponde a aquellas tierras que no reúnen las condiciones edáficas, topográficas y ecológicas mínimas requeridas para los cultivos intensivos o permanentes, pero si para la actividad pecuaria.

Clase X (tierras de protección): son aquellas tierras que no presentan las condiciones edáficas, topográficas y ecológicas mínimas para la explotación agropecuaria y/o forestal, quedando relegadas a otras actividades que impliquen beneficio colectivo o interés social sin el deterioro del medio ambiente, tales como turismo, vida silvestre y protección de cuencas.

CUADRO 05: CARACTERISTICAS POTENCIALES DEL SUELO

Capacidad del uso	Características potenciales de uso
X-A2sc	Tierras de protección. Aptas para cultivo en limpio, de capacidad agrológica media, con características climáticas favorables. Reacción moderadamente ácida a ligeramente alcalina.
X-P2e	Tierras de protección. Aptas para pastos y capacidad agrícola de fertilidad natural media, expuestos a la erosión.

(Ver figura 05- Mapa Ecológico de la zona)

2.2.2. MEDIO BIOLÓGICO

Es este aspecto, nos referiremos a las especies de flora y fauna que se encuentran dentro del área de la reserva Nor Yauyos Cochas, debido a que la zona en estudio se encuentra dentro de ésta.

FLORA

En ambientes acuáticos se encuentran 6 especies fijas al sustrato y 11 especies sobre fondos blancos, así como 8 especies de micrófitos. Vegetación en ambientes terrestres se tienen 12 especies identificadas en la zona de vida estepa-Montano Tropical; 16 especies en bosque húmedo-montano tropical; 9 especies en páramo muy húmedo - Subalpino Tropical; y algunas especies hemocriptofíticas entremezcladas con algunas gramíneas del género *Stipa* en Tundra pluvial-Alpino Tropical.

Se cuenta con las siguientes especies importantes: aliso (*Alnus jorullensis*), anojisha (*Opuntia subulata*), taya (*Parastrephia lepidophylla*), chachas (*Escallonia pendula*), tarwi (*Lupinus mutabilis*), quinal (*Polylepis racemosa*), quishuar (*Buddleia incana*), colle (*Buddleia coriacea*), yanacara (*Gynoxis* sp), karkac (*Escallonia corymbosa*), huamanpinta (*Chuquiraga espinosa*), roque (*Colletia spinosissima*), sauco (*Sambucus peruviana*), mutuy (*Cassia* sp). En las partes más altas se encuentra *Calamagrostis vicunarum*, *Festuca dolichophylla*, *Calamagrostis rigescens*, *Hipochoeris taraxacoides*, *Calamagrostis intermedia*, *Distichia muscoides*, *Alchemilla pinnata*, *Plantago tubulosa* *azorella* spp, *Urtica* spp .

FAUNA

Se registran cerca de 14 especies de zooplancton y meiobentos en las lagunas de Paucarcocha y Piquicocha; 2 especies de Bentos; 3 especies de anfibios. En cuanto a especies de aves ligadas a ambientes acuáticos, se registran 26 especies y 46 especies de aves ligadas a ambientes terrestres, lo cual indica la importancia de estos ecosistemas como zona de tránsito y hábitat para las aves. También se refiere un número de 17 especies de mamíferos identificados en el área de estudio.

Las aves ligadas a los ambientes acuáticos son relativamente numerosas. En general estas especies tienen una densidad bastante baja, las más abundantes son los patos, el zambullidor y las garzas. Las aves ligadas a ambientes terrestres están representadas por la gran cantidad de especies típicas de la sierra peruana como: picaflores (*Agleactis cupripennis*, *Myrtis fanny*, *Patagona gigas*, *Phalcobaenus albogularis*, *Polyonymus caroli*), cotinga (*Ampelio rubrocristatu*), cotorra (*Aratinga Wagleri*), lechuza (*Athene culicularia*), perico andino (*Bolborhynchus obbygnesius*), buho (*Bubo virginianus*) y aguilucho común (*Buteo polyosoma*) entre otros.

Entre los principales mamíferos se tiene a los roedores *Akodon boliviensis*, *Orizomys* sp., *Phyllotis pictus*, *Phyllotis* spp., cuy andino (*Cavia tschudii*), zorrino (*Conepatus rex*), muca (*Didelphis marsupialis*), zorro andino (*Dusicyon culpaeus*), puma (*Felis concolor*), gato silvestre (*Felis colocolo*), *Felis jacobita*, alpaca (*Lama glama pacos*), llama (*Lama glama*), vizcacha (*Lagidium peruanum*), marmosa (*Marmosa elegans*), venado gris (*Odocoileus virginianus*), vicuña (*Vicugna vicugna*).

Especies Sensibles, Amenazadas y/o Protegidas

Ambientes Terrestres:

De acuerdo con la actual lista oficial de especies de la fauna silvestre se encuentran en situación de vulnerabilidad la vicuña (*Vicugna vicugna*), el puma (*Felis concolor*) y el gato montés (*Felis colocolo*), y clasificada como rara el gato andino (*Felis jacobita*).

Ambientes Acuáticos:

No se han encontrado especies que estén en peligro de extinción o que puedan estarlo en futuro próximo. Hay dos especies de aves ligadas al medio acuático y un anfibio catalogadas como vulnerables: pato de los torrentes (*Merganetta armata*), bandurria común (*Theristicus melanopsis*) y rana (*Telmatobius rimac*).

Especie sujeta a regulación:

Trucha: La captura de truchas está prohibida de mayo a septiembre , durante la

época legal de pesca sólo se permite la captura de ejemplares de tamaño superior a 25 cm .

La reserva paisajística está constituida por dos cuencas, la del Alto Cañete en la cuenca alta del río Cañete, en la zona norte de la provincia de Yauyos, departamento de Lima. Este río nace en la cordillera Pichcahuaria a los pies del nevado Ticlla y desemboca en el Océano Pacífico a unos 215 km del nacimiento. La otra cuenca es la cuenca del río Cochas-Pachacayo al Sur Oeste de la Provincia de Jauja en el departamento de Junín, que desemboca en el río Mantaro.

La Reserva Paisajística Nor Yauyos - Cochas se encuentra en situación vulnerable por las diversas amenazas a las que está sujeta. Las amenazas más importantes son la minería, el turismo desordenado, basura y contaminación. Le siguen la actividad agropecuaria y quema de vegetación, la pesca y caza deportiva, la destrucción de andenes y restos arqueológicos, la pérdida de recursos forestales y la actual falta de implementación de la administración y manejo del área protegida.

2.2.3. MEDIO SOCIOECONOMICO CULTURAL

LINEA DE BASE SOCIAL

Aspectos generales

La ejecución de proyectos de infraestructura vial o de actividades productivas genera efectos sobre los distintos elementos del medio ambiente, incluyendo comunidades o grupos humanos. Por lo general, la ejecución de los proyectos es valorada positivamente porque materializa beneficios económicos o de bienestar social, actividad comercial, construcción o mejora en infraestructura básica y servicios.

Se entiende por impactos socioeconómicos a los resultados o consecuencias que las actividades del proyecto en la etapa de construcción y operación de la vía puedan tener sobre la población, como podría ser la alteración de la estructura demográfica, forma de vida, uso de los espacios, sistemas de trabajo, formas de organizarse, relaciones interpersonales, mejoras económicas en relación a los empleos que se generen, actividades comerciales, etc.

Marco poblacional

El centro poblado cercano a la zona perteneciente a Alis, donde actualmente tiene una población de 3,224 habitantes, entre urbana y rural, en ella se ubican los centros poblados y caseríos como Alis, Yumpe, Yauricocha, Tinco, Huancuyacha, Tineo Alis y la unidad agropecuaria. La mayor población se encuentra en Yauricocha, el centro minero de la zona.

Población urbana y rural

Según la distribución de población del distrito de Alis, el 93% pertenece al área urbana, mientras que un escaso 7% se encuentra en el área rural, que son mayormente gente que vive en caserío, y con una tasa de crecimiento ponderada de 0.05%.

LINEA DE BASE ECONÓMICA

Sirve para analizar la situación social actual antes de la ejecución del proyecto, y proporcionar los indicadores básicos para el monitoreo y la evaluación para los impactos de aspectos sociales relacionados a la dinámica económica.

Niveles de pobreza

En general, la construcción de la vía traerá un mayor flujo vehicular y de intercambio comercial en los poblados que limitan con Alis, y a la vez con éste; en tal sentido la base del nivel de pobreza es necesaria para poder establecer a tiempo futuro el beneficio económico que la carretera brinda a la población.

Basándonos en el mapa de pobreza de FONCODES, los datos de pobreza para provincia de Yauyos al 2005 es el siguiente:

CUADRO 06: INDICADORES DE CARENCIAS EN LA PROVINCIA

Provincia: LIMA/YAUUYOS

Indicadores	
Población 2005	25,325
Quintil del índice	2
% de población sin:	
Sin Agua (%)	28%
Sin Desagüe (%)	70%
Sin Electricidad (%)	29%
Analfabetismo mujeres (%)	12%
Niños de 0 a 12 años (%)	29%
Desnutrición año 1999 (%)	37%
PNUD-Índice de desarrollo humano 2006	0,6148

Fuente INEI- 2005

Del cual estos datos dan un resultado que los distritos pertenecientes a la provincia de Yauyos se clasifican en el segundo orden de mayor pobreza.

Producción

La principal actividad económica de la zona de la población es extractiva, es decir actividad ganadera complementada en algunos casos con pequeña agricultura destinada al autoconsumo.

La población que se dedica al comercio (pequeñas bodegas) percibe ingresos promedio de 400 soles mensuales (Fuente INEI-2005).

En los cuadros siguientes se puede observar las mayores actividades a las que se dedica la población de Alis.

CUADRO 07: POBLACIÓN DE ESPECIE ANIMALES DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

Distrito	vacunos	ovinos	porcinos	Pollo de engorde
Alis	2085	2000	143	377

Fuente INEI – abril de 1997

CUADRO 08: SUPERFICIE AGRÍCOLA

Distrito	total	Bajo riego (Ha)	En seco(Ha)
Alis	11.15	9.52	1.63

CUADRO 09: PRODUCCION DEL DISTRITO

Distrito: Alis

Productos Principales	Has cosechadas	Rendimiento	Producción (TM)
Papa	4	8	32
Cebada	6	2	12
Trigo	1.5	3.33	5
Maíz	4	3	12
Haba	5.5	2	11
TOTAL	21	18.33	72

Fuente: agencia agraria Cañete MINAG-2003

Nivel educativo alcanzado

El conocimiento del nivel de educación que posee una persona es de vital importancia desde muchos puntos de vista. En primer lugar dicha variable está vinculada a las condiciones generales de vida, de modo que a una mayor instrucción se puede esperar que corresponda una organización política y social mas evolucionada, un mayor grado de desarrollo económico e ingresos per capita mas altos. Desde el punto de vista demográfico la instrucción es un factor considerable ya que guarda relación con la fecundidad, características económicas y movimientos migratorios.

CUADRO 10: CENTROS EDUCATIVOS DISTRITO DE ALIS

Distrito	Educación inicial	Educación primaria	Educación secundaria	Alumnos	Docentes
Alis	1	2	1	139	16

CUADRO 11: SERVICIOS

DIAGNOSTICO FISICO ESPACIAL-SERVICIOS																		
Población	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Alis	X	X	X	X	X	X				X		X	X	X	X	X	X	

Denominación de los servicios:

- 1- Puesto policial
- 2- Municipalidad
- 3- Juez
- 4- Educación inicial, primaria y secundaria
- 5- Local comunal
- 6- Capilla
- 7- Médico
- 8- Dentista
- 9- Farmacia
- 10- Puesto de comunicaciones (Teléfono, Internet)
- 11- Agencia de correos
- 12- Lugar de acopio de productos agropecuarios
- 13- Veterinario
- 14- Trabajos manuales (Carpintería, tejidos)
- 15- Feria diaria o semanal
- 16- Tiendas comerciales
- 17- Comercio de productos agropecuarios
- 18- Institución que otorgue créditos

Fuente: Ministerio de educación USE 43 año 2002- elaboración propia

CUADRO 12: POSTAS SANITARIAS Y CENTROS DE SALUD DISTRITO DE ALIS

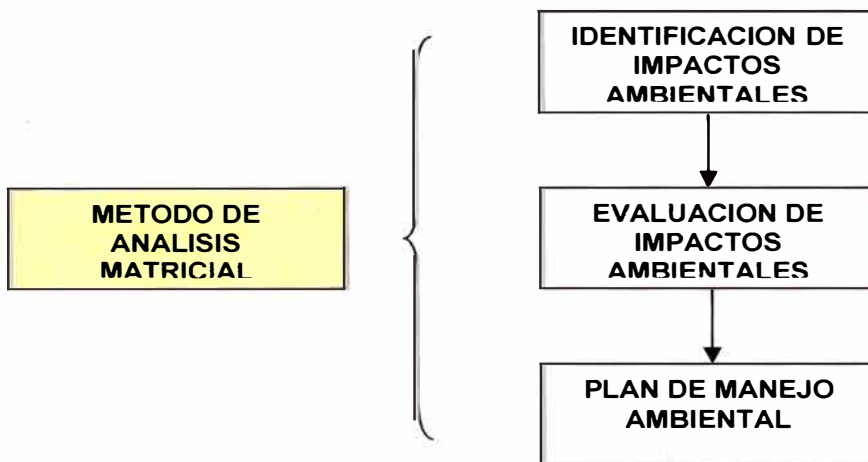
Distrito	Cantidad de Postas	Localización
Alis	2	Alis/ Yauricocha

Fuente: Ministerio de salud 2006

2.3. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES

2.3.1 IDENTIFICACION

La identificación de impactos ambientales se logra analizando la interacción resultante entre las actividades del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. Ya que se van estableciendo modificaciones del medio natural que pueden ser próximos a la realización del proyecto.



La técnica utilizada para identificar los impactos ha sido la denominada listas de verificación, que consiste en la elaboración de impactos potenciales, agrupándolos por aspectos ambientales componentes del proyecto que las causan o por las interacciones entre el proyecto y el medio natural. Los impactos identificados deben ser claros para evitar ambigüedades.

Esta identificación de los impactos ambientales está separada por las etapas de planificación, construcción y operación de la carretera, siendo estos dos últimos de carácter evaluativo para el plan de manejo ambiental que se establece en el presente informe.

CUADRO 13-A : LISTA DE VERIFICACION 01

Actividades de Obra en la etapa de Construcción y Operación de la carretera.

ETAPA	ACTIVIDADES
CONSTRUCCION	CONSTRUCCIÓN CAMPAMENTOS Y PATIOS DE MÁQUINARIAS
	EXTRACCIÓN DE AGUA
	EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE CANTERAS
	INSTALACIÓN DE PLANTAS CHANCADORAS
	INSTALACIÓN DE PLANTA DE EMULSION
	EROSION DE LADERAS
	TRANSPORTE DE MATERIALES
	AMPLIACIÓN DE LA PLATAFORMA
	CONSTRUCCION DE CUNETAS
	CONSTRUCCIÓN DE DRENAJE Y OBRAS DE ARTE
	CORTES Y RELLENOS DE MATERIAL SUELTO
	CORTES EN ROCA FIJA
	RESTAURACION DE ÁREAS AFECTADAS
OPERACIÓN	MANTENIMIENTO DE LA VIA
	MEJORAMIENTO DE LA VIA
	TRANSITO VEHICULAR MEJORADO
	FUNCIONAMIENTO DE ALCANTARILLA Y CUNETAS

Las actividades anteriores son las de mayor importancia para esta obra, cada una afecta de manera diferente a cada componente ambiental que ha sido considerado. Los componentes ambientales han sido clasificados por 3 categorías, la primera es considerado como los relacionados con el medio físico, donde se incluyen componentes abióticos, como son el agua, el aire y el suelo; en la segunda clasificación están considerados todos los componentes relacionados con el medio biológico, esto quiere decir los seres vivos (flora y fauna); y como la tercera clasificación de los componentes ambientales considerados están los factores culturales y socioeconómicos, que son donde se genera el mayor impacto positivo que fortalece positivamente al análisis matricial en ambas etapas.

A continuación se muestra la lista de componentes que se ven alterados.

CUADRO 13-B : LISTA DE VERIFICACION 02 :

Componentes Ambientales de Obra en la etapa de Construcción y Operación de la carretera.

CLASIFICACIÓN	COMPONENTES
MEDIO ABIOTICO	ATMOSFERA
	AGUA
	SUELO
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA
	FAUNA
FACTORES CULTURALES Y SOCIOECONÓMICOS	USO DE LA TIERRA
	INTERESES ESTÉTICOS Y CULTURALES
	ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

Estas dos listas de verificación pretenden resumir la estructura del análisis para la posterior evaluación de los impactos ambientales.

Antes de pasar al siguiente punto de la evaluación, adicionalmente a estas listas se anexa el cuadro N° 16, donde se esquematiza el significado de cada actividad en las fases respectivas, junto con el posible impacto que ésta ocasiona.

2.3.2 METODOLOGÍA DE VALORACIÓN







Una vez concluida la fase de identificación de impactos, se procedió a valorarlos tomando como base una matriz, en este estudio presentaré 2 tipos de evaluaciones matriciales para hacer una comparación, la primera será la matriz de Leopold donde se evalúa los componentes ambientales afectados por las actividades de la obra, se les asigna un valor de impacto, pudiendo ser éstos de carácter positivo o negativo.

También se presentará la matriz de causa efecto con los factores de importancia del impacto, con ambas matrices se llegará a un resultado final y de mayor respaldo.

Ambos tipos de matrices tienen interrelacionados los diversos factores ambientales con las distintas acciones del proyecto o generaciones indirectas según la etapa en análisis, principalmente sobre los recursos naturales físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia.

En la actualidad, existen algunos criterios para valorar impactos ambientales, los criterios usados son igualmente válidos y aceptados en el ámbito mundial.

TIPO: MATRIZ DE LEOPOLD

MATRIZ DE LEOPOLD - LEYENDA	
	Impacto Positivo Alto
	Impacto Positivo Moderado
	Componente no afectado
	Impacto Negativo Moderado
	Impacto Negativo Severo
	Impacto Negativo Crítico

**Matriz de Leopold para la identificación de Impactos Ambientales
Etapa de Operación**

LEYENDA-SIMBOLOGÍA			CONDICIONES			
■ Impacto Positivo Alto			MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA	MANTENIMIENTO DE LA VIA	TRANSITO VEHICULAR MEJORADO	FUNCIONAMIENTO DE ALCANTARILLA Y CUNETAS
■ Impacto Positivo Moderado						
□ Componente No Alterado						
■ Impacto Negativo Ligero						
■ Impacto Negativo Moderado						
■ Impacto Negativo Critico						
FACTORES AMBIENTALES						
A. Características Físicas y Químicas	Atmosfera	a. Calidad del Aire (pureza)	■	■	■	
		b. Ruidos	■	■	■	
	Agua	a. Aguas superficiales				■
		b. Aguas Subterranas				
	Suelo	a. Suelo				
	B. Condiciones Biológicas	Flora	a. Arbustos, Hierbas			
b. Cultivos			■			
Fauna		a. Animales silvestres (hábitat)			■	
		b. Animales domésticos (ganado)				
C. Factores Culturales y Socioeconómicos	Uso de la Tierra	a. Pastos				
		b. Vivienda	■		■	
		c. Canteras				
	Estéticos. Intereses Humanos y Nivel Cultural	a. Estructura Paisajística				
		b. Turismo	■	■	■	
	Aspecto Socioeconómicos	a. Empleos		■		
		b. Locales comerciales			■	
		c. Agricultura y Ganadería	■		■	
		d. Revalorización del terreno	■	■	■	
		e. Servicios (Calidad de vida)	■		■	
f. Salud y Seguridad	■		■			

TIPO: MATRIZ DE CAUSA-EFECTO

Es un método de identificación y valoración que pueden ser ajustados a las distintas fases del proyecto, generando resultados cuali-cuantitativos, y se realizan mediante un análisis de las relaciones de casualidad entre una acción dada y sus posibles efectos sobre el medio. Este método¹ es el más adecuado para identificar y valorar los impactos directos. Se debe tomar en consideración que las matrices de interacción no reportan los aspectos temporales o espaciales de los impactos.

Se consigna pesos o valores para cada uno de los ítems considerados.

¹ Método usado en el Estudio de preinversión a nivel de perfil para el mejoramiento de la ruta 22- Ing. Floriano Palacios León- Abril, 2004

Valores de los factores de la matriz causa-efecto

$$\text{IMPACTO TOTAL} = \text{Ca} \times \text{Pro} \times \text{Mg} \times \text{Im}$$

a) Caracter (Ca).- a la magnitud se le antepone un signo positivo o negativo

b) Probabilidad de ocurrencia (Pro).- se valora con una escala arbitraria de probabilidades de ocurrencia del impacto.

Muy poco probable	0.10	0.20
Poco probable	0.21	0.40
Probable o posible	0.41	0.60
Muy probable	0.61	0.80
cierta	0.81	1.00

c) Magnitud (Mg), se toma en base a un criterio y características, y viene a ser el resultado de la suma de las sgtes. características: Extensión, Intensidad, Desarrollo, Duración y Reversibilidad.

Extensión (E) : se valora con una escala de :

Reducida	0
Media	1
Amplia	2

Intensidad (I) : se valora con una escala de :

Reducida	0
Media	1
Amplia	2

Desarrollo (De) : se valora con una escala de :

Impacto de largo plazo	0
Impacto de mediano plazo	1
Impacto inmediato	2

Duración (Du) : se valora con una escala de :

Temporal	0
Permanente en mediano plazo	1
Impacto inmediato	2

Reversibilidad (Rev) : se valora con una escala de :

Reversible	0
Recuperable	1
Irrecuperable	2

d) Importancia (Im), se toma en base a la importancia del impacto y su relación con el valor ambiental.

1-3	El componente ambiental con baja calidad basal y no es relevante para otros componentes
4-5	El componente presenta alta calidad basal pero no es relevante para

	otros componentes
6-7	El componente tiene baja calidad basal pero es relevante para otros componentes
8-10	El componente ambiental es relevante y de importancia para los otros componentes

De tal manera que los impactos serán calificados como:

0-21	No significativos
21-40	Menor significancia
41-60	Medianamente significativo
61-80	Significativo
81-100	Altamente significativo

CUADRO MTZ-01 MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES FASE: CONSTRUCCION

FACTORES AMBIENTALES			CARÁCTER	PROB. DE OCURRENCIA	MAGNITUD					IMPORTANCIA	IMPACTO PARCIAL	TOTAL POR COMPONENTE	IMPACTO TOTAL
					EXTENSION	INTENSIDAD	DESARROLLO	DURACION	REVERSIBILIDAD				
COMPONENTES ABIOTICOS	A1- AIRE	CALIDAD DEL AIRE	-	0.30	0.00	1.00	2.00	1.00	0.00	4.00	-4.80	-48.80	-43.10
		RUIDOS	-	0.30	0.00	1.00	2.00	1.00	0.00	4.00	-4.80		
	A2- SUELO	DESTRUCCION DIRECTA	-	0.50	1.00	0.00	2.00	1.00	1.00	3.00	-7.50		
		CAMBIO DE USO	-	0.20	0.00	0.00	2.00	1.00	1.00	4.00	-3.20		
		EROSION	-	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	-6.00		
	A3- AGUA	CALIDAD DEL AGUA	-	0.30	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	3.00	-6.30		
		INTERS. DE CRUCES	-	0.40	0.00	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	-7.20		
ÁREAS HIDROMORFICAS		-	0.60	0.00	1.00	1.00	2.00	1.00	3.00	-9.00			
COMPONENTES BIOTICOS	B1- FLORA	PERDIDA DEL HABITAT	-	0.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	-4.50	-13.50	
	B2- FAUNA	ALTERACION DEL HABITAT	-	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	-9.00		
COMPONENTES DE INTERES HUMANO	C1- ESTETICO	PAISAJE	-	0.10	1.00	1.00	2.00	0.00	0.00	3.00	-1.20	19.20	
	C2- CULTURAL	LUGARES TURISTICOS	+	0.30	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	3.00	-0.90		
COMPONENTE SOCIO ECONOMICO	D1- SOCIALES	SALUD Y SEGURIDAD	-	0.20	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	2.00	-0.80		
		ESTILO DE VIDA	-	0.40	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00	-2.40		
	D2- ECONOMICOS	GENERACION DE EMPLEO	+	0.70	1.00	1.00	2.00	1.00	0.00	7.00	24.50		

CUADRO MTZ-02 MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES FASE: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

FACTORES AMBIENTALES			CARÁCTER	PROB. DE OCURRENCIA	MAGNITUD					IMPORTANCIA	IMPACTO PARCIAL	TOTAL POR COMPONENTE	IMPACTO TOTAL
					EXTENSION	INTENSIDAD	DESARROLLO	DURACION	REVERSIBILIDAD				
COMPONENTES ABIOTICOS	A1- AIRE	CALIDAD DEL AIRE	+	0.40	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	3.00	4.80	1.20	66.60
		RUIDOS	-	0.40	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	3.00	-3.60		
	A2- SUELO	DESTRUCCION DIRECTA									0.00		
		CAMBIO DE USO									0.00		
		EROSION									0.00		
	A3- AGUA	CALIDAD DEL AGUA									0.00		
		INTERS. DE CRUCES									0.00		
ÁREAS HIDROMORFICAS										0.00			
COMPONENTES BIOTICOS	B1- FLORA	PERDIDA DEL HABITAT								0.00	-2.40		
	B2- FAUNA	ALTERACION DEL HABITAT	-	0.20	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	-2.40		
COMPONENTES DE INTERES HUMANO	C1- ESTETICO	PAISAJE	+	0.40	1.00	2.00	0.00	2.00	2.00	5.00	14.00	67.80	
	C2- CULTURAL	LUGARES TURISTICOS	+	0.50	2.00	2.00	0.00	2.00	1.00	5.00	17.50		
COMPONENTE SOCIO ECONOMICO	D1- SOCIALES	SALUD Y SEGURIDAD	+	0.50	1.00	2.00	0.00	2.00	2.00	5.00	17.50		
		ESTILO DE VIDA	+	0.40	2.00	2.00	0.00	2.00	2.00	4.00	12.80		
	D2- ECONOMICOS	GENERACION DE EMPLEO	-	0.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	6.00		

2.4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Responsable de Gestión Ambiental

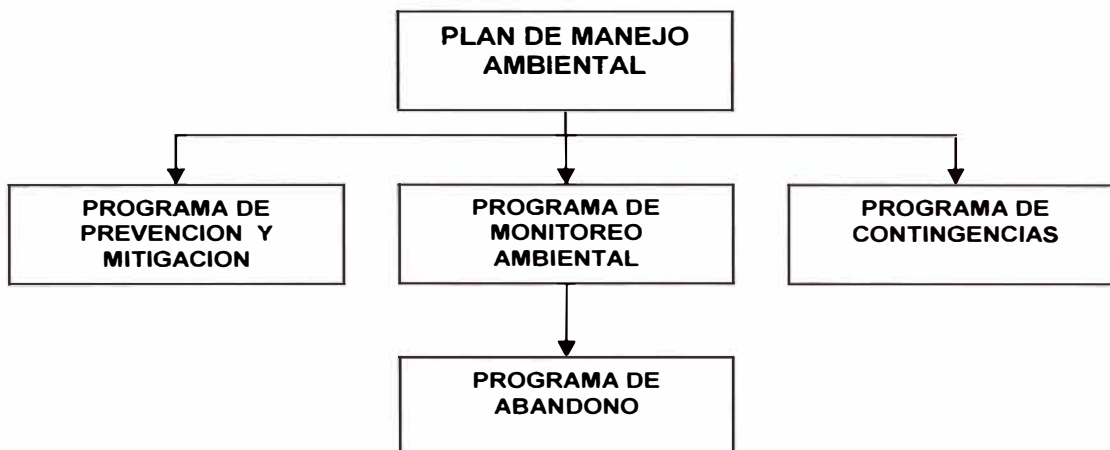
Para la implementación y seguimiento del Plan de Manejo Ambiental, es procedente la existencia de un responsable de Gestión Ambiental.

Entre las responsabilidades del Responsable por la Gestión Ambiental estarían:

- Mantener a la empresa actualizada en cuanto a cambios en las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales del Perú y comunicar éstos a las unidades responsables.
- Aprobar, actualizar y verificar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.
- Establecer, en concordancia con el organigrama vigente, las funciones de los empleados, las líneas de autoridad y responsabilidad respecto al Plan de Manejo Ambiental.
- Mantener reuniones trimestrales para realizar un seguimiento al Plan de Manejo Ambiental y tomar medidas correctivas, con énfasis en la prevención de la contaminación.
- Asegurar que el plan de manejo cuente con los recursos económicos necesarios de manera oportuna para su implementación.

La estructuración de un Comité de Gestión Ambiental sería opcional y el mismo podría estar formado por directivos de la empresa y representantes de diversas áreas de la misma.

El PMA consistirá en programas diagramados a continuación:



2.4.1. PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

El objetivo del Programa de Medidas de Prevención y mitigación es delinear las prácticas, procedimientos y/o actividades que deberán ser implementadas con el objetivo de cumplir con la legislación ambiental nacional (leyes, reglamentos, ordenanzas y normas descritas en el marco legal de este informe) aplicable a las actividades que se realicen en la construcción, operación y mantenimiento de la carretera Cañete-Yauyos-Huancayo del km 166+500 al km 166+800, así como eliminar o reducir los efectos adversos en el medio, originados en las actividades del proyecto de la mencionada carretera.

Las medidas propuestas deberán maximizar los beneficios y evitar, minimizar o recuperar los daños que se hayan producido en el pasado o aquellos que puedan generarse en el futuro.

ETAPA DE PLANIFICACIÓN

Expectativa de generación de empleo

En esta etapa de planificación el contratista informará a la población sobre el tipo de recursos en mano de obra y cantidad de personal que tendrá que ser calificado para las actividades que crea convenientes de ser realizadas por personal de la localidad.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Mitigar el aumento de emisión de partículas en el aire

Durante la etapa constructiva el aire quedará expuesto a una contaminación proveniente de partículas de polvo con una mayor intensidad por lo cual el contratista debe prever en su etapa de construcción de camiones cisterna para poder contrarrestar este impacto ambiental que es calificado como negativo.

Así mismo deberá disponer de una bomba con la finalidad de tener una toma de las quebradas o ríos más cercanos, previniendo la contaminación de los mismos del tipo sólido o líquido.

Mitigar el posible incremento de la contaminación de las aguas del río

En el transcurso de toda la obra es probable la contaminación de las aguas, para prever este impacto es necesario una adecuada información a los trabajadores durante la construcción de la carretera sobre el no contaminar las aguas del río con desechos de asfalto, pinturas, lubricantes de ser el caso, cal, o similares, o sobre las obras de arte que se harán en este tramo como son las cuentas y alcantarilla.

Además en cuanto al lavado de las maquinarias pesadas, tales como cucharas de retroexcavadoras, bulldozers, cargadores frontales o similares, estos deberán hacerse estrictamente en el patio de máquinas, el mismo que estará implementado con un sistema adecuado para la evacuación de residuos líquidos como grasas, aceites, petróleo u otro tipo de combustible, y la limpieza de los accesorios de dichas maquinarias.

Entre algunos podemos citar los canales y conductos, trampas de grasas, recipientes de almacenamiento, etc.

Medidas de salud y seguridad laboral

Debido a que habrá un porcentaje de personas de la comunidad que se integrarán a trabajar el tiempo que dure la obra, se deberá considerar que muchas de éstas nunca han tenido la experiencia necesaria en lo que es seguridad de obra. Para prevenir algún tipo de actividad física que involucre un riesgo en la integridad de la persona, es necesario hacer frecuentemente charlas informativas de prevención de accidentes y riesgos de trabajo.

Todo personal de obra deberá contar con los implementos necesarios para su seguridad, según la actividad que realice.

Entre las medidas más importantes se encuentran:

- Empleo de equipo de protección personal por parte de los trabajadores de la obra: cascos, guantes, botas de seguridad, arnés de cuerpo entero y línea de vida (trabajos en altura), máscara facial de seguridad, guantes térmicos, mandil térmico, entre otros, de acuerdo a las tareas que cada uno realice.
- Contar con señales y cintas reflectivas preventivas y de precaución que sean colocadas donde se realicen trabajos con movimiento de maquinaria pesada.

- Implementar señales de tráfico, precaución y prevención en su acceso al área de trabajo, debido a la salida y entrada de vehículos pesados, así como también la recomendación de una baja velocidad del vehículo (5 km/ hora).

Mitigar el aumento de los niveles sonoros de la zona

La medida a tomar será proveer a las maquinarias pesadas y vehículos ligeros que se utilicen en la etapa de construcción, sistemas de silenciadores con la finalidad de disminuir los altos decibeles que se producen en la operación de dichos vehículos, y poder evitar ruidos excesivos que pueden afectar al personal de obra y a la fauna.

Así también se tendrá que en las zonas donde hay roca , los obreros que estén presentes en el área de la voladura deberán estar provistos de los implementos necesarios para su seguridad y protección contra los ruidos dañinos.

(Ver figura 07)

Mitigar la posible contaminación de los suelos

La potencial afectación a la calidad del suelo estará relacionada con el vertido o disposición sobre la superficie del terreno de desechos sólidos (construcción o domésticos), aguas residuales o productos químicos tales como aceites o lubricantes usados.

En toda obra existe la posibilidad de realizar mantenimientos in situ de los equipos y las maquinarias de construcción a utilizarse en la construcción del proyecto.

Estos mantenimientos pueden generar efluentes líquidos residuales con agentes contaminantes como hidrocarburos, desengrasantes, etc. De no existir un sitio establecido para la realización de estos mantenimientos, se podrían producir vertidos directos hacia el suelo, produciéndose así la contaminación del mismo.

En la construcción del tramo de la carretera en estudio no se anticipa un impacto negativo en la calidad del suelo debido a vertidos o derrames de aceites o grasas lubricantes usados, esto debido a que el equipo pesado (camiones de transporte de materiales, retroexcavadoras, excavadoras, compactadores, etc.) recibirá mantenimiento en talleres autorizados para el efecto. En el sitio de obra no se realizarán reparaciones menores o cambios de aceite, de requerirse.

Sin embargo de ocurrir las actividades descritas se deberá contar con equipo de limpieza que permite recolectar o contener algún derrame, tales como arena,

palas, guantes. Las cantidades a esperarse serían discretas por lo que el impacto será bajo.

Las medidas que se pondrán en práctica para prevenir la contaminación del suelo por goteos o vertidos accidentales son las siguientes:

- Realizar los mantenimientos de vehículos y maquinarias en talleres autorizados para el efecto.
- Contar con equipo de limpieza que permite recolectar o contener algún derrame, tales como arena, palas, guantes recipientes vacíos para recepción del producto derramado, entre otros.
- Disponer adecuadamente los productos contaminados como equipos de limpieza o el suelo.
- Registrar el evento, la cantidad de residuos dispuestos y la forma de disposición final.

Utilizar procedimientos estándares de buenas prácticas de manejo de productos líquidos y combustibles.

ETAPA DE OPERACIÓN

Mitigación de accidentes de tránsito

Con la finalidad de evitar algún accidente que coloque en riesgo la integridad física de los transeúntes, pobladores aledaños y usuarios de la vía, las zonas de peligro deben ser señalizadas, será importante para concientizar principalmente a los conductores a tener un manejo moderado y respetar las señales de tránsito en la carretera, en el paso de animales de campo y domésticos que cruzan sorpresivamente las vías. También las charlas de seguridad a los transeúntes será importante en esta medida de prevención.

2.4.2. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Este programa tiene como principio base de análisis la evaluación del impacto ambiental, el objetivo es lograr una evaluación frecuente, constante e integrada respecto a los componentes ambientales estudiados en la matriz de impactos, de acuerdo a los valores de mayor o menor impacto que ocasionen la alteración de

los medios biológicos y físicos, es decir las medidas que se deben aplicar de lo recomendado.

El Plan de Monitoreo Ambiental permitirá verificar el cumplimiento de sus objetivos de protección ambiental, a través del monitoreo y seguimiento de la fase de construcción y operación de la carretera. Además permitirá al contratista tomar las acciones preventivas y correctivas de manera oportuna, al permitirle evaluar la eficacia de las medidas de mitigación aplicadas.

La administración de la empresa contratista deberá establecer las responsabilidades de los recursos con que se contará para la ejecución del programa de monitoreo ambiental de esta carretera. La información recabada podrá ser solicitada por la autoridad ambiental pertinente.

Se tomarán en cuenta en las etapas de construcción y operación de la carretera Cañete-Yauyos Huancayo del km 166+500 al km 166+800 lo siguiente:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Serán orientados a los siguientes componentes:

Calidad del Agua

Para este punto se deberá tener en cuenta que se considerará la tabla de valores permisibles para calidad del agua del reglamento de la ley general de las aguas. Se tomarán periodos de monitoreo mensuales; ordinariamente, y adicionales en caso ocurra un evento extraordinario.

Se considerará que la fuente de agua ubicada en el km 160+500, progresiva ubicada fuera del tramo en estudio, también debe ser tomada en monitoreo ya que está cerca del tramo y es parte del abastecimiento para la obra, para esto se debe haber identificado previamente en esa progresiva un posible impacto que ocasione algún riesgo.

Queda claro que el monitoreo de la calidad del agua es estrictamente de responsabilidad del constructor que tiene a cargo esta obra vial.

Calidad del Aire

La calidad del aire se ve afectada principalmente mientras se haga la operación en las plantas de chancado y traslado de los materiales de cantera que sirven para las

capas del pavimento y por las emanaciones de gases contaminantes proveniente de las maquinarias que están en obra, para lo cual se hará las pruebas necesarias para la determinación del grado de afectación del medio ambiente.

La medición de los contaminantes sirve para proveer un criterio cuantitativo sobre si los estándares de calidad del aire se están superando o logrando. La medición es necesaria para determinar si algunos cambios nocivos en los niveles de contaminación esta ocurriendo como resultado de las actividades.

Para la medición del aire en las canteras y plantas chancadoras se tomará como parámetro la cantidad de material particulado (PM-10).

Para la medición de las emisiones gaseosas, ésta se realizará en la planta de asfalto, y la medición de la calidad del aire tomará como referencia los parámetros de caudal, partículas, dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono e hidrocarburo no metano.

Se tomarán periodos de monitoreo mensuales; ordinariamente, y adicionales en caso ocurra un evento extraordinario.

Control de niveles sonoros

Igualmente se hace necesario puntos de control de las plantas de chancado y canteras, se tomarán periodos de monitoreo mensuales para monitorear el nivel sonoro en la zona de estudio. Lo establecido según las tablas de niveles de audición máximo permitido se deben tomar en cuenta para dicho control.

Así mismo se hace necesario contar con el implemento necesario para reducir los ruidos que producen la maquinaria pesada, como silenciadores.

(Ver figura 07B-implementos contra niveles sonoros por encima del estándar para maquinaria)

Efectos en la salud

Se deberá contar con un personal adecuado en caso de afectaciones sobre la salud de los operarios, por la inhalación de gases y quemaduras en el transporte y disposición de las emulsiones.

El personal de la obra deberá estar informado de las adecuadas normas de higiene del campamento y de higiene personal.

El personal de la obra deberá contar con un certificado de salud reciente, expedida por el área de salud respectiva.

Se identificara los Centros de salud más cercanos a las zonas de trabajo.

De los patios de máquinas y equipos

Tienen que estar alejados de cursos de agua y de áreas de vegetación, evitando la contaminación por derrames de combustible y lubricantes, contando con instalaciones adecuadas para el lavado de vehículos y/o maquinaria y un sistema de manejo y disposición de grasas y aceites.

Los aceites y lubricantes desechables deberán estar almacenados en recipientes herméticos en lugares adecuados.

Las zonas de almacén de combustibles deberán contar con diques o trampas de combustibles en su perímetro en caso de producirse algún derrame.

Esta zona debe contar con equipos de extinción de incendios y materiales de primeros auxilios.

De las actividades específicas en canteras durante la construcción

Las canteras que se usarán en la ejecución del TSB se encuentran en zonas que no pertenecen al tramo, estas no afectarán directamente al tramo en estudio pero si pertenecen a las actividades de la ejecución, es por ello que también se mencionará una identificación de impactos de las canteras a usar, así como de la fuente de agua.

ETAPA DE OPERACIÓN

En la etapa de operación se orientará sobre todo el nivel en la calidad del aire respecto a contaminación y dispersión del ruido que es el impacto más significativo en cuanto al medio físico.

Calidad del Aire

La calidad del aire se monitoreará mediante los parámetros de dióxido de azufre (SO₂), óxido de nitrógeno (NO), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), hidrocarburos (HC), ozono (O₃) y plomo (Pb).

Se deberá realizar las pruebas necesarias para tener un control en sus niveles permisibles.

Principalmente se harán las pruebas en zonas cercanas al centro poblado existente.

Los valores máximos permisibles deben cumplir con el Reglamento de Estándares Nacionales de la calidad Ambiental del aire.

Control de niveles sonoros

Los valores permisibles serán las que estipule la localidad correspondiente, como lo indica la ley de municipalidades 23853, donde dice que es competencia de los gobiernos locales las funciones en materia de salud, población y saneamiento ambiental.

Se debe considerar los estándares establecidos de niveles de ruido, los cuales los gobiernos locales deben cumplir.

(Ver cuadro 10- tablas relacionadas a valores de calidad del medio ambiente)

2.4.3. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

Uno de los propósitos fundamentales de un plan de contingencia es proteger y salvaguardar la vida humana de todos los involucrados y reducir las pérdidas de las propiedades públicas y privadas.

El presente Programa de Contingencias tiene por objetivo prevenir que las consecuencias de un evento mayor se traduzca en daños a vidas humanas y a los bienes de la empresa y de terceros; dichos peligros podrían ocasionarse en la etapa de construcción o de operación de la vía, algunos de estos pueden ser huaycos, sismos, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, incendio, derrames de productos peligrosos, etc.

Existen tres elementos que influyen de manera significativa en el éxito de cualquier plan de contingencia, que son:

- Recursos: personal apropiado, equipos y otros especiales.
- Estrategias, técnicas y plan de acción.
- Manejo de la respuesta: cooperación y comunicación.

Los objetivos del plan constituyen los elementos primordiales del problema que deben de resolver las operaciones de respuesta ante la contingencia. Antes de atender cualquier incidente, los responsables estarán de acuerdo en trabajar de forma coordinada, a fin de salvar vidas y preservar bienes.

Los siguientes puntos deben ser considerados de alta importancia para todo el personal del contratista y de la entidad.

UNIDAD DE CONTINGENCIAS

La unidad de contingencias tendrá el equipamiento necesario por cada punto de locación donde esté instalado; éste debe tener como elementos mínimos los sgtes:

- Capacitación del personal que estará a cargo de los primeros auxilios, y la asignación de tareas a los cuales estará a cargo cada uno.
- Unidades para la movilización respectiva de la zona donde se haya producido el inconveniente.
- Equipos de comunicación local.
- Implementos de seguridad para el personal.
- Equipo de primeros auxilios.

IMPLEMENTACION PARA CONTINGENCIAS CONTRA ACCIDENTES OCASIONADOS POR INCENDIOS

Capacitación del personal

El personal que trabaje en obra debe ser debidamente preparado para contrarrestar cualquier tipo de riesgo que se identifique; dicha capacitación debe estar acompañado de materiales e implementos necesarios como pueden ser: cuerdas, equipos contra incendios, máscaras contra gases tóxicos, herramientas, equipo de primeros auxilios.

Todo personal capacitado para este tipo de emergencias debe ser competente en rescate de algún herido, atrapado, detección de gases, etc.

Calidad de los implementos de seguridad

Es de común conocimiento que cuando ocurren cierto tipo de accidentes los equipos que se utilizaron no contaban con la calidad necesaria para poder contrarrestar el evento de ocurrencia. Es necesario entonces que todos los implementos de seguridad cuenten con la calidad necesaria como durabilidad, resistencia, facilidad de uso, etc., de esta manera el personal que utilice dichos implementos no tengan algún problema de cualquier tipo.

Equipos contra incendios

Es necesario contar con equipos contra incendios, que deberán ser ubicados en las zonas vulnerables como patio de máquinas, campamentos, y zonas de transporte de material.

Comunicación Oportuna

Se debe implementar el equipo de comunicación necesario para poder alertar del peligro en el tiempo necesario con la finalidad de prevenir un riesgo de los trabajadores, para esto los dispositivos de comunicación se deben tener siempre habilitados y deben localizarse en lugares centrales

La comunicación debe ser en tiempo real e informada a la unidad de gestión ambiental, a defensa civil, centros de salud y autoridades locales.

Unidades de movilización para la zona del incidente

Cada unidad de contingencia debe tener el transporte necesario para poder transportarse al punto del incidente inmediatamente, para ello las unidades de transporte que se utilicen deben estar en buen estado, con un mantenimiento periódico que lo consideraremos mensual.

Equipos de primeros auxilios y rescate

Finalmente para este programa de contingencias estamos considerando también un equipo de primeros auxilios básicos para poder socorrer algún imprevisto que se genere el incidente ocurrido en la obra, dicho equipo de primeros auxilios debe ser frecuentemente repuesto con las necesidades básicas y medicinas que se necesiten.

PLAN DE CONTINGENCIAS CONTRA SISMOS

Ante la posibilidad de ocurrencia de sismos, el personal administrativo en la etapa constructiva y operativa deberá elaborar los procedimientos sobre las medidas de seguridad a adoptar y tener al día la lista de teléfonos de organismos de apoyo externo, como el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). También se deberá instruir al personal de todas las acciones a realizarse, antes, durante y después de un sismo, teniendo en cuenta lo siguiente:

Antes de la Ocurrencia del Sismo

- Las construcciones provisionales, deberán estar diseñadas y construidas de acuerdo a las normas de diseño y construcción resistente a los sismos propios de la zona.
- El contratista deberá realizar la identificación y señalización de áreas seguras dentro y fuera de las obras, oficinas y almacén de materiales, así como de las rutas de evacuación directas y seguras.
- El Contratista implementará charlas de información y realizar simulacros con el personal de obra, sobre las acciones a realizar en caso de sismo.

Durante la Ocurrencia del Sismo

- Mantener la calma y evacuar hacia las zonas seguras, en forma ordenada.
- Paralización de toda maniobra, en el uso de maquinarias y/o equipos; a fin de evitar accidentes.
- Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberá utilizar linternas; nunca fósforos, velas o encendedores.

Después de la Ocurrencia del Sismo

- Atención inmediata a las personas accidentadas.
- Retiro de la zona de trabajo, de toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiado y/o afectado.
- Mantener al personal en las zonas de seguridad, por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas.

(Ver figura 10 en anexos)

PLAN DE CONTINGENCIAS CONTRA INCENDIOS

La ocurrencia de incendios puede darse por la inflamación de combustibles, accidentes operativos de maquinaria pesada o unidades de transporte, accidentes fortuitos por corto circuito eléctrico, entre otros. Si el incendio ha sido ocasionado por algún accidente de los proveedores del contratista o concesionario, entonces aquel deberá responsabilizarse por la sofocación del mismo. Los procedimientos de seguridad a adoptar son los siguientes:

Todo personal administrativo de obra, de las instalaciones, así como, el personal operativo deberá conocer los procedimientos para el control de incendios, alarmas y acciones, distribuciones de equipo y accesorios para casos de emergencias.

Se deberá disponer de equipos y accesorios contra incendios (extintores), en las oficinas y almacenes de la obra, lo que será de conocimiento de todo el personal que labora en el lugar.

Disposición y Uso de extintores

- Los extintores deberán situarse en lugares apropiados y de fácil manipuleo.
- Todo extintor deberá llevar una placa con la información sobre la clase de fuego para el cual es apto, fecha de vencimiento y contener instrucciones de operación y mantenimiento.
- Cada extintor será inspeccionado con una frecuencia mensual, puesto a prueba y mantenido de acuerdo con las recomendaciones del fabricante; asimismo, deberá llevar un rótulo con la fecha de prueba y fecha de vencimiento.
- Si un extintor es usado, se volverá a llenar inmediatamente; o si es necesario se procederá a su reemplazo inmediato.

(Ver cuadro 11 - Secuencia lógica en caso de un incendio)

(Ver figura 12 – Unidad típica para contingencia)

Medidas para la Reducción de riesgo de incendios

- Cuidar de mantener toda fuente de calor, bien alejada de cualquier material que pueda arder.
- Durante las horas de trabajo, no llevar fósforos ni encendedores.
- Realizar cualquier trabajo de soldadura y/o corte de metales lejos de líquidos inflamables.
- Evitar que los restos de las soldaduras o cortes caigan sobre material que pudiera arder.

Medidas por tipos de incendios

Para apagar un incendio por líquidos o gases inflamables, se deberá cortar el suministro de productos y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco.

PLAN DE CONTINGENCIAS CONTRA ACCIDENTES LABORALES

La ocurrencia de accidentes laborales se origina principalmente, por deficiencias humanas o fallas mecánicas en el empleo de equipos, vehículos y maquinarias pesadas, actividades de transporte de materiales y otras cargas, etc. En caso que ocurra algún tipo de accidente laboral, y para evitar mayores daños, se debe seguir el manejo respectivo, el cual se describe a continuación:

- Comunicación al ingeniero encargado del frente de trabajo, éste a su vez, informará a la caseta de control u oficina central, donde se mantendrá comunicación con todas las dependencias establecidas.
- El contratista deberá inmediatamente prestar el auxilio al personal accidentado y comunicarse con la Unidad de Contingencias, para proceder al traslado del personal afectado al establecimiento de salud mas cercano (si el caso lo requiere) valiéndose de una unidad de desplazamiento rápido.
- De no ser posible la comunicación con la Unidad de Contingencias, se procederá al llamado de ayuda y/o auxilio externo al Establecimiento de salud más cercano para proceder al traslado respectivo.
- Igualmente, se enviará el personal necesario para prestar los primeros auxilios y colaborar con las labores de salvamento.
- En ambos casos, previamente a la llegada de la ayuda interna o externa, se procederá al aislamiento del personal afectado, procurando que sea en un lugar libre de polvo excesivo, humedad, olores desagradables, etc.

2.4.4. PROGRAMA DE ABANDONO Y RESTAURACION

Programa de abandono

Las medidas a ser aplicadas serán después de la etapa de construcción y el abandono definitivo.

Abandono después de las tareas de construcción.

Las tareas que se ejecutaran durante este periodo serán:

- Retirar todos los equipos y residuos de las operaciones, de las estaciones y áreas donde se ha trabajado en el proyecto.
- Remover toda instalación fija no recuperable que se halla construida.
- Inventariar y evaluar cuidadosamente los daños ocasionados a la flora, determinando las áreas que requieren una reforestación controlada e inmediata y las áreas que por sus características de suelo y humedad tendrían una rápida regeneración natural.
- En caso de verificarse contaminación de suelos, se debe localizar y remover el material del sitio y reemplazarlo por tierra nueva preparada.
- Igualmente, en caso de establecerse contaminación de aguas, se debe localizar y eliminar la fuente de contaminación. Una vez evaluado el daño y el alcance, se deberá efectuar el tratamiento del agua, hasta recuperar los niveles de composición química similares a los valores originales.
- Se hará un escarificado mecánico del área ocupada por los campamentos. En lo posible, no se dejará el suelo descubierto por largos periodos de tiempo, iniciando las actividades de revegetación tan pronto como sea posible.
- Nivelar el área para asegurar una restauración de acuerdo al paisaje original. Las áreas consideradas críticas serán revegetadas.
- Monitorear las áreas por el tiempo necesario y efectuar cualquier trabajo de reparación en caso de que se identifiquen problemas.
- Se limpiará desechos, combustibles, lubricantes y aceites.
- Se inspeccionará las áreas del proyecto después de la etapa de abandono, para verificar que todos los desechos hayan sido retirados.
- En caso de producirse derrame de combustibles, se limpiará el área con productos biodegradables.
- Los pozos utilizados como trampas de grasas deben ser escarificados, sin dejar ningún tipo de hondonadas.

Plan de Restauración

El programa contempla diferentes estrategias para aplicar un plan de restauración acorde con las condiciones originales de áreas críticas.

Las técnicas necesarias para lograr la corrección de impactos provocados al medio ambiente, incluyen medidas específicas de adecuación, prácticas

administrativas y métodos de abandono, limpieza y restauración del área del proyecto.

Los procesos del plan incluyen:

- Realizar la limpieza de toda el área del proyecto.
- Limpiar adecuadamente los suelos con posibles contaminaciones de aceites y grasas.
- Colocación de carteles indicadores.
- Aplicación del Programa de Revegetación en zonas sensibles después de la etapa de construcción de la carretera, y de ser posible, si las condiciones lo permiten, incluir un vivero para las especies arbóreas a ser revegetadas.

Programa de Revegetación

Se programarán las actividades concernientes a la reforestación de zonas críticas donde la vegetación no se restablezca en forma natural. Entre los factores y actividades a tomar en cuenta en las labores de plantación se tiene:

Los productos generados del corte de la cobertura vegetal (troncos y ramas), serán fragmentados desde el inicio de la etapa de ampliación de la plataforma. El material vegetal muerto se cortará en trozos para luego dispersarlo sobre la zona de corte. Esta práctica permitirá que no se tengan acumuladas ramas de vegetación, reduciendo el riesgo a incendios y además se favorece el establecimiento de vegetación nativa, evitando el pisoteo del ganado.

Se dará prioridad en primera instancia al uso de semillas arbóreas y arbustivas para realizar siembra directa en las zonas mas sensibles donde ameriten una recuperación inmediata.

PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL

Algunos puntos que hemos considerado significativos son los siguientes:

- Corregir los impactos derivados en la fase de obra como son la probabilidad de expectativas e inseguridad de la población respecto a las afecciones que podrá inferir el proyecto. Y prevenir los inadecuados hábitos de comportamiento e inadecuadas costumbres del personal trabajador en lugares de trabajo y campamento.

- Entre las medidas a implementar se valorará la necesidad de abrir una oficina de información y quejas que canalice la problemática particular de la población y que deberá estar en funcionamiento durante el periodo de las obras.
- Realizar campañas de educación y conservación ambiental, informando normas elementales de higiene, seguridad y comportamiento ambiental, las que serían impartidas especialmente a los trabajadores del proyecto por el responsable de aplicar el programa, por medio de charlas afiches y dibujos informativos

Señalización Ambiental

La señalización será parte del programa de educación ambiental que se está considerando para este tramo, este tipo de señalización tiene como objetivo la protección del entorno ambiental de la carretera mediante avisos de información.

El objetivo es llamar la atención de los trabajadores y usuarios sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

Los tipos de señales que se usarán en este tramo serán señales informativas. En este caso las señales de información se ubicarán en los lugares que se vea necesario para el usuario tomar la prevención adecuada. Se ha identificado 2 aspectos importantes en señales de información que se muestran en el cuadro siguiente, una de ellas se ubicará al final de la progresiva del tramo en estudio, el motivo por el cual se ubicará en ese lugar responde al criterio de que la vía está mas cerca al río, por lo tanto merece un mayor cuidado ya que en un punto sensible a la contaminación.

La forma color y dimensiones y tipo de materiales a utilizar en las señales, soportes y dispositivos estarán de acuerdo a las regulaciones contenidas en el manual de dispositivos de control de tránsito automotor del MTC.

(Ver figura 08 y figura 09 respecto a la señalización ambiental)

CUADRO 14: TEXTOS DE SEÑALIZACION AMBIENTAL

Texto de la señalización	Finalidad	Duración
RESERVA PAISAJISTICA NACIONAL NOR YAUYOS COCHAS	DE INFORMACION	PERMANENTE
CUIDE LA NATURALEZA NO ARROJE BASURA A LA CARRETERA	DE INFORMACION	PERMANENTE

CAPITULO III: EXPEDIENTE TECNICO

3.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1.1. GENERALIDADES

El presente es la elaboración del expediente técnico correspondiente a la “Ampliación y mejoramiento de la carretera Cañete-Yauyos –Huancayo del km 166+500 AL km 166+800”-Estudio de Impacto Ambiental, que se está llevando como estudio dentro de la Universidad Nacional de Ingeniería- Curso de titulación 2009 por la modalidad de actualización de conocimientos.

La carretera conecta los departamentos de Lima y Junín, ubicada en el distrito de Alis, Departamento de Lima.

RESPONSABLE

BACH. ING. CIVIL JOEL VLADIMIR QUIÑONEZ SOTO

3.1.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El Estudio de Impacto Ambiental tiene como objetivo disminuir los impactos negativos y potenciar los positivos que ocurran en la etapa de construcción y operación mediante un plan de manejo ambiental.

3.1.3. DISTRIBUCIÓN DEL PROYECTO

Para todo el tramo del proyecto Ampliación y mejoramiento de la carretera Cañete-Yauyos –Huancayo del km 166+500 AL km 166+800, las actividades referidas son:

- Obras preliminares
- Movimientos de tierra
- Sub bases y bases
- Pavimentos
- Obras de arte y drenaje
- Transporte

Señalización y seguridad ambiental

Impacto ambiental

Este expediente técnico se dedica exclusivamente a los trabajos comprendidos en el impacto socio ambiental, para lo cual se hizo la siguiente contemplación de de partidas:

8.00	IMPACTO AMBIENTAL	und
8.01	Educación ambiental	glb
8.02	Riego en zona de trabajo para mitigar contaminación por polvo	m
8.03	Equipo de limpieza de residuos en maquinaria	u
8.04	Control de calidad de medios abióticos	glb
8.05	Señalización ambiental	und
8.06	Capacitación contra medidas de contingencia	glb
8.07	Equipo de contingencia	glb
8.08	Revegetación	ha
8.09	Restauración de áreas asignadas como campamento y patio de maquinas	ha

3.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.2.1. EDUCACION AMBIENTAL

DESCRIPCION

La educación ambiental es una capacitación a los beneficiarios del proyecto y al comité de mantenimiento vial sobre el ambiente natural de la zona, especialmente siendo ésta de carácter de reserva paisajística y natural. La capacitación debe darse en el transcurso de la construcción de la obra, y será mediante charlas grupales, folletos, y boletines de información.

MEDICION

El método de medición es en forma GLOBAL.

PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada en forma GLOBAL, de acuerdo a los avances en la capacitación en el tiempo de la ejecución.

3.2.2. RIEGO EN ZONA DE TRABAJO PARA MITIGAR CONTAMINACIÓN POR POLVO

DESCRIPCION

La descripción y unidad y forma de pago se refiere al riego pulverizando con agua las zonas de trabajo a través de una motobomba cisterna para minimizar el impacto negativo que produce el polvo producido por el movimiento de tierras que se realicen en la obra.

MEDICION

Se medirá y pagara por “m”

PAGO

El pago se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo al precio estipulado en la partida del presupuesto.

3.2.3. EQUIPO DE LIMPIEZA DE RESIDUOS EN MAQUINARIA

DESCRIPCION

Se refiere al recurso humano que estará a cargo de la prevención de que alguna maquinaria que trabaja en la zona de trabajo contamine el suelo o el agua de la reserva, para esto la partida contemplará el uso de agua y bomba para su limpieza dentro del área del patio de maquinas.

MEDICIÓN

Se medirá y pagara por “und” , considerando un estimado de equipos para este tramo.

PAGO

El pago se hará según lo indicado en la medición y de acuerdo al precio estipulado en la partida del presupuesto.

3.2.4. CONTROL DE CALIDAD DE MEDIOS ABIÓTICOS

DESCRIPCION

Son los equipos de medición destinados a medir los parámetros de tolerancia para el programa de monitoreo, la utilización de este equipo estará a cargo del responsable de gestión ambiental.

MEDIDOR DE PUREZA DEL AIRE

Es el equipo electrónico utilizado para recopilar la información de los componentes con los que se encuentra el aire, el aparato digital mide propiedades del aire como velocidad, temperatura, monóxido de carbono, dióxido de carbono, así mismo el nivel de partículas de polvo que se encuentren en la muestra tomada.

MEDIDOR DE PUREZA DEL AGUA

Equipo electrónico que medirá la calidad del agua, será un dispositivo portátil y será suficiente para medir los componentes del agua como sulfatos, sales y sólidos.

SILENCIADORES

Dispositivo de forma cilíndrica de longitud variable que se utilizará en las maquinarias pesadas con la finalidad de reducir ruidos fuertes que ocasionen o perturben el habitat natural de la fauna y pobladores cercanos en la zona de construcción.

MEDICION

El método de medición es en forma GLOBAL.

PAGO

El pago será efectuado en la mitad del metrado con la compra de los instrumentos de medición, y posteriormente se pagará el saldo del metrado cumpliendo con el programa de monitoreo.

3.2.5. SEÑALIZACION AMBIENTAL

DESCRIPCION

Se define como anuncios informativos y preventivos referidos al medio ambiente de la zona, que serán puestas en lugares visibles a la carretera en construcción, y a la población, así como al campamento y patio de maquinas.

ELABORACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS

Serán de fierro galvanizado, con medidas estándar de 0.60m x 1.50m., espesor de 1/16 " a 1/8", la pintura será fosforescente (la reflectividad deben cumplir lo especificado en las EG-2000), y serán colocadas sobre tubos de fierro galvanizado de 2", mediante empernado. Toda el área externa de los tubos de fierro galvanizado serán cubiertos con pintura anticorrosiva.

También se tendrá en cuenta que la fijación a los postes de dichas señales ambientales deben ser mediante tuercas y soldaduras.

CIMENTACION DE LOS POSTES

Éstas tendrán una cimentación de profundidad de 0.60 m. y será de concreto $f'c=140$ Kg/cm², con 30% de piedra mediana tamaño máximo de 3", las dimensiones serán las que se muestren detalladas en los planos respectivos.

POSTE DE FIJACION DE SEÑALES

Se emplearán pórticos de tubo de $d=2"$, tal como se indican en los planos, los cuales serán pintados con pintura anticorrosiva y esmalte.

MEDICION

El método de medición es por unidad de señal, incluyendo todos los componentes que conformen la misma y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho precio y pago constituirá compensación total por el costo de la excavación, eliminación del material, suministro de materiales hasta el lugar de ubicación de estas estructuras, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

3.2.6. CAPACITACION CONTRA MEDIDAS DE CONTINGENCIA

DESCRIPCION

Se refiere a la instrucción del personal calificado y de apoyo que orientados por los encargados de seguridad ambiental brinden las precauciones necesarias en la etapa de construcción, así como cualquier imprevisto que no esté contemplado y que pueda traer riesgo a la salud y vida de las personas.

MATERIALES

El presupuesto está asignado para proveer al personal a ser capacitado la información necesaria, como boletines y folletos ilustrativos que contengan el buen manejo de los equipos de contingencia.

MEDICION

El método de medición es en forma GLOBAL.

PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada en forma GLOBAL, de acuerdo a los avances en la capacitación en el tiempo de la ejecución.

3.2.7. EQUIPO DE CONTINGENCIA

DESCRIPCION

Es el equipo de herramientas y materiales necesarios para contrarrestar cualquier imprevisto en primera intención. Entre estos están incluidos los equipos de primeros auxilios, comunicaciones, para una unidad de contingencia.

MEDICION

El método de medición es en forma GLOBAL.

PAGO

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada en forma GLOBAL, de acuerdo a la implementación en obra de los equipos

3.2.8. REVEGETACIÓN

La revegetación será por medio de replantación de especies arbóreas.

La implementación de esta metodología de restitución consiste en la plantación de especies arbóreas o arbustivas características de la zona y que manifiestan una condición adecuada de desarrollo tanto radicular (raíz profunda) como de la parte foliar.

Las plantas nativas obtenidas por el Contratista serán plantadas en las áreas definitivas especificadas por el Ingeniero, según los procedimientos regulares de forestación:

- Apertura de hoyos
- Abonamiento
- Plantación propiamente dicha

- Riego
- Cuidados posteriores para garantizar el prendimiento y adecuado desarrollo

La densidad de plantación para tal efecto será de 2 x 2 m (4m², como área destinada a cada planta)

El ahoyado debe mantener las dimensiones siguientes, 0.30x 0.30 x 0.30 m. (largo, ancho y profundidad respectivamente), estos hoyos, preferentemente deben ser abiertos una semana antes de la plantación definitiva de las plantas nativas, donde además se deberá incorporar materia orgánica previo a la plantación.

MATERIALES

El material vegetal a emplearse en el tratamiento deberá enmarcarse dentro de las siguientes características:

Plantines, en estado de desarrollo temprano de aproximadamente 1 m de altura, mínimo 0.8 m y máximo 1.5 m, producidos en un vivero, en macetas de polietileno (bolsas negras)

y que se encuentran en estado fisiológico y fitosanitario adecuado para su trasplante a terreno definitivo.

Sustrato vegetal, el mismo debe presentar alto porcentaje de materia orgánica, este material debe presentar también una textura suelta, disgregada, sin elementos extraños como piedras, partes vegetales grandes y basuras entre otros.

MEDICION

Se pagará por el número de hectáreas revegetadas que se ha estipulado en este tramo de la carretera.

PAGO

Una vez que el tratamiento esté a conformidad del ingeniero ambiental designado, se procederá a la cancelación del monto total planificado para dicha actividad.

3.2.9. RESTAURACION DE ÁREAS ASIGNADAS COMO CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS

DESCRIPCION

Consiste en la ejecución de todas las actividades que contiene la presente partida, referida a la restauración de toda el área empleada como campamento, patio de maquinaria y equipos.

METODO DE EJECUCION

La ejecución de la partida en mención, esta constituida por actividades que son necesarias para realizar la rehabilitación de las áreas intervenidas y/o empleadas como patio de maquinarias y equipo; y que son las siguientes:

Eliminación de residuos de combustibles, lubricantes y otros

El aceite quemado y residuos de combustibles que proceden de las maquinarias y vehículos periódicamente deben ser dispuestos en bidones, las cuales deben ser conservadas hasta su eliminación en un botadero.

Eliminación de suelos afectados por residuos de combustibles, lubricantes y otros

Los suelos contaminados por residuos de combustibles y otros deberán ser removidos y llevados al botadero más cercano.

Escarificación del suelo compactado

Se proceden a realizar el renivelado del terreno, asimismo las zonas que hayan sido compactadas debe ser humedecidos y removidas, acondicionándolo de acuerdo al paisaje circundante.

MEDICION

La medición es global cuando los patios de maquinarias y equipos se encuentren recuperados según las indicaciones de las especificaciones presentes.

PAGO

La rehabilitación del patio de maquinarias y equipo, se pagara, siempre y cuando se realicen estos trabajos, al precio unitario del contrato de dicha partida, e incluirá la compensación completa por toda la mano de obra, equipo,

herramientas, transporte hasta el lugar en uso e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

3.3. COSTOS Y PRESUPUESTOS

3.3.1. METRADOS

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS-HUANCAYO DEL KM. 166+500 AL KM. 166+800 UBICACIÓN : DISTRITO DE ALIS; PROVINCIA YAUYOS: DEPARTAMENTO DE LIMA					
METRADO DE TRABAJOS DE PROTECCION AMBIENTAL					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	LARGO	ANCHO	CANTIDAD
1.00	PROGRAMA DE PREVENCION Y MITIGACION				
1.01	Educación Ambiental	GLB	1.00	1.00	1.00
1.02	Riego de zona de trabajo para mitigar la contaminación – polvo (Inc. costo de agua y transporte a obra)	M	300.00	1.00	300.00
1.03	Equipos de limpieza de residuos en maquinaria	UND	18.00	1.00	18.00
2.00	PROGRAMA DE MONITOREO				
2.01	Control de calidad de medios abióticos	GLB	1.00	1.00	1.00
2.02	Señalización Ambiental	UND	2.00	1.00	2.00
3.00	PROGRAMA DE CONTINGENCIA				
3.01	Capacitación contra medidas de contingencia	GLB	1.00	1.00	1.00
3.02	Equipamiento de contingencia	UND	5.00	1.00	5.00
4.00	PROGRAMA DE ABANDONO				
4.01	Restauración de áreas de vegetación	HA	300.00	20.00	0.60
4.02	Rest. de Areas Utiliz. Campamentos y Patio de Máquinas	HA	100.00	50.00	0.50

3.3.2 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

08.01 EDUCACION AMBIENTAL					
Rendimiento	Costo unitario directo por : glb				S/.1,500.00
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
EDUCACION AMBIENTAL	glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
					1,500.00

08.02 RIEGO EN ZONA DE TRABAJO PARA MITIGAR CONTAMINACION POR POLVO					
Rendimiento	Costo unitario directo por : m				3.90
	MO.	600.0000	EQ.	600.0000	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
PEON	hh	2.0000	0.0267	11.01	0.29
CAPATAZ "B"	hh	0.1000	0.0013	16.32	0.02
					0.31
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.31	0.02
					0.02
Subpartidas					
AGUA PARA LA OBRA	m3		0.2000	17.86	3.57
					3.57

08.03 EQUIPO DE LIMPIEZA DE RESIDUOS EN MAQUINARIA					
Rendimiento	Costo unitario directo por : u				67.75
	MO.	7.0000	EQ.	7.0000	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OFICIAL	hh	1.0000	1.1429	12.17	13.89
PEON	hh	2.0000	2.2857	11.01	25.17
CAPATAZ "B"	hh	0.1000	0.1143	16.32	1.87
					40.98
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	40.98	2.05
BOMBA DE AGUA 6 HP	hm	1.0000	1.1429	6.00	6.86
					8.91
Subpartidas					
AGUA PARA LA OBRA	m3		1.0000	17.86	17.86
					17.86

08.04 CONTROL DE CALIDAD DE MEDIOS ABIOTICOS					
Rendimiento	Costo unitario directo por : glb				11,193.00
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Equipos					
MEDIDOR DE PUREZA DEL AIRE	Und		1.0000	9,913.00	9,913.00
MEDIDOR DE PUREZA DEL AGUA	Und		1.0000	280.00	280.00
SILENCIADOR PARA MAQUINARIAS DE OBRA	und		5.0000	200.00	1,000.00
					11,193.00

08.05 SEÑALIZACION AMBIENTAL						
Rendimiento	Costo unitario directo por : u					294.86
	MO. 2.0000		EQ. 2.0000			
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	3.0000	2.4000	13.59	32.64	
OFICIAL	hh	3.0000	2.4000	12.17	29.21	
PEON	hh	6.0000	4.8000	11.03	52.85	
CAPATAZ "B"	hh	0.2000	0.1600	16.31	2.61	
					117.38	
Materiales						
PERNOS 1/4" X 2 1/2"	pza		4.0000	3.65	14.60	
SOLDADURA (AWS E6011)	kg		0.0700	8.67	0.61	
PINTURA ESMALTE	gal		0.0350	27.21	0.95	
PINTURA FOSFORECENTE	gal		0.3670	27.21	9.99	
PLANCHA DE FIERRO GALVANIZADO 1/8"	m2		0.1800	17.89	3.22	
TUBO DE FIERRO GALVANIZADO CONDUIT DE 2" X 3 m	u		2.0000	45.34	45.34	
					74.71	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	117.26	5.86	
MOTOSOLDADORA DE 225 A	hm	0.2500	0.2000	29.20	5.84	
					11.70	
Subpartidas						
CONCRETO CLASE F (F'=140 kg/cm)	m3		0.2400	379.44	91.07	
					91.07	

08.06 CAPACITACION CONTRA MEDIDAS DE CONTINGENCIA					
Rendimiento	Costo unitario directo por : glb				1,500.00
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
CAPACITACION CONTRA MEDIDAS DE CONTINGENCIA	glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
					1,500.00

08.07 EQUIPO DE CONTINGENCIA					
Rendimiento	Costo unitario directo por : glb				1,064.00
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales					
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS	u		1.0000	500.00	500.00
OREJERAS	u		1.0000	14.00	14.00
LINEA DE VIDA	u		1.0000	50.00	50.00
SOGA DE MANILA DE 1 1/4"	m		20.0000	5.00	100.00
RADIO	u		2.0000	200.00	400.00
					1,064.00

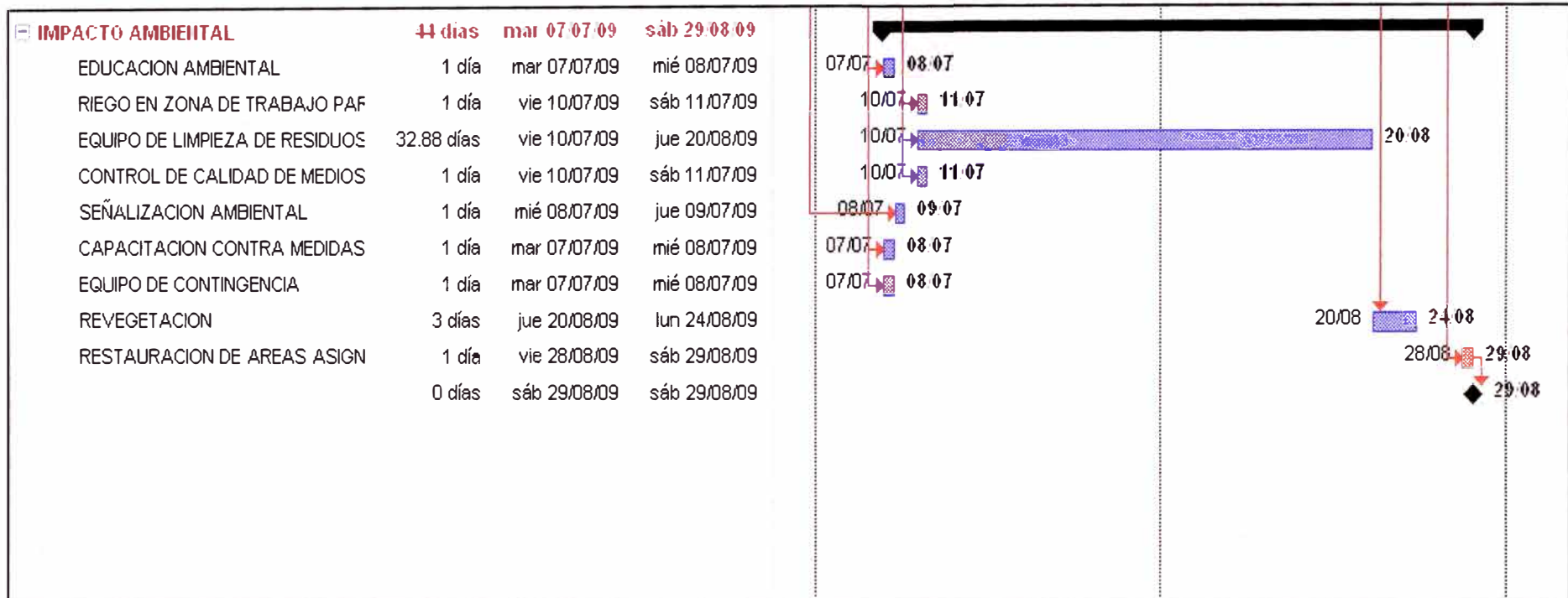
8.08 REVEGETACION					
Rendimiento	Costo unitario directo por : ha				5,749.44
	MO.	0.2000	EQ.	0.2000	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
OFICIAL	hh	1.0000	40.0000	12.17	486.80
PEON	hh	10.0000	400.0000	11.03	4,412.00
CAPATAZ "B"	hh	0.1000	4.0000	16.31	65.28
					4,964.04
Materiales					
PLANTAS NATIVAS	kg		3.0000	60.00	180.00
					180.00
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4,955.28	247.76
					248.20
Subpartidas					
AGUA PARA LA OBRA	m3		20.0000	17.86	357.20
					357.20

08.09 RESTAURACION DE AREAS ASIGNADAS COMO CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS					
Rendimiento	Costo unitario directo por : ha				6,998.98
	MO.	0.5000	EQ.	0.5000	
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					
PEON	hh	4.0000	64.0000	11.01	704.64
CAPATAZ "B"	hh	0.2000	3.2000	16.32	52.22
					756.86
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	756.86	37.84
CAMION VOLQUETE 14 m3	hm	0.5000	8.0000	201.17	1,609.36
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP 7-9 ton	hm	1.0000	16.0000	81.61	1,305.76
CARGADOR SOBRE LLANTAS 100- 115 HP 2-2.25 yd3	hm	0.5000	8.0000	133.70	1,069.60
MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	16.0000	138.64	2,218.24
					6,240.80

3.3.3. PRESUPUESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

08 IMPACTO AMBIENTAL		UNIDAD	METRADO	PRECIO UNITARIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
08.01	EDUCACION AMBIENTAL	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
08.02	RIEGO EN ZONA DE TRABAJO PARA MITIGAR CONTAMINACION POR POLVO	m	300.00	3.90	1,170.00
08.03	EQUIPO DE LIMPIEZA DE RESIDUOS EN MAQUINARIA	u	18.00	67.75	1,219.50
08.04	CONTROL DE CALIDAD DE MEDIOS ABIOTICOS	glb	1.00	11,193.00	11,193.00
08.05	SEÑALIZACION AMBIENTAL	u	3.00	294.86	884.58
08.06	CAPACITACION CONTRA MEDIDAS DE CONTINGENCIA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
08.07	EQUIPO DE CONTINGENCIA	glb	5.00	1,064.00	5,320.00
08.08	REVEGETACION	ha	0.60	5,749.44	3,449.66
08.09	RESTAURACION DE AREAS ASIGNADAS COMO CAMPAMENTO Y PATIO DE MAQUINAS	ha	0.20	6,998.98	1,399.80
COSTO DIRECTO					27,636.54
GASTOS GENERALES 19.37%					5,353.20
UTILIDAD 10%					2,763.65
SUB TOTAL					35,753.39
IGV 19%					6,793.14
TOTAL					42,546.54

3.3.4. PROGRAMACION DE IMPACTO AMBIENTAL



CONCLUSIONES

- Se puede observar que en la etapa de construcción los impactos negativos se hallan en los componentes físicos y bióticos, sin embargo también existen impactos positivos aunque en menor cantidad, principalmente por la mejora económica a los pobladores que serían parte del personal de obra de la carretera.
- En la etapa de operación en cambio los impactos positivos son los que resaltan debido a los componentes socio ambientales del EIA que mejorarán con la carretera.
- Al hacer el análisis con la matriz causa efecto resulta un valor negativo en el orden de 41 y 60 puntos, esto quiere decir que el impacto ocurrido es considerado un impacto medianamente significativo, sin embargo en la etapa de operación el valor se encuentra en el orden positivo de 61 a 80 puntos, siendo este un impacto de mayor significancia respecto al anterior, lo cual también los da un respaldo de viabilidad para la obra.
- En general, en el presente EIA, se ha determinado que la posible ocurrencia de impactos ambientales negativos no vendrían a ser un limitante para la ejecución del proyecto, llegando a la conclusión de que el proyecto es ambientalmente viable, considerando primordialmente que se deben seguir las medidas recomendadas en el PMA.
- Para la etapa de operación de la carretera, los impactos ambientales son predecibles y la mayoría de ellos positivos, ya que se prevé un mayor desarrollo de las poblaciones, convirtiéndose la carretera en una buena opción de desvío hacia el centro del país.
- En la etapa de operación de la carretera se está considerando un impacto positivo a la calidad del aire, el criterio que se usa en este caso es debido a que actualmente los vehículos pasan por ese tramo y demoran más tiempo en recorrer la vía por la actual superficie de rodadura, al mejorar el tramo con la TSB, los vehículos tardarán menos tiempo en cruzar el tramo, por lo tanto el aire quedará menos expuesto a la contaminación que pudieran ocasionar los vehículos. Se tiene que para caminos de tierra como el caso de la zona el índice de rugosidad varía de 10.0 a 15, en el caso de un TSB, estos valores disminuyen de 8.0 a 5.0 (MTC, Rafael

Capristán Miranda, Rehabilitación de la carretera Lima-Canta-La viuda), considerando el mejor de los casos, el tiempo en trasladarse por una superficie de rodadura con TSB sería menor que en estado actual de la carretera, según estudios realizados por el Instituto Mexicano de Transporte (*Publicación técnica N° 139, Jorge Terán Guillén*), esta disminución de tiempo podría llegar a ser del 50%.

RECOMENDACIONES

- Tener el planeamiento y programación de materiales y equipos necesarios antes del inicio de obra, esto es parte del plan de mitigación y prevención contra impactos ambientales que se ocasionen en la fase de construcción.
- Se recomienda tener personas encargadas en aspectos sociales hacia la población que tenga llegada con la gente de la zona, receptivas y que transmitan de manera sencilla aspectos relacionados a la población que no tenga nivel educativo.
- Al culminar la obra, aparte del monitoreo formal y frecuente es recomendable tener a la población en comunicación para poder monitorear algún aspecto que ponga en peligro el medio ambiente de la zona.
- Para el plan de contingencias es necesario que el ingeniero encargado de seguridad prevenga todos los por menores para tener un buen grupo de resguardo en caso haya algún imprevisto en la etapa de obra, es necesario que la población tenga una preparación adecuada para estos casos.

BIBLIOGRAFIA

- Ministerio de Economía y Finanzas, “Guía de Identificación, Formulación y Evaluación social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de caminos vecinales a nivel de Perfil”, Lima, Perú, 2007.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Manual Ambiental para el Diseño y construcción de vías”, Lima, Perú, 1990.
- Estudio Definitivo para el Mantenimiento Periódico de la Carretera Panamericana Sur
Tramo: Puente Montalvo – Puente Camiara
Consorcio
Geoconsult - CPA
- Informe Técnico Rev. 0. CESEL Ingenieros
CSL-050400-IT-11-01 Junio 2005
- Diagnóstico de la Zona Reservada Alto Cañete y Cochabambas-Pachacayo (Área Nor Yauyos)" Corporación de Desarrollo de Nor-Yauyos (CODENY) (Documento de Trabajo) Lima - Perú. Mayo 1999.
- Plan vial de la provincia de Yauyos- Gerencia de Promoción y transferencia del gobierno del Perú desarrollado por el Ing. Miguel Arroyo Rizo Patrón.

ANEXOS

CUADRO 3: POBLACIONES DENTRO DEL AREA DE INFLUENCIA

Departamento	Provincia	Distrito	Centro poblado
LIMA	CAÑETE	LUNAHUANA	CATAPALLA
		PACARAN	JACAYITA
			ANTAHUALLA
			PATA
			ROMANI
			HUANACO
			JACAYA
			PUENTE
			PACARAN
		ZUÑIGA	HUAGIL
			SAN MARCOS
			ZUÑIGA
			RINCONADA
			SAN JUAN
			APOTARA
			PAMPA GRANDE
			CAMPANA
			SAN JUANITO
			CASCAJAL
	MACHURANGA		
	EL PALTO		
	YAUYOS	ALIS	HUACUYPACHA
			CUSHUROPATA
			UCRUCANCHA
			PACCHA
			ALIS
			TINCO ALIS
		AYAUCA	ESPUY
			PUENTE PUTINZA
			CAPILLUCAS
			CALACHOTA
			PACALAY
			PATA
			UCALLAY
			CHICCHICAY
		CARANIA	HUAYÑIA
			AVINCHO
			TAYNUYA
		CATAHUASI	CANCHAN
			TAMBO
			PAMPA GRANDE
CAYPAN GRANDE			
MONTE NEGRO (MONTE)			
REPARTICION			
CHOCOS	CATAHUASI		
	HUANCA PUQUIO		
	SICAS		
COLONIA	HUAYABO		
	QUIURIN		
	PONSER		
	HUAYO		
	CHUSPICHACA		
HUANCHAC			

Departamento	Provincia	Distrito	Centro poblado		
		LARAOS	CACUSIRE		
			ASUCHA		
			TINTIN		
		TOMAS	HUANCACHI		
			TOMAS		
			SIRIA		
			CAPILLAYOC		
		YAUYOS	VICHCA		
			ZAÑIN		
			TARMA		
			SANTA ROSA		
			YACA		
			MAGDALENA		
		JUNIN	CONCEPCION	CHAMBARA	COILLOR
					UCHAPATA
					SANTA ROSA CHICO
					RONCHAS
					ANGASMAYO
					SAN BLAS
CHORRILLOS					
INDEPENDENCIA					
SAN JOSE DE QUERO					
CHAQUICOCHA					
CHUPACA	AHUAC		PORVENIR		
			SAN JUAN PAMPA		
			ISCOHUATIANA		
			COCHANGARA		
			COPCA		
			ANTACUSI		
			HUARISCA		
			HUACHAC		
			CHALHUAS		
CHUPACA	CHUPACA	CALLAVAUARI			
		LA PERLA			
		LA UNION			
		CHUPACA			

CUADRO 15: RESUMEN DE LOCALIDADES

Centros Poblados	Distrito	Población (Habitantes)	Superficie (Km ²)	Densidad Poblacional	Provincia	Dpto.
Lunahuaná	Lunahuaná	4,233	500.33	8.5	Cañete	LIMA
Uchupampa	Lunahuaná				Cañete	LIMA
Pacarán	Pacarán	1,497	258.72	5.8	Cañete	LIMA
Romani	Pacarán				Cañete	LIMA
Apotara	Zúñiga	1,256	198.01	6.3	Cañete	LIMA
Zúñiga	Zúñiga				Cañete	LIMA
Catahuasi	Catahuasi	1,204	123.86	9.7	Yauyos	LIMA
Canchan	Catahuasi				Yauyos	LIMA
Chichicay	Allauca	1,123	438.79	2.6	Yauyos	LIMA
Pacalay	Catahuasi				Yauyos	LIMA
Calachota	Allauca				Yauyos	LIMA
Pnte. Auco	Yauyos	1,966	327.17	6.00	Yauyos	LIMA
Magdalena	Yauyos				Yauyos	LIMA
Yauyos	Yauyos				Yauyos	LIMA
Huamuchaca	Yauyos				Yauyos	LIMA
Llapay	Laraos	1,188	403.76	2.9	Yauyos	LIMA
Alis	Alis	3,224	142.06	22.7	Yauyos	LIMA
Tomas	Tomas	939	299.27	3.1	Yauyos	LIMA
Yauricocha	Alis				Yauyos	LIMA
Huancachi	Tomas				Concepción	JUNÍN
San José de Quero	San José De Quero	6,614	317.0	20.9	Concepción	JUNÍN
Chaquicocha	San José De Quero					JUNÍN
Angasmayo	Chambara	3,045	103.27	29.5	Concepción	JUNÍN
Cullhuas	Cullhuas	3,155	108.01	29.2	Huancayo	JUNÍN
Huarisca	Ahuac	7309	72.04	101.4	Huancayo	JUNÍN
Chupaca	Chupaca	18,091	21.91	825.7	Huancayo	JUNÍN

Fuente: INEI- Censos Nacionales de Población y Vivienda 2003

**CUADRO 16: MATRIZ DE INTERACCIÓN (ACTIVIDADES Y ASPECTOS
AMBIENTALES**

**CUADRO 17: MATRIZ DE IDENTIFICACION PARA ZONAS QUE SE USARÁN
EN EL PROYECTO Y NO PERTENECEN A PROGRESIVAS DE
ESTUDIO.**

CUADRO 16: MATRIZ DE INTERACCION PARA IDENTIFICACION DE ACTIVIDADES E IMPACTOS QUE ESTAS GENERAN

ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES		
			MEDIO FISICO	MEDIO BIOTICO	MEDIO SOCIAL
PLANIFICACION	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	TRANSITO DE VEHICULOS DE CARGA	alteracion de la calidad del aire		expectativas laborales
C O N S T R U C I O N	OPERACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	DESPLAZAMIENTO DE MAQUINARIAS	compactacion de suelos y contaminacion de la atmosfera		expectativas laborales generacion de empleo
		MANEJO DE COMBUSTIBLES	contaminacion de suelos alteracion de la calidad del agua superficial	afectacion y perdida de la cobertura vegetal	posibles accidentes laborales a pobladores locales
		EMISIONES DE POLVO	alteracion de la calidad del aire	afectacion y deterioro de la cobertura vegetal	molestias a la poblacion por mat. Particulado
		EMISIONES DE RUIDOS	incremento en los niveles de ruido	afectacion de la fauna silvestre	molestias a la poblacion por ruido
	TRANSPORTE DE MATERIALES	EMISIONES DE POLVO	alteracion de la calidad del aire	afectacion y deterioro de la cobertura vegetal	molestias a la poblacion por polvo
		EMISIONES DE RUIDOS	incremento en los niveles de ruido	afectacion de la fauna silvestre	
	ELIMINACION DE LA COBERTURA VEGETAL QUE SE ENCUENTRA EN LA ZONA DE ENSANCHAMIENTO DE CALZADA Y CORTES PROYECTADOS	DESBROCE CON MAQUINARIA	generacion de zonas susceptibles a procesos de erosion pluvial	afectacion y perdida de la cobertura vegetal afectacion de la fauna silvestre	expectativas laborales generacion de empleo
		GENERACION DE SUPERFICIES DENUDADAS	generacion de zonas susceptibles a procesos de erosion pluvial	afectacion y perdida de la cobertura vegetal	
		DISPOSICION INADECUADA DE VEGETACION RESIDUAL	generacion de zonas susceptibles a procesos de erosion pluvial		
	EXCAVACIONES SUPERFICIALES	CORTES CON TALUDES INADECUADOS	*generacion de zonas susceptibles a procesos de erosion pluvial *desestabilizacion de taludes	afectacion y perdida de la cobertura vegetal afectacion de la fauna silvestre	posibles accidentes laborales a pobladores locales
		DISPOSICION TEMPORAL DE MATERIAL EXCEDENTE	generacion de zonas susceptibles a procesos de erosion pluvial		generacion de empleo
		DISPOSICION FINAL DE MATERIALES EXCEDENTES EN LADERAS O EN ZONAS NO AUTORIZADAS	generacion de zonas susceptibles a procesos de erosion pluvial		generacion de empleo
		EMISIONES DE POLVO	alteracion de la calidad del aire	afectacion de la fauna silvestre	molestias a la poblacion por polvo
		EMISIONES DE RUIDOS	incremento en los niveles de ruido	afectacion de la fauna silvestre	molestias a la poblacion por ruido
		EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS		afectacion y perdida de la cobertura vegetal	generacion de empleo posibles accidentes laborales a pobladores locales
	CONFORMACION DE TERRAPLENES	DISPOSICION TEMPORAL DE MATERIAL EXCEDENTE	generacion de zonas susceptibles a procesos de erosion pluvial	afectacion y perdida de la cobertura vegetal	posibles accidentes laborales a pobladores locales
		DISPOSICION FINAL DE MATERIALES EXCEDENTES EN LADERAS O EN ZONAS NO AUTORIZADAS	generacion de zonas susceptibles a procesos de erosion pluvial		molestias a la poblacion por ruido y polvo
		UTILIZACION DEL AGUA	Alteracion de la calidad del agua superficial		
EMISIONES DE POLVO		alteracion de la calidad del aire	afectacion de la fauna silvestre	molestias a la poblacion por polvo	

ETAPA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES		
			MEDIO FISICO	MEDIO BIOTICO	MEDIO SOCIAL
C O N S T R U C C I O N	CONFORMACION DE LA SUB BASE	DISPOSICION TEMPORAL DE MATERIAL EXCEDENTE	generacion de zonas susceptibles a procesos de erosion pluvial	afectacion y perdida de la cobertura vegetal	generacion de empleo
		UTILIZACION DEL AGUA	Alteracion de la calidad del agua superficial		
		EMISIONES DE POLVO	alteracion de la calidad del aire	afectacion de la fauna silvestre afectacion de áreas sensibles	molestias a la poblacion por polvo
	CONFORMACION DE LA BASE	DISPOSICION TEMPORAL DE MATERIAL EXCEDENTE	generacion de zonas susceptibles a procesos de erosion pluvial	afectacion y perdida de la cobertura vegetal	
		UTILIZACION DEL AGUA	Alteracion de la calidad del agua superficial		
		EMISIONES DE POLVO	alteracion de la calidad del aire	afectacion de la fauna silvestre afectacion de áreas sensibles	molestias a la poblacion por ruido, gases de combustion y polvo
	CONSTRUCCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA	DESVIACIONES DEL CAUCE	Alteracion de la calidad del agua superficial		afectacion del paisaje
		DISPOSICION INADECUADA DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS DEL PERSONAL DE OBRA	Alteracion de la calidad del agua superficial contaminacion de suelos		afectacion del paisaje
		DERRAMES OCASIONALES DE ASFALTO LIQUIDO	Alteracion de la calidad del agua superficial contaminacion de suelos	afectacion de la fauna silvestre	
	CONSTRUCCION DE ALCANTARILLA	DISPOSICION INADECUADA DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS DEL PERSONAL DE OBRA	Alteracion de la calidad del agua superficial contaminacion de suelos		generacion de empleo
	CONSTRUCCION DE CUNETAS	DISPOSICION INADECUADA DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS DEL PERSONAL DE OBRA	contaminacion de suelos		generacion de empleo
		EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS			molestias a la poblacion por ruido, gases de combustion y polvo
O P E R A C I O N	TRANSITO VEHICULAR	GENERACION DE RUIDOS Y VIBRACIONES	incremento en los niveles de ruido	afectacion de la fauna silvestre	
		GENERACION DE GASES DE COMBUSTION	alteracion de la calidad del aire		
		EXCESOS DE VELOCIDAD			ocurrencia de accidentes por exceso de velocidad posibles accidentes a la poblacion
		VIA DE TRANSPORTE EN BUEN ESTADO			aumento de turismo y menores costos de operacion para transporte comercial

CUADRO 18: RELACION DE BOTADEROS

UBICACIÓN	LADO	DIMENSIONES (m)			VOLUMEN
		LARGO	ANCHO	ALTO	
181+000	LD	1 500	200	1.20	360 000

CUADRO 19: RELACION DE CANTERAS

CANTERA	PROGRESIVA	ACCESO	USO	VOLUMEN	DISPONIBILIDAD
Rumichaca I	136+200 LI	70 m	SB, R	105 000 m ³	Todo el año
Rumichaca II	136+800 LI	80 m	SB, B	93 600 m ³	Todo el año
San Blas	234+500 LI	600 m	MCCP, TSB	540 000 m ³	Todo el año

**CUADRO 20: TABLAS RELACIONADAS A VALORES DE CALIDAD DEL
MEDIO AMBIENTE**

**Tabla N° 1
Valores Máximos Permisibles para la Calidad del Agua**

CARACTERISTICAS	CONDICIONES OPTIMAS
pH	6.5 – 7.0
Cloruros	300 ppm (mg/L)
Sulfatos	300 ppm (mg/L)
Sales de Magnesio	150 ppm (mg/L)
Sales solubles totales	1500 ppm (mg/L)
Sólidos en suspensión	1500 ppm (mg/L)
Aceites, Emulsificado, Grasas	10 ppm (mg/L)
Materia Orgánica	10 ppm (mg/L)

Fuente: Reglamento de la Ley General de Aguas (Decreto Supremo N°261-69-AP, modificado por Decreto Supremo 007-83-SA).

**Tabla N° 2
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire**

CONTAMINANTES	PERIODO	FORMA DEL ESTANDAR		METODO DE ANALISIS(1)
		VALOR	FORMATO	
Dióxido de azufre	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	365	NE más de 1 vez al año	
PM-10	Anual	50	NE más de 3 veces al año	Separación inercial/ filtración (Gavimetría)
	24 horas	150	NE más de 3 veces al año	
Monóxido de carbono	8 horas	10.000	Promedio Móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (método automático)
		30.000	NE más de 1 vez al año	
Dióxido de nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimiluminiscencia (método automático)
	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	
Ozono	8 horas	120	NE más de 24 veces al año	Fotometría UV (método automático)
Plomo	Anual (2)			Método para PM10 (espectrofotometría de absorción atómica)
	Mensual	1.5	NE más de 4 veces al año	
Sulfuro de hidrógeno	24 horas (2)			Fluorescencia UV (método automático)

(1) O método equivalente aprobado

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

Fuente: Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, establecido según el Decreto Supremo N°074-2001-PCM.

Los valores son concentraciones en microgramos por metro cúbico.

NE tiene por significado NO EXCEDER

Tabla N° 3
Valor límite para "Ruidos nocivos" por zonificación

Zonificación	Valor límite de ruido
Zonificación Residencial	80 dB
Zonificación Comercial	85 dB
Zonificación Industrial	90 dB

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, "Manual Ambiental para el Diseño y construcción de vías", Lima, Perú, 1990.

Tabla N° 4
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Zonas de Aplicación	Valor límite de ruido 07.01h a 22.00h	Valor límite de ruido 22.01h a 07.00h
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zonificación Residencial	60 dB	50 dB
Zonificación Comercial	70 dB	60 dB
Zonificación Industrial	80 dB	70 dB

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, "Manual Ambiental para el Diseño y construcción de vías", Lima, Perú, 1990.

Tabla N° 5
Métodos de referencia para el control de la calidad del aire

Parámetro	Equipo	Método
Partículas PM10	Muestreador de bajo volumen Partisol 2025	Método de referencia USEPA RFPS-0694-098
SO ₂ (Dióxido de azufre)	Analizador Advanced Pollution Instrumentation API M100A	Método de referencia USEPA EQSA-0495-100
CO (Monóxido de carbono)	Analizador Advanced Pollution Instrumentation API 300A	Método de referencia USEPA RFCA-1093-093
NO ₂ (Óxido de Nitrógeno)	Sistema Dinámico Tren de muestreo	

FIGURA 01: MAPA DE UBICACIÓN DE LA RUTA 22

Departamento : Lima-Junin
 Provincia : Cañete – Yauyos - Chupaca
 Distrito de Alis:
 Ubicación: 76°00' - 75°30' Longitud este 12°00' - 12°30' Latitud Sur
 Superficie: 142.06 Km²

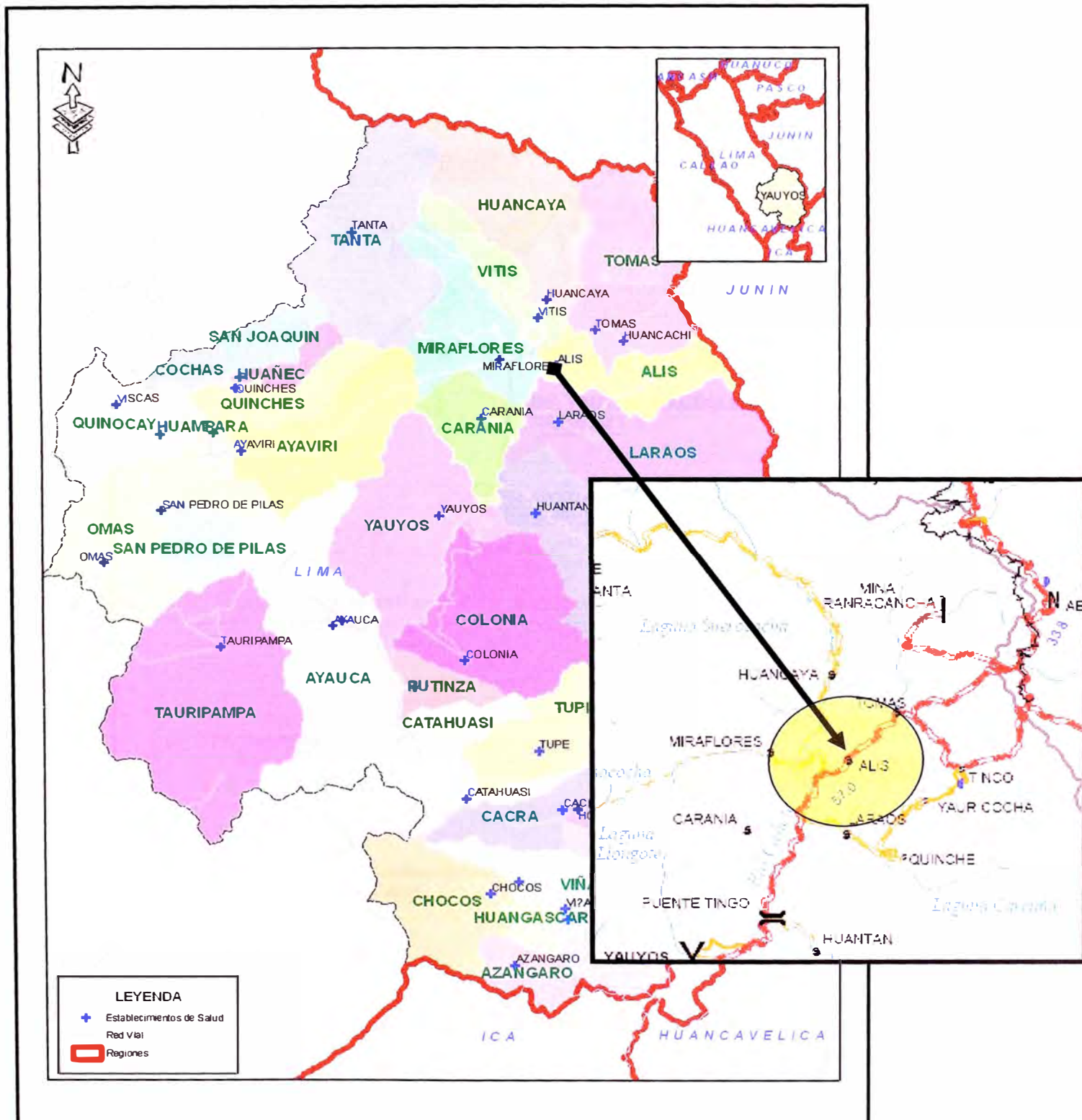


FIGURA 02: PLANO CLAVE DE LA RUTA 22

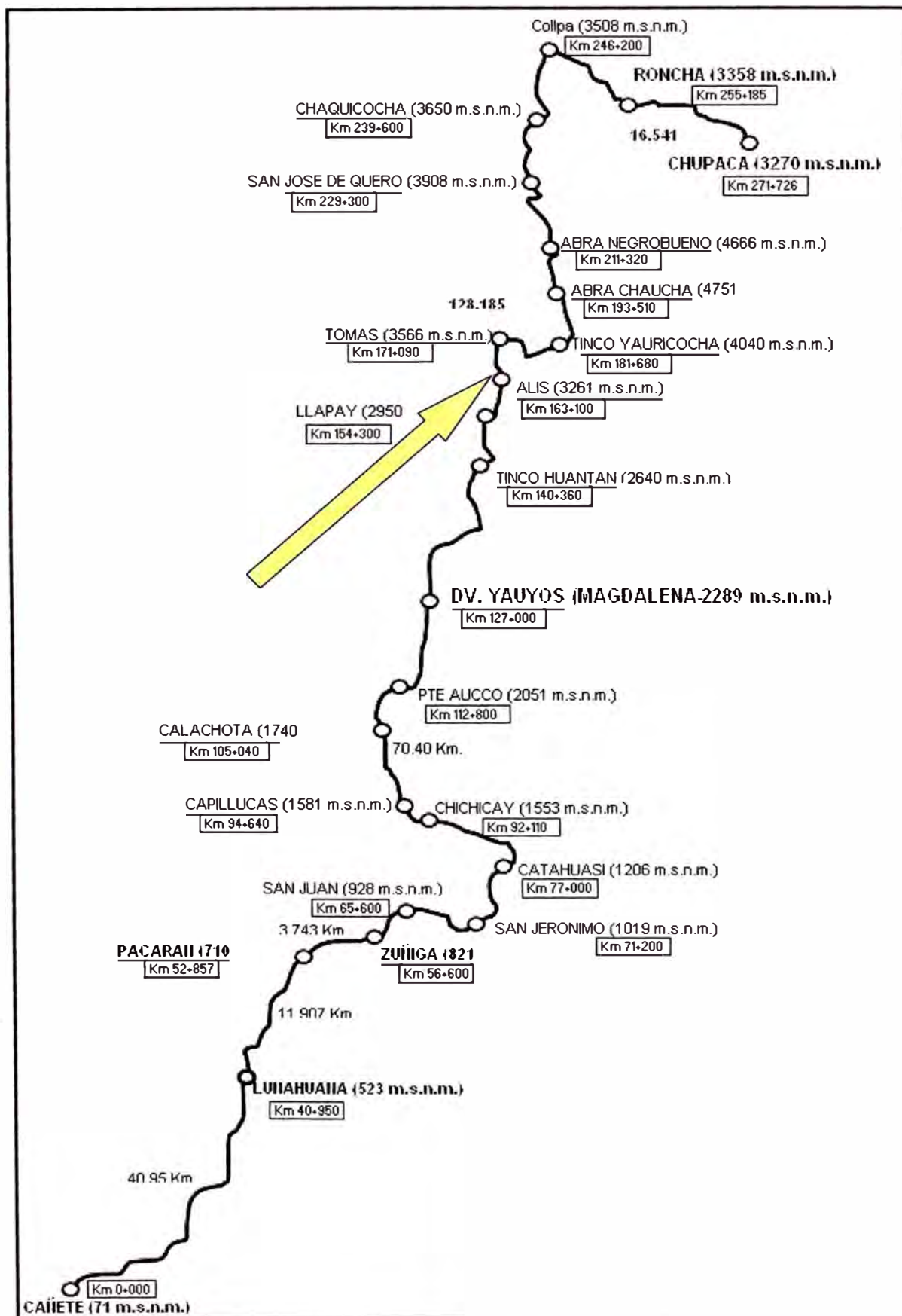
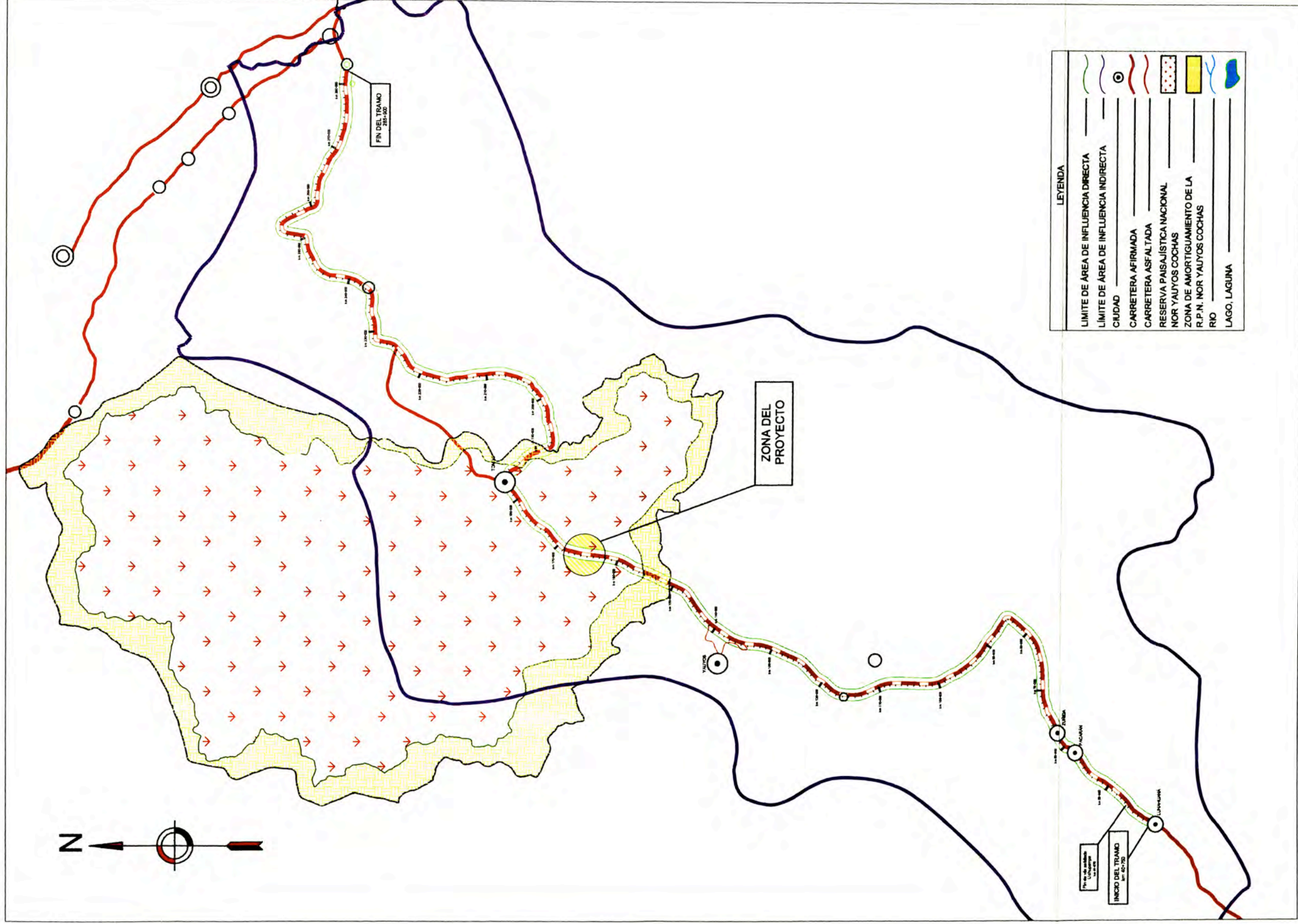


FIGURA 03: AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA(PA-01 , PA-02)

FIGURA 04: TIPO DE ROCA DE LA ZONA EN ESTUDIO (*pirita grisácea*)

FIGURA 05: MAPA ECOLOGICO DE LA ZONA(MAPA N° 06 MTC)



LEYENDA

LÍMITE DE ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA	— (línea verde)
LÍMITE DE ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	— (línea azul)
CIUDAD	⊙ (círculo negro)
CARRRETERA AFIRMADA	— (línea roja)
CARRRETERA ASFALTADA	— (línea roja con puntos)
RESERVA PAISAJÍSTICA NACIONAL NOR YALUYOS COCHAS	▨ (rectángulo con puntos)
ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE LA R.P.N. NOR YALUYOS COCHAS	■ (rectángulo amarillo)
RÍO	— (línea azul ondulada)
LAGO, LAGUNA	■ (rectángulo azul)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA-FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRRETERA
 CAÑETE-YALUYOS -HUANCAYO DEL KM 166+500 AL KM 166+800

MAPA DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE LA RUTA

APROBADO: _____
 DIBUJO: J. QUIROGA SOTO

ESCALA: SE
 FECHA: JUNIO-08

PLANO: **PA-01**

CANTERAS				
	PROGR. KM.	NOMBRE	ÁREAS HA.	VOLUMEN M ³
1	136+200	Rumichaca I	5.25	105,000
2	136+800	Rumichaca II	5.20	93,600
3	234+500	San Blas	9.00	540,000

DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE			
N°	PROGR. KM.	ÁREAS HA.	VOLUMEN M ³
11	181+000	4.00	360,000

FUENTES DE AGUA	
NOMBRE	PROGRESIVAS
Río Alis	160+500

LEYENDA	
	CANTERAS
	FUENTE DE AGUA
	DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE
	DEPOSITO DE MATERIALES
	CAMPAMENTO DE OBRAS
	PATIO DE MAQUINARIAS
	CHANCADORA

LEYENDA	
	ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA
	LÍMITE DE ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA
	CIUDAD
	CARRETERA AFIRMADA
	CARRETERA ASFALTADA
	RESERVA PAISAJÍSTICA NACIONAL NOR YAUYS COCHAS
	ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE LA R.P.N. NOR YAUYS COCHAS
	RIO
	LAGO, LAGUNA

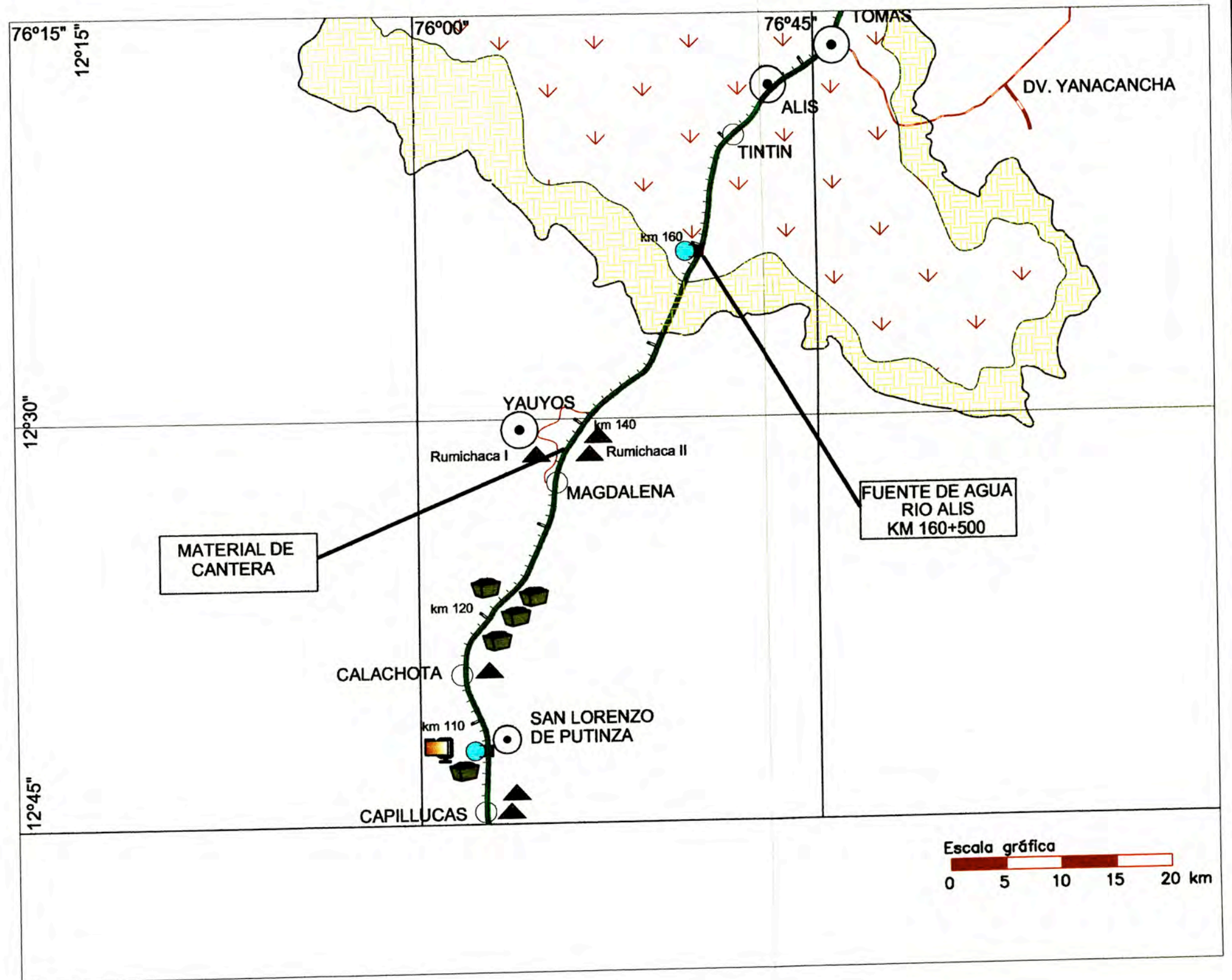
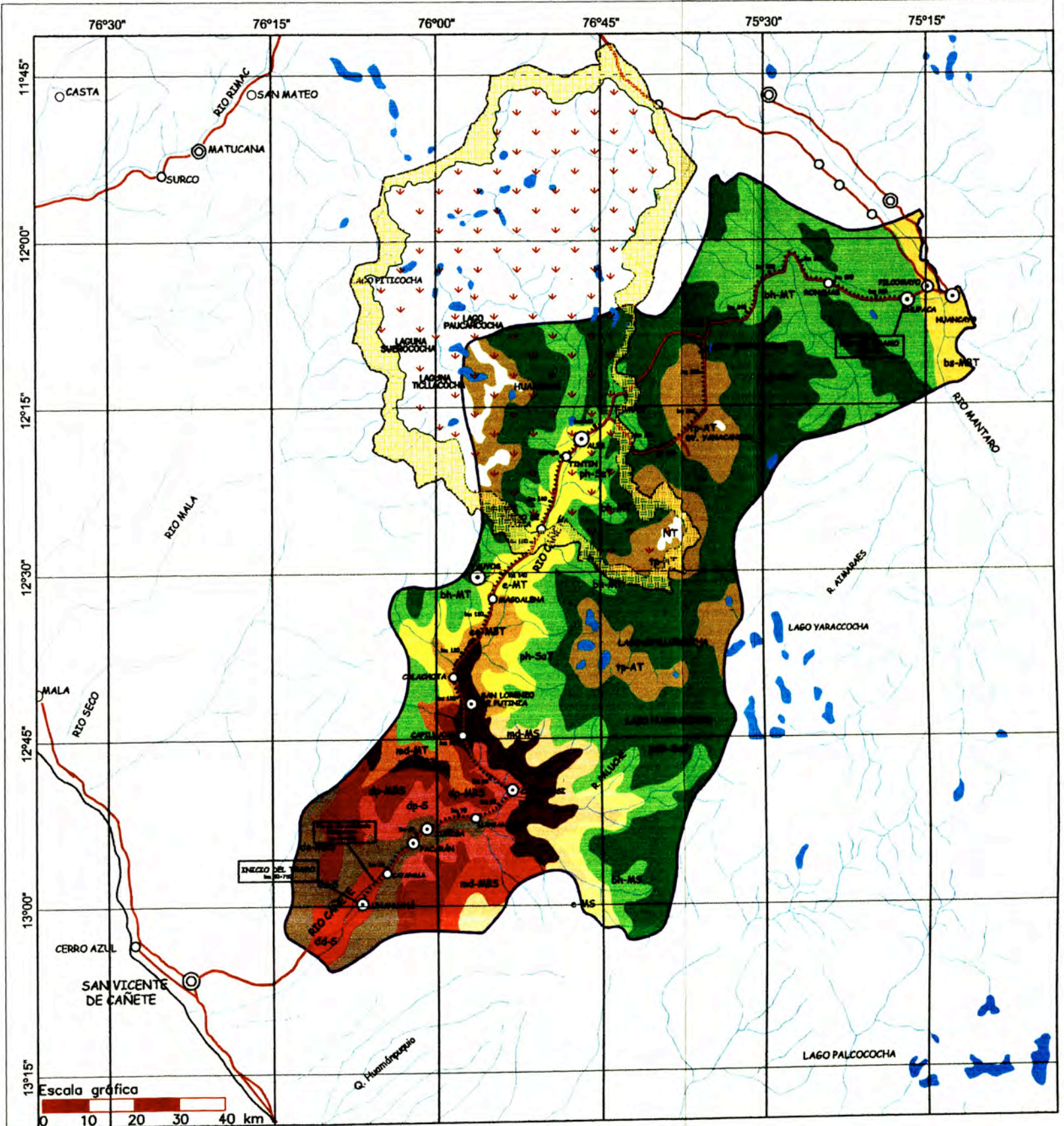


FIGURA 04: TIPO DE ROCA DE LA ZONA EN ESTUDIO (pirita grisácea)



LEYENDA	
LÍMITE DE ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA	
CIUDAD	
CARRETERA LUNAHUANÁ - CHUPACA	
CARRETERAS	
RESERVA PAISAJÍSTICA NACIONAL NOR YAUYOS COCHAS	
ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE LA R.P.N. NOR YAUYOS COCHAS	

ZONA DE VIDA	
SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
	bh-MT bosque húmedo - Montano Tropical
	pmh-SaT páramo muy húmedo - Subalpino Tropical
	tp-AT tundra pluvial - Alpino Tropical
	e-MT estepa - Montano Tropical
	ee-MBT estepa espinosa - Montano Bajo Tropical
	bs-MBT bosque seco - Montano Bajo Tropical
	NT Nival Tropical
	md-S matorral desértico - Subtropical
	md-MS matorral desértico - Montano Subtropical
	dp-MBS desierto perárido - Montano Bajo Subtropical
	md-MBT matorral desértico - Montano Bajo Tropical
	md-MT matorral desértico - Montano Tropical
	dp-S desierto perárido - Subtropical
	ds-MBS desierto superárido - Montano Bajo Subtropical
	ds-S desierto superárido - Subtropical
	dd-S desierto desecado - Subtropical
	md-MBS matorral desértico - Montano Bajo Subtropical



MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
PROVIAS NACIONAL

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA
CARRETERA: LUNAHUANA - Dv. YAUYOS - CHUPACA

MAPA ECOLÓGICO

EJECUTADO : ROLANDO TORPOCO	APROBADO : SERGIO AVILES	ESCALA : SIN ESCALA	MAPA N° 06
JEF. PROYECTO : SERGIO AVILES	DIBUJO : ANTERO ROBLES	FECHA : JULIO/2005	

FIGURA 06: FUENTE DE AGUA A USAR



Río Alis en la progresiva Km. 160 + 500
cerca al Pueblo de Alis de caudal
apreciable y permanente.

FIGURA 07: IMPLEMENTOS PARA PERSONAL DE OBRA CONTRA RUIDOS



FIGURA 07-B: *IMPLEMENTOS PARA PERSONAL DE OBRA CONTRA RUIDOS*



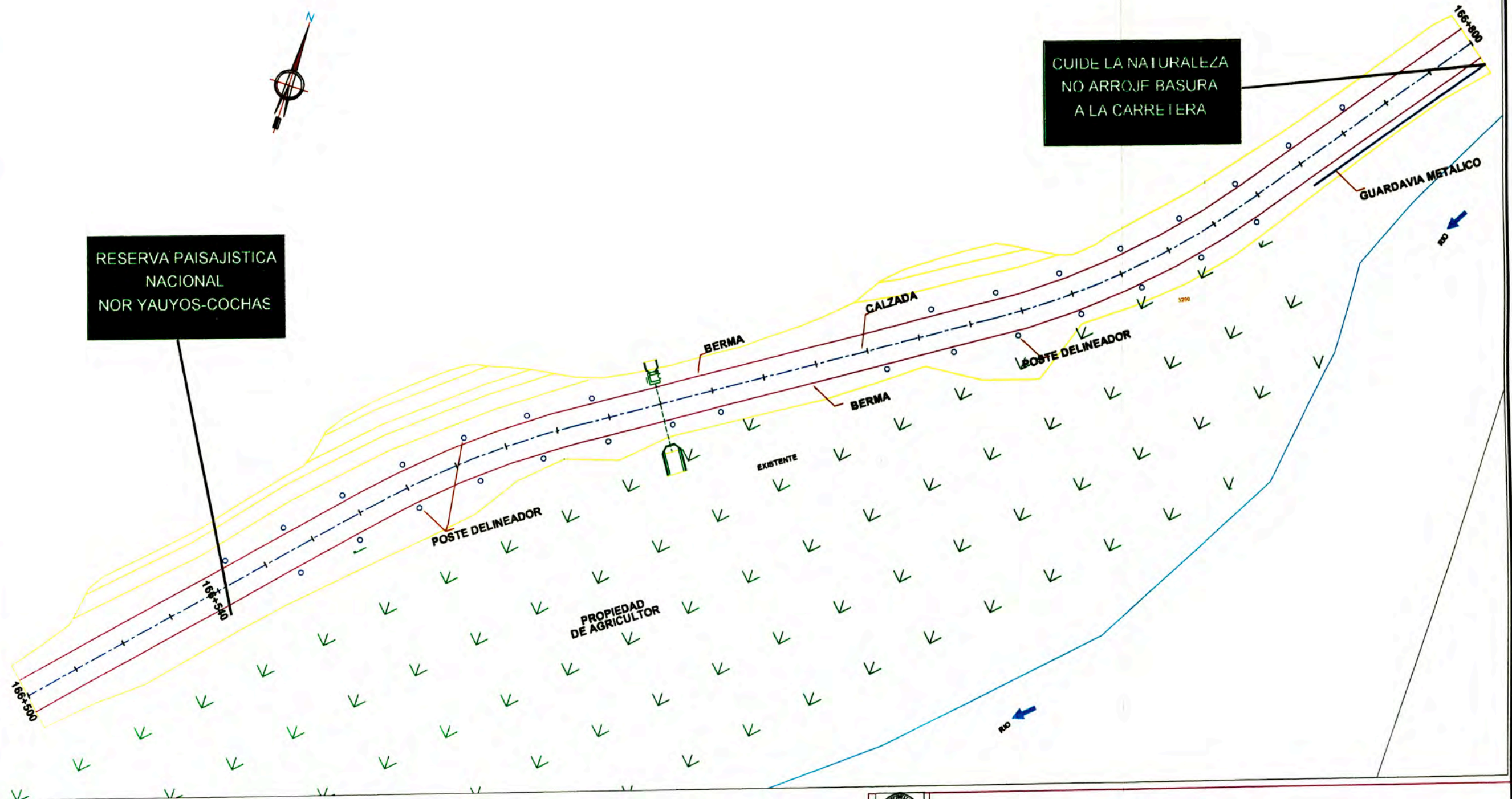
Tipo de silenciadores colocados en escape de motores

FIGURA 08: *MAPA DE SEÑALIZACION AMBIENTAL*



RESERVA PAISAJISTICA
NACIONAL
NOR YAUYOS-COCHAS

CUIDE LA NATURALEZA
NO ARROJES BASURA
A LA CARRETERA



DISPOSICION GENERAL
1:1000



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA-FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
CURSO TALLER DE EVALUACION Y FORMULACION DE PROYECTOS

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA
CAÑETE-YAUYOS -HUANCAYO DEL km 166+500 AL km 166+800

PLANO:

SEÑALIZACION AMBIENTAL

DIBUJO: J. QUIÑONEZ SOTO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO-00
CODIGO: SA-01

FIGURA 09: LETREROS INFORMATIVOS DE EDUCACION AMBIENTAL

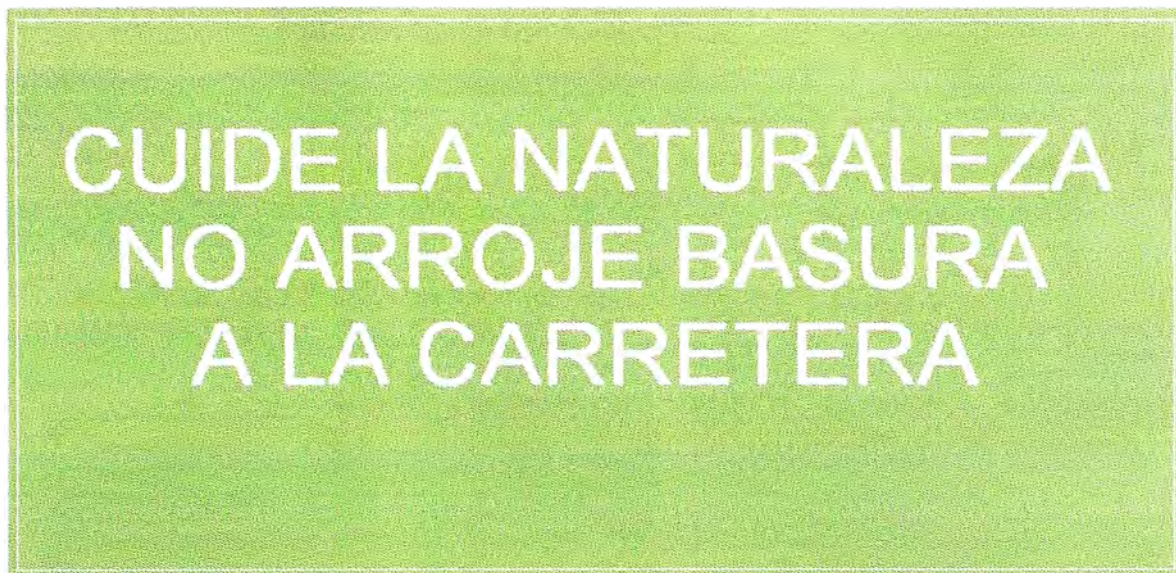


FIGURA 10: SECUENCIA LÓGICA ANTE OCURRENCIA DE SISMOS

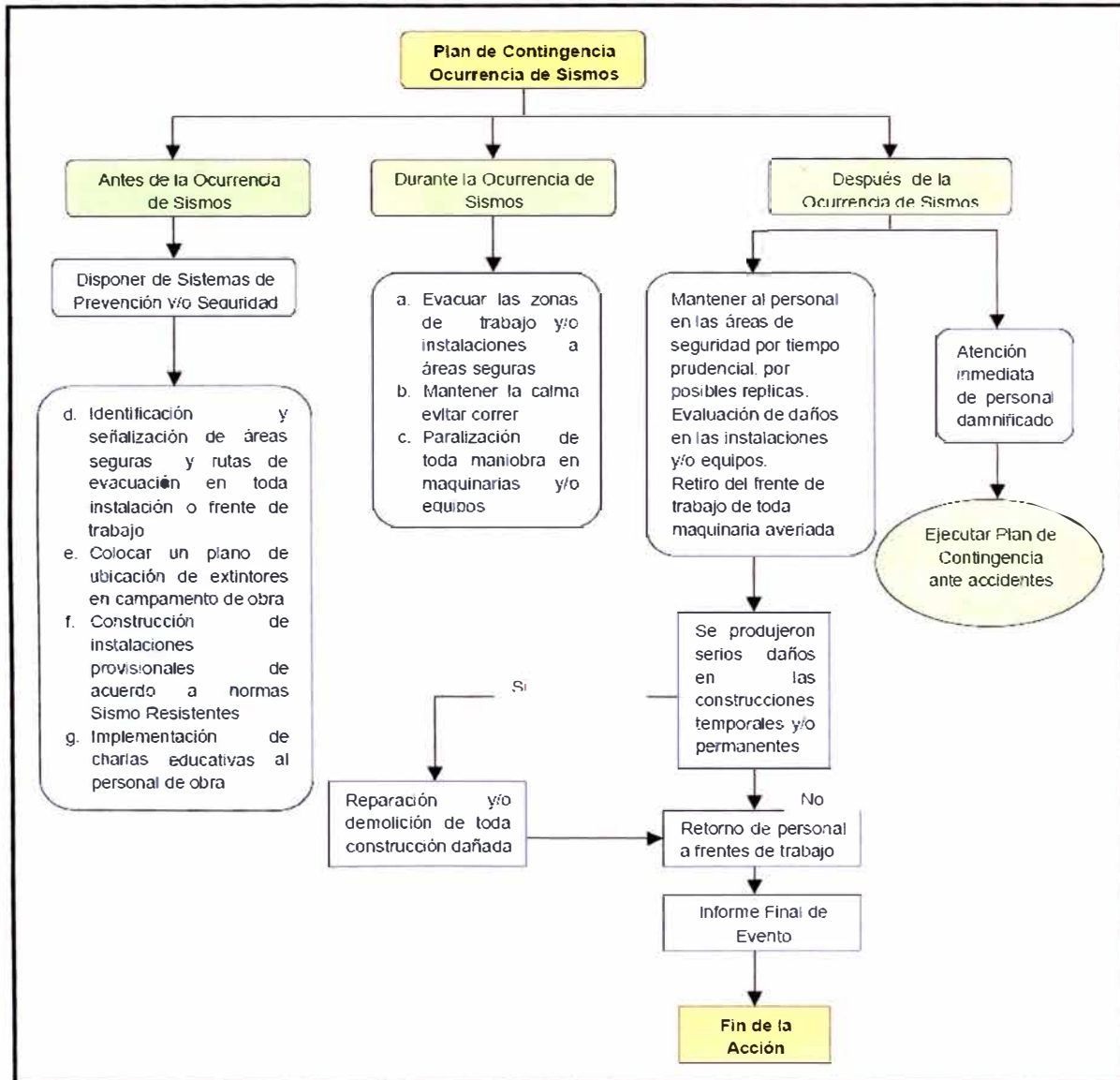


FIGURA 11: SECUENCIA LÓGICA ANTE OCURRENCIA DE INCENDIOS

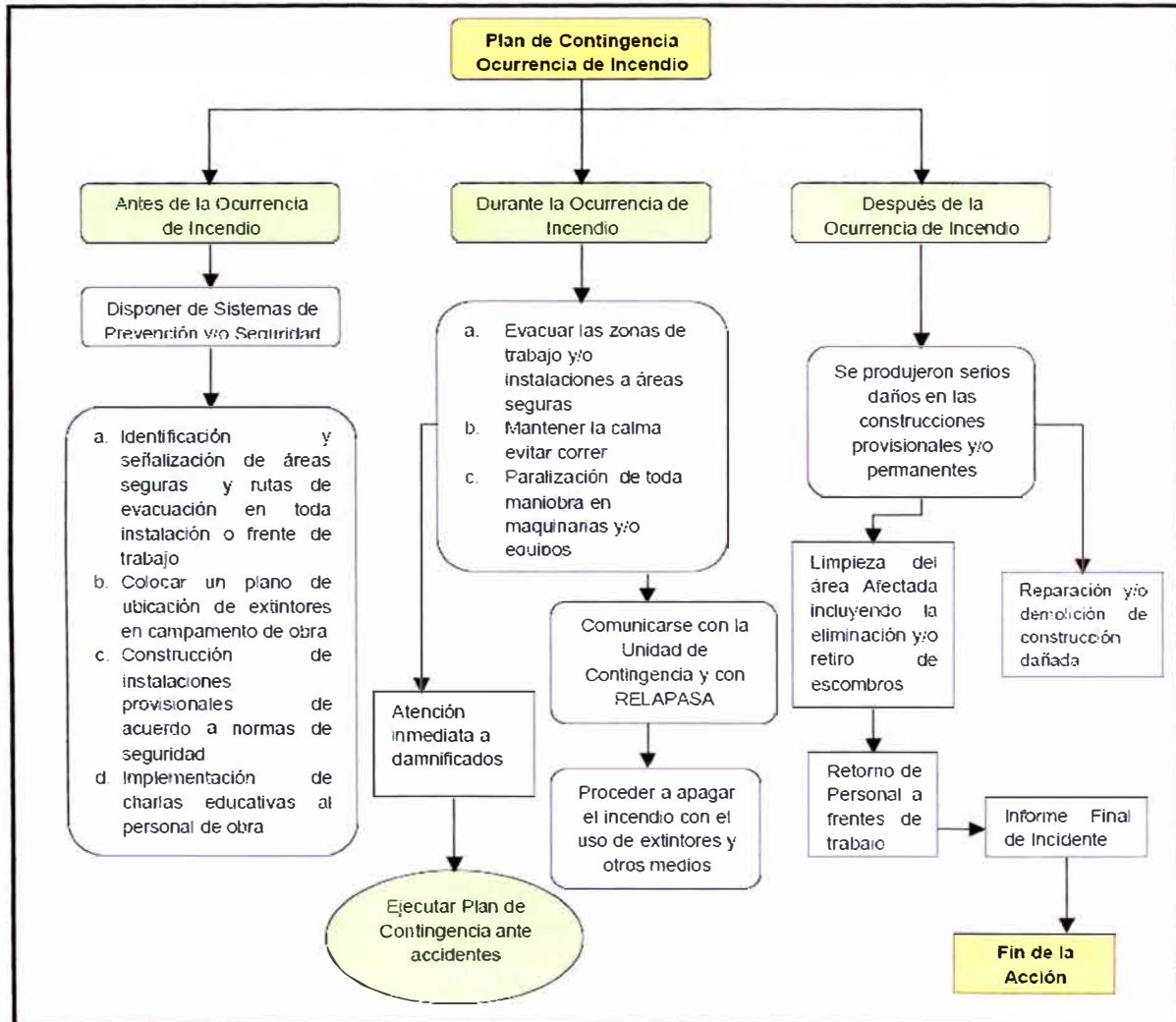


FIGURA 12: UNIDAD TIPICA PARA CONTINGENCIA

