

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



**MONITOREO DE SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA
CAÑETE - YAUYOS, DEL KM 94+000 AL KM 99+000
PLAN DE CONTROL DE TALUDES**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

MIGUEL ANGEL ARAGON OJEDA

Lima- Perú

2009

*A la memoria de mi padre Angel Aragón López.
Quien apoyó con decisión y entusiasmo nuestras
Inquietudes intelectuales.*

INDICE

	Pág.
RESUMEN	04
LISTA DE CUADROS	05
LISTA DE FIGURAS	06
INTRODUCCIÓN	07
CAPITULO I: CARACTERISTICAS GENERALES	08
1.1. OBJETIVO DEL MONITOREO	08
1.1.1 Antecedentes y motivos que generaron la propuesta del monitoreo	08
1.1.2 Característica de la situación negativa que se intenta modificar	09
1.1.3 Razones por las que es de interés para la comunidad resolver dicha situación	10
1.1.4 Por qué es competencia del estado resolver esta situación	10
1.2. UBICACIÓN DE LA CARRETERA	10
1.3. AREA DE INFLUENCIA	11
CAPITULO II: MARCO TEORICO	12
2.1 CONCEPTOS GENERALES	12
2.1.1. El concepto tradicional	13
2.1.2. Cambio conceptual para lograr una efectiva conservación vial	14
2.1.3. Conservación de todos los elementos de la carretera	15
2.1.4. Consideración técnico-económico de la conservación vial	17
2.1.5. Criterio económico para definir prioridades de intervención	21
2.1.6. Consideración prioritaria de carreteras en relativo mejor estado	22

2.2 CONTROL DE TALUDES	24
2.3. UBICACIÓN DE CANTERAS	26
2.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	27
2.5. PLAN DE MANTENIMIENTO	28
2.5.1. Conservación Vial	29
2.5.2. Conservación rutinaria	29
2.5.3. Conservación periódica	30
2.5.4. Descripción del plan de conservación de taludes	30
CAPITULO III: EXPEDIENTE TECNICO	31
3.1. MEMORIA DESCRIPTIVA	31
3.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS	40
3.3. PLANILLA DE METRADOS	51
3.4. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS	52
3.5. VALOR REFERENCIAL DETALLADO POR PARTIDAS	54
3.6. RELACION DE EQUIPO MINIMO	54
3.7. PROGRAMA GENERAL DE EJECUCION	55
CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFIA	59

RESUMEN

En este informe, en primer lugar se exponen las nuevas normas de conservación vial, elaboradas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, que están promoviendo una cultura preventiva en la gestión de carreteras en todo el país.

En segundo lugar se analizan las diferentes características topográficas, geológicas y geométricas que se han encontrado en el tramo Km. 94+000 al Km. 99+000, de la carretera Cañete-Yauyos. Según estas características se han determinado tres subtramos diferentes, que a su vez demandan un tratamiento diferenciado.

En tercer lugar se propone un plan de conservación de taludes para cada subtramo, combinando las acciones de conservación rutinaria y conservación periódica, como parte del monitoreo de serviciabilidad de la carretera.

El objeto del informe es contribuir a la conservación de la carretera con tareas de bajo costo, para evitar la necesidad de los costosos trabajos de rehabilitación y reconstrucción. Es decir, evitar que se dañe, antes que reparar lo dañado.

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1.01 Área de Influencia	11
Cuadro 2.01 Características Materiales Granulares	26
Cuadro 3.01 Clasificación de Suelos	39
Cuadro 3.02 Altura y Taludes de Corte	39

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1.01 Ubicación de la Carretera	10
Fig. 2.01 Cambio hacia una Cultura Preventiva	15
Fig. 2.02 Elementos que intervienen en la Carretera	16
Fig. 2.03 Esquema de Proceso Inicial de Deterioro	18
Fig. 2.04 Esquema de calzada en mal estado	18
Fig. 2.05 Esquema de calzada en pésimo estado	19
Fig. 2.06 Comportamiento de calzadas sin conservación	19
Fig. 2.07 Esquema de costos comparativos de conservación	21
Fig. 2.08 Esquema del ciclo de conservación vial preventiva	22
Fig. 2.09 Comparación de costos de intervención	23
Fig. 2.10 Costos comparativos de conservación o recuperación de Calzadas	24
Fig. 3.01 Ubicación tramo Km. 94+000 al Km. 99+000	37
Fig. 3.02 Tres subtramos de la carretera	38

INTRODUCCION

El Presente Informe de Suficiencia se ha elaborado siguiendo las Normas de Conservación Vial dispuestas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

En el capítulo I, se describe la ubicación de la carretera, el área de influencia y el objeto del Monitoreo de Serviciabilidad de la Carretera, fundamentando los trabajos de Conservación que se vienen realizando en la actualidad.

En el capítulo II, se exponen los Conceptos Teóricos Generales para la Conservación de Carreteras de Bajo Volumen de Tránsito, y los criterios para elaborar el Plan de Mantenimiento.

En el capítulo III, se exponen los problemas específicos de control de taludes que se presentan entre los Km. 94 al Km. 99. También se exponen las especificaciones técnicas para el control de taludes. Se complementan con el Análisis de Costos Unitarios, y el Presupuesto respectivo

CAPITULO I: CARACTERISTICAS GENERALES

1.1 OBJETIVO DEL MONITOREO DE SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA CAÑETE – DESVIO YAUYOS

1.1.1. Antecedentes y motivos que generaron la propuesta del Monitoreo

En las últimas décadas, los pobladores de los diferentes distritos de las provincias de Cañete y Yauyos, que constantemente tienen que desplazarse por motivos económicos, legales, educativos, o familiares, a lo largo de la carretera Cañete-Yauyos-Huancayo, han venido solicitando a los organismos competentes, para que se atiendan sus demandas y se realicen las obras necesarias para contar con una carretera en óptimas condiciones de transitabilidad.

En los últimos años, a esta demanda general, se han sumado otras tres demandas particulares.

- a) En la zona se han ido estableciendo empresas mineras y empresas generadoras de energía hidroeléctrica, que requieren una carretera en óptimas condiciones para el traslado de recursos en la fase de construcción, como en la posterior fase de producción.
- b) En segundo lugar, el aumento de las necesidades de recreación de la creciente población de las ciudades de Lima capital y Huancayo, ha incrementado las actividades de turismo local hacia la zona de la cuenca del río Cañete, en particular a las localidades de Lunahuana (zona baja) y Huancaya (zona alta)
- c) En tercer lugar, por la cercanía a la Carretera Central, la carretera Huancayo-Cañete se ha convertido en una posible alternativa para absorber una parte del tráfico de la congestionada vía central.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de Provías Nacional, ha diseñado un Plan Nacional de Conservación y Mantenimiento de las vías de la República, plan en el cual está incluido el Proyecto de Conservación de la Carretera Cañete-Yauyos-Huancayo.

1.1.2. Características de la situación negativa que se intenta modificar

Hasta el año 2007, los vehículos que transitaban en el largo tramo comprendido desde Lunahuana hasta Huancayo, lo hacían con dificultad y a baja velocidad, debido a que la superficie de rodadura estaba encalaminada, presentaba ondulaciones, situación que se agravaba en las temporadas de precipitaciones pluviales, al activarse las quebradas, quedando la vía intransitable por la falta de obras de arte y drenaje, formándose constantemente grandes charcos de agua empozada.

La situación se hacía más complicada por las limitaciones geométricas de la vía, que presentaba ancho reducido, carecía de alineamientos horizontal y vertical, y no cumplía con la longitud mínima de visibilidad.

1.1.3. Razones por las que es de interés para la comunidad resolver dicha situación.

Existen dos razones principales, por las cuales se debe resolver el problema existente en la carretera.

En primer lugar, la carretera en un 80% de su recorrido, entre Cañete y Huancaya, corre paralela al eje de la cuenca del río Cañete, cuenca en la cual están asentadas numerosas poblaciones agrupadas en varios distritos, que en su mayor parte se dedican a la actividad agrícola y ganadera, y necesitan la vía para transportar sus productos para la comercialización en los mercados locales (Cañete, Imperial, Calachota, Yauyos, Chupaca, Huancayo)

En segundo lugar, esta carretera tiene una importancia regional, porque vincula el gran mercado de las poblaciones de la costa central ubicadas en la Carretera Panamericana Sur, con el mercado de las poblaciones de la sierra central, ubicadas alrededor de Huancayo. Por su ubicación esta carretera se ha convertido en una alternativa potencial para canalizar parte del tráfico vehicular que transita por la Carretera Central.

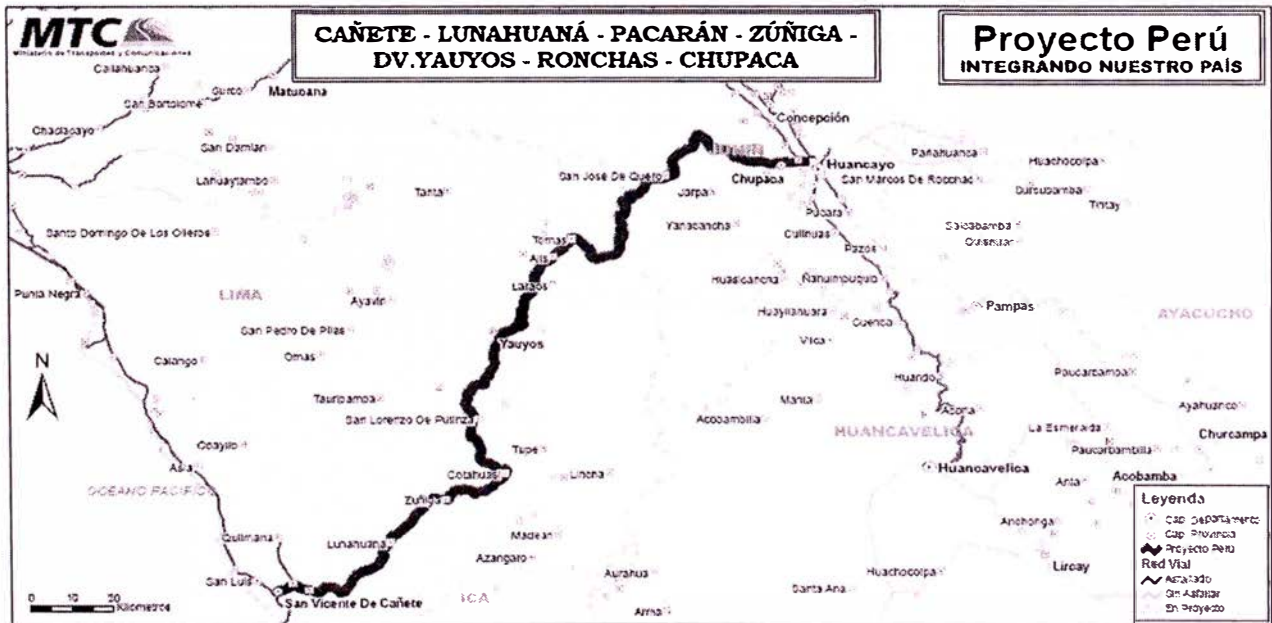
1.1.4 Porque es competencia del Estado resolver esta situación.

Dentro de los objetivos del ministerio de Transportes y Comunicaciones se encuentra que debe dotar de infraestructura vial adecuada para un sistema de transporte eficiente, por lo tanto compete a Provías Nacional atender la demanda de esta carretera para promover un servicio de transporte terrestre eficiente y seguro.

1.2 UBICACION DE LA CARRETERA

Departamentos : Lima y Junín
Provincias : Cañete, Yauyos, Chupaca, Huancayo

Figura 1.01 UBICACIÓN DE LA CARRETERA



1.3 AREA DE INFLUENCIA

La población y área de influencia se detalla en el cuadro adjunto.

Cuadro 1.01: AREA DE INFLUENCIA

Provincia	Superficie	Población- 2004	Tasa Crecim. Anual	IDH
Cañete	4,570 km ²	177,000 h	0.8 %	0.663
Yauyos	6,900 km ²	29,100 h	1.5 %	0.584
Chupaca	1,150 km ²	55,800 h	0.8 %	0.567
Huancayo	3,560 km ²	484,300 h	0.8 %	0.603
TOTAL	16,180 km ²	746,200 h		

(Referencia: Gran Atlas del Perú, Ediciones PEISA, año 2005)

El IDH (Índice de desarrollo humano) se obtiene combinando características en tres dimensiones: ingreso, logro educativo, y la calidad y duración de la vida.

En Cañete la principal actividad económica es la agricultura bajo riego, aprovechando la continuidad, durante todos los meses, del caudal del río Cañete. En los últimos años la tendencia predominante es producir frutas para la exportación. También se está desarrollando una floreciente actividad comercial, principalmente en Imperial, que es un punto de confluencia de los productores agrícolas de varios distritos aledaños.

En Yauyos la principal actividad económica es la agricultura en secano, supeditada a las temporadas de lluvia. Un pequeño porcentaje de tierras bajas, ubicadas en las riberas del río Cañete, desarrollan cultivos bajo riego. La crianza de ganado vacuno y la producción artesanal de quesos, sobre todo en Huantan, es una actividad característica de esta provincia. Las lagunas y distritos de la zona alta (Huancaya) se están convirtiendo en polos de atracción y desarrollo del turismo nacional, incentivando la actividad de los servicios de alojamiento y de venta de alimentos. La actividad minera también ha comenzado a crecer en esta zona.

En las provincias de Chupaca y Huancayo las principales actividades económicas son la agricultura, la ganadería y el comercio minorista, que canaliza el intercambio de productos de la zona, con los productos provenientes de la selva (maderas, cacao, café, frutas) .y con los provenientes de la costa (alimentos envasados, bebidas, ropa y calzado, artefactos eléctricos de uso doméstico).

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 CONCEPTOS GENERALES DE ESTADOS DE UNA CARRETERA

Todas las carreteras ya construidas, que actualmente forman parte de la Red Vial Nacional, se pueden clasificar en cuatro diferentes estados, según las características de transitabilidad que presenten. Esos cuatro estados son:

Bueno

Regular

Malo y

Pésimo

Esta clasificación depende del estado de la superficie de rodadura, de la situación en que se encuentra el sistema de drenaje y de las condiciones de estabilidad de los taludes.

Para pasar de cualquiera de los estados de deterioro mencionados a las condición de buen estado, se demandan diferentes tipos de trabajos, los que se señalan a continuación.

Para que una carretera en *pésimo estado* pueda recuperar sus condiciones iniciales de transitabilidad se necesita hacer trabajos de *Reconstrucción*.

Para que una carretera en *mal estado* pueda recuperar su transitabilidad se necesita hacer trabajos de *Rehabilitación*

Para que una carretera en *regular estado* pueda recuperar su transitabilidad se necesita hacer trabajos de *Conservación Periódica*.

Para que una carretera en *buen estado* mantenga ese buen estado se requiere hacer trabajos de *Conservación Rutinaria*.

Los trabajos de Reconstrucción son los que demandan mayores costos de inversión que los otros tres tipos de actividades.

La tendencia moderna, en la política gubernamental de operación de las carreteras es realizar trabajos de Conservación Rutinaria y Conservación Periódica, que son actividades de *carácter preventivo*, en vez de realizar trabajos de Rehabilitación y

Reconstrucción, que son actividades de *carácter correctivo*, que demandan *mayores inversiones*.

El MTC en sus ***Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras*** expone de la siguiente manera los nuevos conceptos de Conservación de Carreteras:

2.1.1 El Concepto Tradicional

Actualmente se reconoce a nivel internacional que la conservación vial, también llamada mantenimiento vial, se realiza en forma limitada tanto en cobertura como en la efectividad de los trabajos. Esto se explica porque la práctica tradicional predominante para atender la infraestructura vial, especialmente en los países en desarrollo, dispone de limitados recursos presupuestarios los cuales se destinan prioritariamente para la ejecución de obras de construcción nueva, de mejoramientos, rehabilitaciones o reconstrucciones, y lo que se destina normalmente para el mantenimiento vial es insuficiente y sólo alcanza para hacer ciertas reparaciones puntuales de mayor urgencia. En general, los recursos son deficitarios frente a las necesidades viales y los correspondientes al mantenimiento vial son, usualmente, muy escasos por diversas causas, como las que se mencionan en seguida:

- A nivel directivo de toma de decisiones no se ha reconocido la importancia de la conservación vial.
- La actividad de conservación o de mantenimiento vial se considera presupuestariamente como un gasto y, en general, se contrapone a las políticas gubernamentales que se enfocan a disminuir el gasto público.
- El presupuesto de mantenimiento, se asigna con base de antecedentes históricos que normalmente han sido deficitarios.
- La conservación vial parece diferible y no tan necesaria. Basta con hacer reparación de los elementos que se dañen y que perjudiquen notoriamente la circulación vial. En este sentido, se piensa que las carreteras en buen estado no requieren de conservación.

La mencionada práctica ha generado un “ ciclo vial perverso ” caracterizado con el siguiente proceso: Construcción nueva – escasa conservación – rehabilitación o reconstrucción, el cual produce un fuerte impacto negativo por los grandes costos económicos y los graves perjuicios sociales.

En el marco de las anteriores condiciones se ha generalizado la práctica tradicional de la gestión vial que efectúa la etapa de planificación sin considerar la conservación, que realiza la construcción de las obras dejando en algunos casos problemas pendientes para resolver durante la operación de la vía y que durante el servicio de la carretera, ésta sólo se mantiene ocasionalmente y en casos de emergencia y, de esta manera, se permite que ella se deteriore para luego realizar cuantiosas inversiones en la rehabilitación o la reconstrucción de la vía.

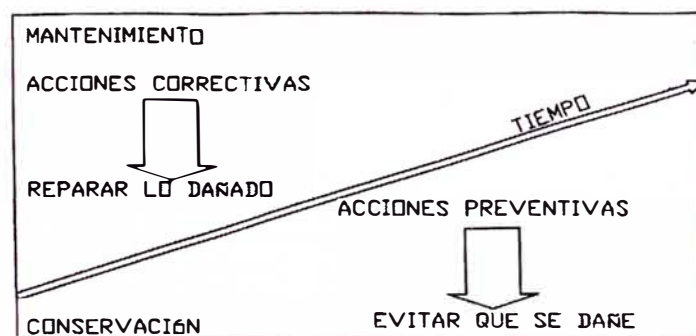
En términos generales, el mantenimiento vial se realiza con carácter reactivo, es decir, se interviene la carretera para reparar los elementos de la vía que han sufrido algún deterioro y que, por lo mismo, están afectando la circulación vial normal. En este orden conceptual, mantener significa reparar lo dañado y los programas de mantenimiento vial están orientados a la ejecución de obras puntuales de rehabilitación y a las actividades para recuperar la funcionalidad de ciertos elementos, como es el caso de la limpieza de las obras de drenaje coimatadas, el arreglo de alcantarillas y muros, la reparación de puentes y el bacheo, entre otras.

2.1.2 Cambio conceptual para lograr una efectiva conservación vial

Desde el punto de vista técnico-económico, lo que se propone conceptualmente para efectuar una atención adecuada de la infraestructura carretera es propender por la aplicación de una cultura que privilegie la actuación con criterio preventivo, es decir, realizar intervenciones viales rutinarias con el propósito de evitar que se produzca su deterioro prematuro y efectuar intervenciones periódicos para recuperar las condiciones viales afectadas por el uso de las vías. Esto significa en la práctica actuar permanentemente para mantener siempre limpias las obras de drenaje, sellar las fisuras cuando aparezcan, limpiar los causes para conservar la capacidad hidráulica de las obras, estabilizar y proteger los taludes, reponer periódicamente los afirmados y colocar refuerzos en las capas asfálticas, entre otras.

Lo anterior implica un cambio en la cultura organizacional de las entidades viales. Es un cambio del concepto tradicional de trabajo de actuar para *reparar lo dañado* por el concepto de actuar para *evitar que se dañe*. En otras palabras, se trata de ir modificando paulatinamente el quehacer institucional en el que prevalecen las acciones correctivas por el que prevalezcan las acciones preventivas, tal como se ilustra en el esquema siguiente.

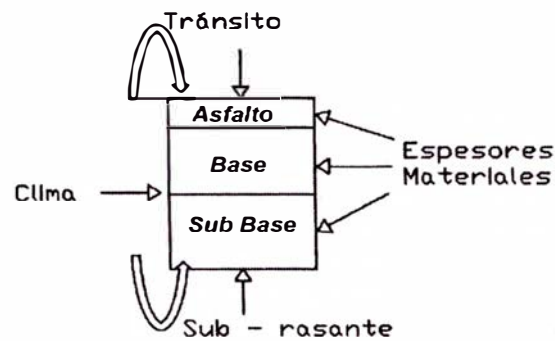
Fig. 2.01 CAMBIO HACIA UNA CULTURA PREVENTIVA



2.1.3 Conservación de todos los elementos de la carretera

Desde el principio, se debe tener claro con fundamento técnico-económico, que la conservación debe incluir la carretera propiamente dicha y su entorno. En otras palabras, la calzada y los demás elementos como son las bermas, las obras de drenaje, las obras de contención, los taludes, los puentes, la señalización y todo el equipamiento para la adecuada operación de la vía.

La calzada tiene la función principal de permitir que la movilización de los vehículos sea fluida, cómoda, económica y segura, condiciones que sólo se logran cuando ella mantiene permanentemente ciertas características físicas en la superficie de rodadura. Estas características físicas tienden a deteriorarse por el efecto de la circulación de las cargas de tránsito, especialmente por las de mayor peso, y por la acción del clima, en cuanto a temperatura y lluvias. La rapidez del deterioro, en consecuencia, depende de las condiciones del tránsito y del clima y de las características del pavimento o afirmado, en cuanto a la subrasante, los espesores de las capas y las propiedades de los materiales que los constituyen.



**Fig. 2.02 ELEMENTOS QUE INTERVIENEN
EN EL COMPORTAMIENTO DE UNA
CARRETERA**

Los demás elementos (bermas, obras de drenaje, taludes, etc.) si bien tienen funciones relacionadas con la comodidad y la seguridad de los usuarios, su función principal, en cuanto a la preservación de la vía, es limitar los efectos del clima sobre la calzada, especialmente los relacionados con el agua. Estos efectos del agua son los que ocasionan los mayores impactos pues, cuando se producen, deterioran aceleradamente la infraestructura de la carretera como lo demuestran las emergencias frecuentes en las vías coincidiendo con los periodos de lluvias. Por lo tanto, la práctica comprueba que existe una relación directa entre el comportamiento de la calzada y el manejo de los demás elementos de la vía, especialmente de los sistemas de drenaje.

Los agentes climáticos como la lluvia y la temperatura son responsables por un 30% a 45% del deterioro de una vía asfaltada en el rango climático de árido a húmedo. El tránsito vehicular y en especial el tránsito de vehículos pesados, es responsable del resto del deterioro.

Lo anterior explica por qué es difícil mantener carreteras en buen estado, cuando fueron construidas, desde el principio, con sistemas de drenaje insuficientes o deficientes. También, es claro que corregir este tipo de defectos es muy costoso, pues reemplazar o construir nuevas alcantarillas, ampliar cunetas o revestir zanjas de coronación, vale más que si se hubiesen, hecho durante la etapa de construcción. Ahora bien, no hacerlo puede significar gastar dinero inútilmente reparando la calzada si previamente o simultáneamente no se corrige o arregla el sistema de drenaje.

El mejor comportamiento de las vías se logra si el diseño y en la construcción se conciben las obras atendiendo rigurosamente la interdependencia entre la calzada y los demás elementos, y si en la operación, los planes y programas de conservación atienden, de manera integral y estricta, todos los elementos de la carretera (calzada, bermas, sistemas de drenaje, taludes, obras de contención, puentes, terreno natural, vegetación, etc.)

Los efectos del clima se enfrentan mediante la conservación o mantenimiento rutinario entendiendo como un conjunto de actividades permanentes y de carácter preventivo que se realizan para evitar que se dañen la vía. Los efectos del tránsito se contrarrestan con la conservación o mantenimiento periódico que comprende un conjunto de actividades y de obras para recuperar las condiciones iniciales de la vía como es el caso de la colocación de refuerzos o recapados en los pavimentos asfálticos o la reposición de material granular en los caminos afirmados.

2.1.4 Consideración técnico - económico de la conservación vial

Con el propósito de hacer más comprensible el proceso de deterioro vial cuando una vía no es atendida adecuadamente, se explica en seguida en forma sencilla lo que ocurre, con una vía pavimentada.

Si se realiza la construcción de una vía asfaltada (calzada y demás elementos) con buen diseño, materiales adecuados, estricto control de calidad y en condiciones óptimas y se observa su comportamiento en el tiempo bajo las agresiones del

tránsito y del clima, en ausencia de conservación, se notará un deterioro acelerado en función del tiempo.

En un breve plazo, la capa de rodadura se desgasta y se fatiga, mientras que poco a poco se van colmatando los dispositivos de drenaje. Convencionalmente se puede decir que la vía pasa de un estado inicial A, a un estado B.

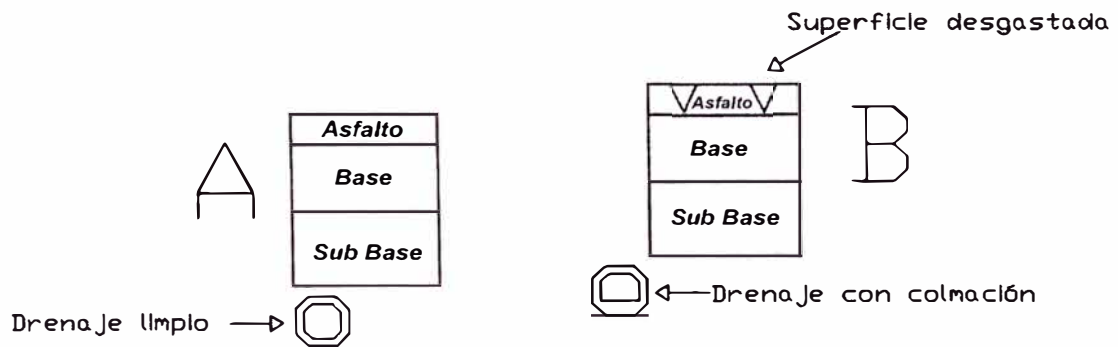


Fig. 2.03 ESQUEMA DE PROCESO INICIAL DE DETERIORO DE UNA CARRETERA

Posteriormente, se presentan daños estructurales que afectan la capacidad de soporte del pavimento, los cuales son propiciados por las deficiencias y los deterioros superficiales, y por la repetición de las cargas. Figurativamente, se puede decir que la calzada pasa de estado B al estado C.

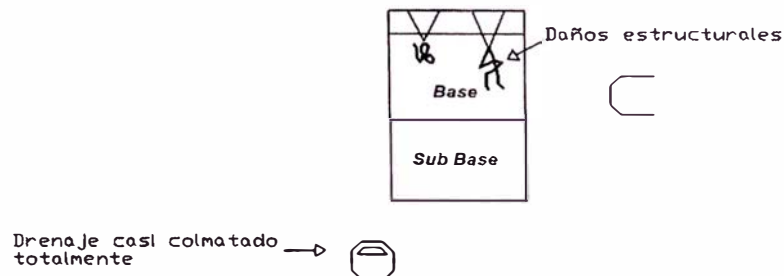


Fig. 2.04 ESQUEMA DE CALZADA EN MAL ESTADO

Por último y en forma más rápida que en los dos casos anteriores, las deformaciones en la calzada, los daños y la obstrucción del drenaje, provocan incomodidad al usuario y riesgos para su seguridad, además, se generan pérdidas de tiempo y altos costos de operación vehicular. En este caso se puede decir que la vía pasa del estado C al estado D. En situaciones extremas se puede alcanzar el límite crítico e interrumpirse la circulación vehicular por las pésimas condiciones de la vía.

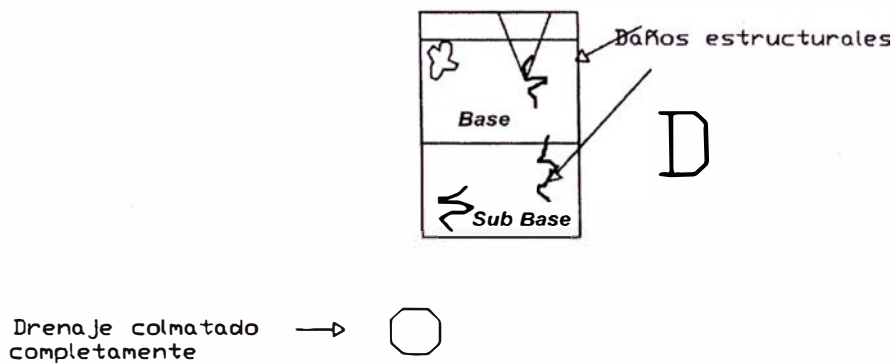


Fig. 2.05 ESQUEMA DE CALZADA EN PESIMO ESTADO

La evolución de los daños y la degradación del estado de la vía, en función del tiempo, tienen la forma que se ilustra en la figura siguiente, tal como se comprobó en el conocido como Experimento Vial AASHO, desde 1960.

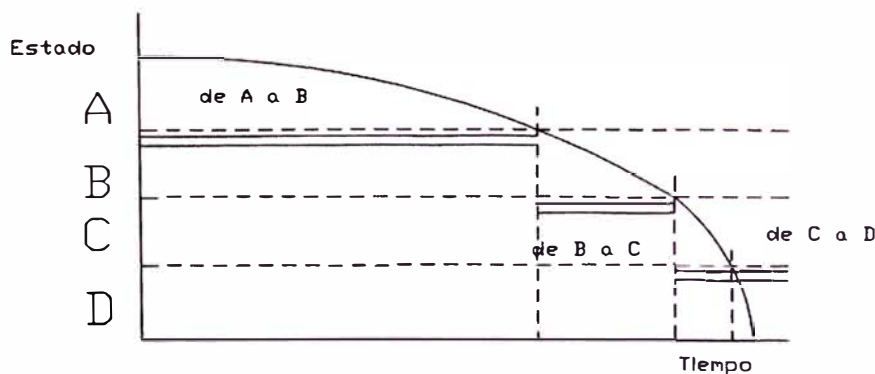


Fig. 2.06 CURVA DE COMPORTAMIENTO DE UNA CALZADA SIN CONSERVACION ADECUADA

Una calzada en buen estado inicial demora varios años (5 por ejemplo) para pasar del estado A al estado B, pero luego demorará menos tiempo para pasar al estado C, dependiendo de la suficiencia o insuficiencia de la conservación y, sin duda, aún menos tiempo para llegar al estado D, a partir del estado C. Esto se explica porque desde que se pierde la impermeabilidad de la capa de rodadura, la acción combinada del tránsito pesado (ejes sobrecargados) y la agresividad del clima (fuertes precipitaciones), aceleran de manera rápida e inevitable el proceso de degradación.

El modelo de comportamiento anterior se cumple estrictamente, en la realidad, en pavimentos flexibles, con capas de rodadura asfáltica delgadas y con capas de base y sub-base constituidas con materiales granulares y especialmente con los de insuficiente calidad.

Esta descripción del proceso de degradación de una carretera con pavimento flexible, que predomina en la mayoría de los países latinoamericanos es evidentemente, muy resumida. Se ha utilizado sólo para fines didácticos y de simplificación.

Por vía en buen estado (Estado A) se debería entender una vía adaptada al tránsito, al clima, a los materiales, a la subrasante y a los demás elementos, tanto para la circulación, como para la seguridad y la comodidad de los usuarios, incluido los correspondientes para la protección efectiva al pavimento. En general, una vía estaría en buen estado cuando el conjunto de los elementos que la constituyen ofrece al usuario un nivel de servicio que le satisface permanentemente, de acuerdo con el volumen total del tránsito que circula por ella. Según este concepto, no se puede llamar "en buen estado" una vía sin daños en la calzada, pero cuyo sistema de drenaje es inadecuado o deficiente. Tampoco se encontrará en buen estado (A) una vía cuya calzada está en buen estado, pero sus bermas están deterioradas y sus taludes son inestables, o una vía con calzada en buen estado pero carente de una señalización vial adecuada.

2.1.5 Criterio económico para definir prioridades de intervención

De acuerdo con los conceptos del modelo esquemático de deterioro, es lógico que los recursos financieros necesarios para conservar una vía en buen estado (A), o llevarla a ese estado, depende del estado inicial y, los costos irán en aumento a medida que la vía se encuentre con mayor grado de deterioro. De esta manera, es razonable afirmar que conservar una vía en buen estado (A) es menos costoso si el estado inicial es A y tendrá mayores costos, si los estados iniciales son B, C o D, como se ilustra en la figura siguiente.

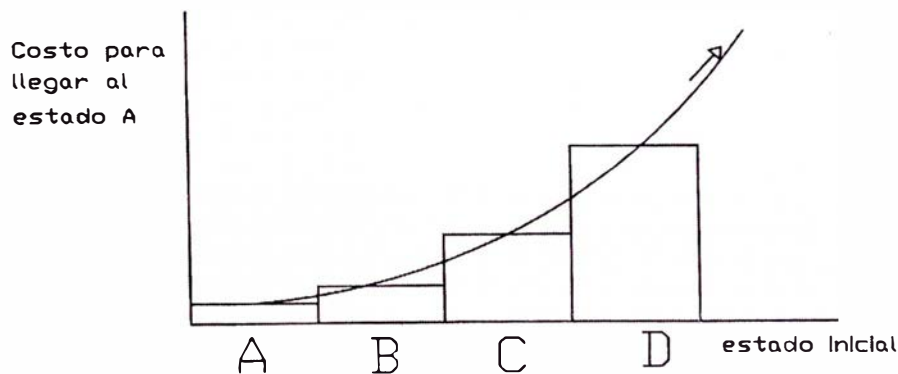


Fig. 2.07 ESQUEMA DE COSTOS COMPARATIVOS DE CONSERVACION O RECUPERACION DE LAS CALZADAS EN DIFERENTES ESTADOS

Si la situación anterior se analiza con la relación Beneficio/Costo considerando, a manera de ejemplo, cuatro tramos con el mismo tránsito, pero cada uno en estado inicial diferente, A, B, C y D, se obtendrá el mismo costo global de operación de los vehículos después que las obras se han llevado a cabo y todos los tramos se encuentran estado A. Sin embargo, la relación Beneficio/Costo de las obras de recuperación y conservación es decreciente desde el estado inicial A al estado inicial D.

Con base en lo anterior, se puede concluir que, desde el punto de vista económico, ofrecen mejor relación Beneficio/Costo las vías que se encuentran en mejor estado relativo y por ello resulta conveniente dar prioridad, cuando los recursos financieros son escasos, a la conservación de las vías que se encuentran en mejor estado.

2.1.6 Consideración prioritaria de carreteras en relativo mejor estado y con mayores volúmenes de tránsito vehicular pesado

La conservación prioritaria de los tramos en mejor estado tiene el carácter preventivo y debe cubrir la calzada y demás elementos y, también, las intervenciones de emergencia que se presenten. Se trata de buscar permanentemente que las vías se mantengan en buen estado (A) y lo que se hace es efectuar el seguimiento de la evolución del tramo carretero, desde su estado inicial A hasta el estado B o estado regular y, cuando llegue a este último, proporcionar enseguida los correctivos necesarios para llevarlo de nuevo al estado A y evitar que evolucione hasta el estado C. La actividad anterior es lo que se denomina técnicamente realizar conservación o mantenimiento periódico.

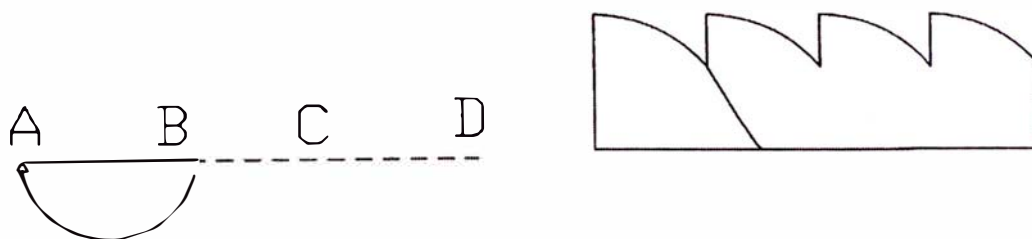


Fig. 2.08 ESQUEMA DEL CICLO DE CONSERVACION VIAL PREVENTIVA

Si se analiza empleando la curva de deterioro de los caminos, lo que se pretende es establecer un ciclo efectivo de conservación (ver fig.: 08) que evite que las vías lleguen a los estados malos (C) o pésimo (D), porque estos últimos implican cuantiosas inversiones por rehabilitación o reconstrucción y gastos excesivos para los usuarios.

En las figuras siguientes (ver Fig.: 09 y 2.10) se ilustra que técnica y económicamente conviene realizar la recuperación de la vía mediante conservación periódica, cuando ha llegado el estado regular (B) que corresponde a la llamada etapa crítica. Si no se realiza en dicha etapa, la vía se degradará rápidamente y en poco tiempo se necesitará hacer la rehabilitación o la reconstrucción, cuyos costos son varias veces superiores a los correspondientes a la conservación periódica, además, se habrán incrementado varias veces los costos de operación vehicular.

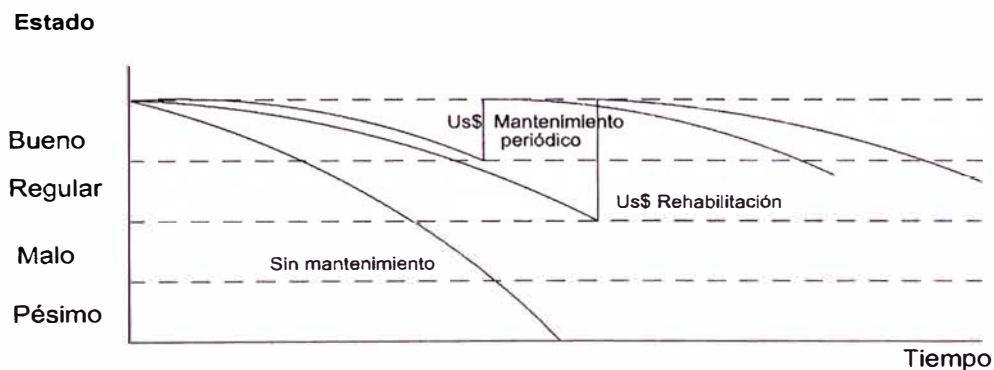


Fig. 2.09 COMPARACION DE COSTOS DE INTERVENCION DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION

En la práctica, se trata de realizar la conservación vial rutinaria mediante intervenciones diarias, con el fin de preservar las condiciones de los elementos de la vía y de evitar que se produzca su deterioro prematuro. Asimismo, efectuar la conservación periódica, en forma cíclica, con operaciones oportunas para recuperar las condiciones viales que han sido afectadas por el uso. Esto quiere decir que se deben mantener siempre limpias las obras de drenaje, limpiar los cauces para conservar la capacidad hidráulica de las obras, estabilizar y proteger los taludes, cuidar la vegetación permanentemente, mantener adecuadamente las señales,

cuidar las estructuras viales, reponer periódicamente las carpetas asfálticas y los afirmados, y corregir los defectos que se presenten en la plataforma, entre otras.

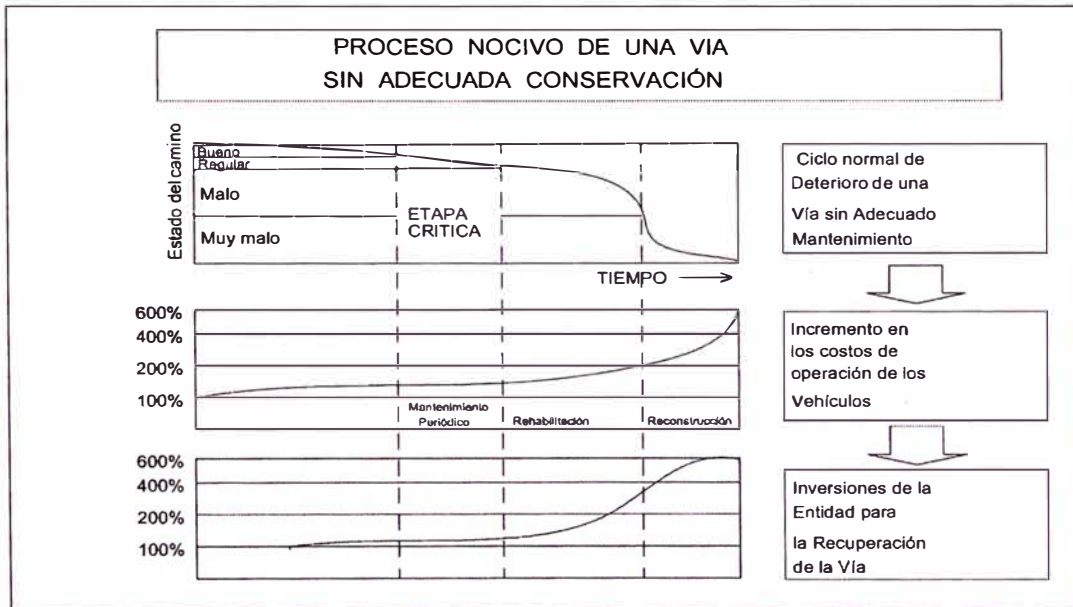


Fig. 2.10 COSTOS COMPARATIVOS DE CONSERVACIÓN O RECUPERACIÓN DE CALZADAS EN DIFERENTES ESTADOS

2.2 CONTROL DE ESTABILIDAD DE TALUDES

Para efectuar el Control de la Estabilidad de los Taludes de la Carretera Zúñiga – Desvío Yauyos, en el tramo comprendido entre el km 94 y el km 99, se ha procedido de la siguiente manera:

En primer lugar, después de la primera inspección del terreno, se ha determinado las características topográficas del terreno, determinando si es plana, ondulada o montañosa, tal como lo especifica el *Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tráfico*, cap. 5, pág. 125.

En segundo lugar se ha efectuado la Inspección y Reconocimiento Visual de todo el tramo de la carretera, tomando fotografías de las Secciones Transversales cada 100

metros de distancia, y adicionalmente en otros puntos intermedios, cuando se presentaban situaciones especiales. (Ver Anexo 01 Relación de Fotografías)

En tercer lugar se ha medido en el terreno las formas geométricas de las Secciones Transversales cada 100 m. Se ha utilizado wuincha y mira topográfica para medir el ancho de la calzada y la altura de los taludes. Con la ayuda de jalón y eclímetro se han medido los ángulos de inclinación de los taludes, y después han sido convertidos a relaciones de corte V : H. Con esa información se ha dibujado las respectivas secciones transversales. (Ver Anexo 02 Relación de Gráfico de las Secciones Transversales)

En cuarto lugar se ha investigado el tipo de suelos que conforman cada sección. Para ello se ha combinado la observación directa, con la revisión de la información suministrada por los *Informes de Estudios de Suelos* de dicho tramo de la carretera, suministrados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (Ver Anexo 03 *Informes de Estudios de Suelos*)

En quinto lugar se ha efectuado el análisis comparativo de las relaciones de corte V : H de los taludes, obtenidas en cada una de las secciones, con las relaciones de taludes de corte recomendadas en el *Manual para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito*. (Ver Cuadro 5.2.1 cap. 5, pag. 126)

Adicionalmente se ha revisado la Información suministrada en el Anexo 7 de los *Términos de Referencia del Contrato de Conservación de la Carretera Cañete Huancayo*, en el cual se presenta la “Relación de tramos con problemas de taludes inestables”. En dicha relación no está incluido ningún sector del Tramo km 94 al km 95. Esta conclusión se ha podido verificar en el trabajo de monitoreo. Ninguna sección presenta características propias de un talud en peligro de deslizamiento masivo. Lo que si se puede comprobar, es que los taludes presentan características que favorecen el desmoronamiento superficial de los taludes, por la alta presencia de rocas medianas y pequeñas dentro de los suelos. (Ver Anexo 04 en el cual estamos incluyendo el Anexo 7 de los *Términos de Referencia*)

2.3 UBICACIÓN DE CANTERAS

En el km 98+500 del tramo en estudio, se encuentra ubicada una cantera de material granular que ha sido utilizada para la rehabilitación de la calzada.

Para verificar las características físicas y geotécnicas de los suelos de esta cantera se ha excavado una calicata de exploración y obtenido una muestra de suelo, que luego ha sido enviada al Laboratorio de Mecánica de Suelos de la UNI, para sus respectivo análisis y comparación con las especificaciones de calidad de materiales granulares para base y sub base, dispuestas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

A continuación se reproduce los mencionados requisitos para materiales granulares:

**Cuadro N°. 2.01 CARACTERISITICAS DE LOS MATERIALES GRANULARES
PARA BASE Y SUB-BASES SEGÚN EL MTC**

Tamaño de Malla	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA			
	A	B	C	D
2 pulg	100	100	--	--
1 pulg	100	75 - 95	100	100
3/8 pulg	30 – 65	40 - 75	50 – 85	60 – 100
Nr 04	25 – 55	30 - 60	35 - 65	50 – 85
Nr 10	15 – 40	20 - 45	25 - 50	40 – 70
Nr 40	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
Nr 200	2 – 8	5 - 15	5 - 15	8 – 25

(Fuente : Germán Vivar, *Diseño y construcción de Pavimentos*, año 1991, pag. 14)

La muestra de suelos obtenida por nosotros en la Cantera, tiene las siguientes características granulométricas.

Malla	% que pasa
2 pulg	100
1 pulg	84.4
3/8 pulg	61.5
Nr 4	45.5
Nr. 10	34.1
Nr 40	20.5
Nr 200	11.1

Características que la ubica como suelo de gradación tipo B, y cumple los requisitos para base y Sub base de afirmado granular.

2.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y NORMATIVIDAD

Las actividades de conservación de carreteras actualmente representan un nuevo concepto en la política de desarrollo vial del país.

Las normas conceptuales y las especificaciones técnicas recién se están elaborando, experimentando, replanteando y ajustando según los resultados que se van obteniendo en los proyectos experimentales en los cuales se están aplicando.

Al comparar algunos de los documentos fundamentales que están normando las actividades de conservación de carreteras se encuentran algunos vacíos y contradicciones, que en el futuro tendrán que irse superando.

En las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras aprobadas por el MTC en agosto de 2007, se determinan dos tipos de actividades de conservación:

- Conservación Rutinaria, y
- Conservación Periódica.

Mientras que en el Manual para la conservación de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, aprobadas por el MTC en marzo de 2008, las actividades fundamentales se agrupan en cuatro tipos de acciones:

- Obra de conservación rutinaria;

- Obra de Conservación Periódica;
- Obra complementaria de Conservación Puntual; y
- Trabajo de Emergencia.

Para el desarrollo del presente Informe se asume las Especificaciones Técnicas aprobadas en marzo de 2007, de las cuales se utilizan las siguientes para el Control de Taludes:

- Desquinche Manual de Taludes
- Perfilado de Taludes
- Estabilización de Taludes
- Protección de Taludes contra la Erosión, y
- Remoción de Derrumbes.

Respecto a los criterios para efectuar las Mediciones, el Manual de conservación de marzo de 2008 establece un nuevo criterio de Normas de Cantidad, que difiere de los criterios tradicionales de metrados de partidas. Lamentablemente en estas Normas de Cantidad todavía no se han establecido criterios para efectuar la medición de las cinco partidas de control de taludes que se han utilizado. Por ese motivo se recurre a los criterios tradicionales de metrados, cuyos resultados se espera sirva para definir los coeficientes a ser utilizados en el futuro.

Respecto a los Análisis de Costos de las cinco partidas que se han utilizando, se comprueba los textos más conocidos de Analisis de Costos en Carreteras no consideran esas partidas, motivo por el cual se ha tenido que efectuar propios análisis y calculado unos coeficientes de incidencia totalmente nuevos, basándoseos en la experiencia de actividades análogas y el sentido común. Estos coeficientes de rendimientos tendrán que comprobarse en la propia experiencia al ejecutarse obras de conservación de carreteras.

2.5 PLAN DE MANTENIMIENTO

El Plan de mantenimiento de la carretera tiene que regirse por los siguientes conceptos teóricos y definiciones:

2.5.1 Conservación vial

La conservación vial es el conjunto de actividades que se realizan para mantener en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la vía y, de esta manera, garantizar que el tránsito sea cómodo, seguro, fluido y económico. En la práctica, lo que se busca es preservar el capital ya invertido en la construcción de la infraestructura vial, evitar su deterioro físico prematuro y, sobre todo, mantener la vía en condiciones operativas adecuadas a las necesidades y demandas de los usuarios. Actualmente, se incluyen también actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía.

Las actividades de conservación se clasifican, usualmente, por la frecuencia con la cual se repiten: rutinarias y periódicas. En la realidad todas son periódicas, pues se repiten cada cierto tiempo en un mismo elemento. Sin embargo, en la práctica las rutinarias se refieren a las actividades repetitivas que se efectúan continuamente en diferentes tramos de la vía y las periódicas son aquellas actividades que se repiten en lapsos más prolongados, de varios meses o de más de un año. Bajo estas consideraciones, se definen la conservación rutinaria y la conservación periódica, de la siguiente manera:

2.5.2 Conservación rutinaria

Es el conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente y se constituyen en acciones que se realizan diariamente en los diferentes tramos de la vía. Tiene como finalidad principal la preservación de todos los elementos viales con la mínima cantidad de alteraciones o de daños y, en lo posible, conservando las condiciones que tenían después de la construcción o de la rehabilitación. Debe tener de carácter de preventiva y se incluyen en ella las actividades de limpieza de la calzada y de las obras de drenaje, el corte de la vegetación de la zona del derecho de vía y las reparaciones de los defectos puntuales de la plataforma, entre otras. En los sistemas mercerizados de conservación vial, también se incluyen actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía.

2.5.3 Conservación periódica

Es el conjunto de actividades que se ejecutan en períodos, en general, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de efectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores. Ejemplos de esta conservación son la colocación de las capas de refuerzo o recapados en pavimentos asfálticos, la reposición de afirmados y la reconformación de la plataforma existente en vías afirmadas, el recubrimiento de vías no pavimentadas con tratamiento bituminoso, y las reparaciones de los diferentes elementos físicos del camino. En los sistemas tercerizados de conservación vial, también se incluyen actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía.

2.5.4. Descripción del plan de conservación de taludes

El MTC en sus Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras, dispone las siguientes actividades para el tratamiento de taludes:

Conservación rutinaria:

Desquinche manual de taludes

Remoción de derrumbes

Conservación periódica:

Perfilado de taludes

Estabilización de taludes

Protección de taludes contra la erosión

En el Capítulo III se exponen las mencionadas especificaciones técnicas.

CAPITULO III. EXPEDIENTE TÉCNICO

3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

El tramo Zúñiga – Desvío Yauyos (72.60 kms), forma parte de la carretera Cañete-Desvío Yauyos-Huancayo.

Hasta el año 2007, este tramo de la carretera se encontraba en estado de Carretera Afirmada en Mal Estado. Presentaba los siguientes problemas:

- Deficiente trazado geométrico;
- Deficiente sistema de drenaje;
- Deterioro de la superficie de rodadura de material granular afirmado;
- Acumulación de material desprendido de los taludes (fragmentos medianos de rocas de 0.30 a 1.00 m de dimensión, fragmentos pequeños entre 3” y 30 cm, y gravas, arena, limo y arcilla)

Provías Nacional al preparar los Términos de Referencia para el “Servicio de Conservación Vial” de la mencionada carretera, para el tramo Zúñiga –Desvío Yauyos, dispuso realizar los trabajos en cuatro etapas, considerando las siguientes partidas:

1º Conservación Rutinaria en vía afirmada (antes del cambio de Standard)	72.60 km-Año
2º Cambio de Estándar –Solución Básica	72.60 km-Año
3º Conservación Rutinaria en Solución Básica	72.60km-Año
4º Conservación Periódica en Solución Básica	72.60 km-Año

A partir de setiembre de 2008 se iniciaron los trabajos de la primera etapa, que duraron un lapso de seis meses, hasta febrero de 2009, y que consideran la ejecución de las siguientes actividades de Conservación Rutinaria:

- Roce.
- Poda, corte y retiro de árboles.

- Limpieza de obras de arte (alcantarillas, drenajes, tuberías, pontones, puentes vehiculares y peatonales, viaductos, túneles, etc.)
- Limpieza de la calzada y bermas.
- Limpieza de cunetas, rápidas y zanjas de coronación.
- Remoción de derrumbes localizados a lo largo de las Rutas contratadas, en material común o conglomerados (de hasta 200 m³ por evento), incluido el acarreo a los botaderos autorizados.
- Bacheo superficial y profundo localizado.

(Referencia: Anexo N° 03 de los Términos de Referencia del Contrato de Servicio de Conservación Vial de la Carretera Cañete- Ronchas, setiembre de 2007, pag 27)

A partir de marzo de 2009, se iniciaron los trabajos de la segunda etapa, siendo la actividad principal la rehabilitación de la superficie de rodadura de la carretera, mediante cambio de Standard a Solución Básica, la cual ha consistido en la colocación de una capa granular estabilizada, protegida con recubrimiento bituminoso tipo *monocapa*.

Esta intervención se ha realizado sobre la plataforma existente, realizándose mejoras puntuales de la geometría y en el sistema de drenaje, en forma parcial y muy limitada.

(Referencia: Anexo N° 03 de los Términos de Referencia del Contrato de Servicio de Conservación Vial de la Carretera Cañete- Ronchas, setiembre de 2007, pag 29)

Terminada esta segunda etapa, el mes de julio de 2009, en toda el Tramo Zúñiga - Desvió Yauyos, el contratista continuará con la Conservación rutinaria durante todo el periodo del contrato, teniendo previsto la ejecución de las siguientes actividades:

- Roce.
- Poda, corte y retiro de árboles.

- Limpieza de obras de arte (alcantarillas, drenajes, tuberías, pontones, puentes vehiculares y peatonales, viaductos, túneles, etc.)
- Limpieza de calzada y bermas.
- Limpieza de cunetas, rápidas y zanjas de coronación.
- Limpieza de señales verticales, hitos kilométricos, postes delineadores, defensas metálicas y defensas en concreto.
- Pintura, renovación de los hitos kilométricos.
- Remoción de derrumbes localizados a lo largo de las Rutas contratadas, en material común o conglomerados (de hasta 200 m³ por evento), incluido el acarreo a los botaderos autorizados.
- Sello de fisuras.
- Bacheo superficial y profundo localizado.
- Reposición de señales , hitos y elementos de seguridad vial

(Referencia: Anexo N° 03 de los Términos de Referencia del Contrato de Servicio de Conservación Vial de la Carretera Cañete- Ronchas, setiembre de 2007, pag 30)

En las tres visitas de inspección que se realizan en este tramo de la carretera, se observó que no se han efectuado trabajos de remoción de derrumbes, ni tampoco construcción de cunetas al borde de la calzada.

El sector de la carretera que estamos analizando en el presente Informe, comprende una longitud de 5.00 km, desde el km 94 al km 99, del tramo Zúñiga –Desvío Yauyos.

Este sector, a su vez, se puede dividir en tres sub-sectores claramente identificables y diferenciados, por presentar diferentes características geológicas, topográficas, y geométricas.

Sub-Sector I: del km 94+000 al km 96+000, en longitud de 2000 m.

(Ver fotos 01 al 04, y gráficos del 01 al 11)

Este tramo fue construido por la Empresa contratista de la obra Central

Hidroeléctrica El Platanal, como un camino provisional, alternativo al trazado original que existía en la parte más baja cerca al río Cañete.

Este tramo es de topografía ondulada. Los materiales de la sub rasante y de los taludes son GC-GM, grava arcillosa y grava limosa, con alto contenido de fragmentos de roca pequeños y medianos. La sección de la carretera es Sección Cerrada, con taludes a ambos costados. Los taludes tiene una altura promedio de 8.00m, y la inclinación de los taludes es V:H = 3.5:1 en promedio.

Al pie de los taludes se encuentran depositados volúmenes significativos de material que se ha desmoronado superficialmente de los taludes.

Sub-Sector II: del km 96+000 al 97+600, en una longitud de 1600 m.

(Ver fotos 05 y 06)

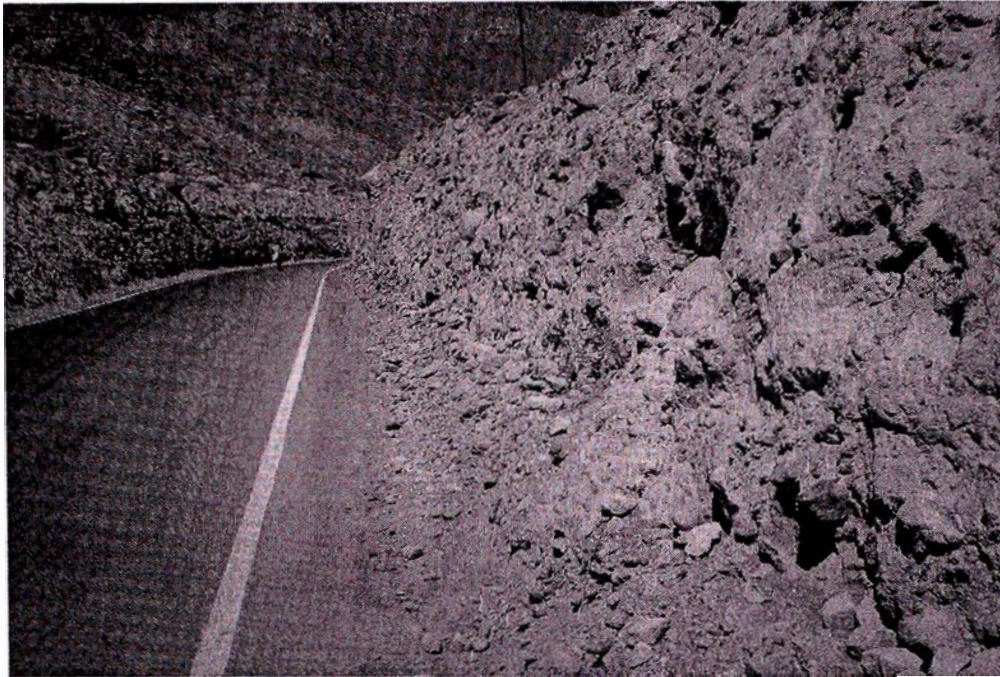
Este tramo es de topografía relativamente plana, la carretera se ha construido sobre el terreno natural, sin necesidad de realizar cortes, por lo tanto no tiene taludes laterales. Este tramo cruza el poblado de Capillucas, y zonas dedicados a cultivos.

El Sub-Sector III: del km 97+600 al km 99+000, en una longitud de 1400 m.

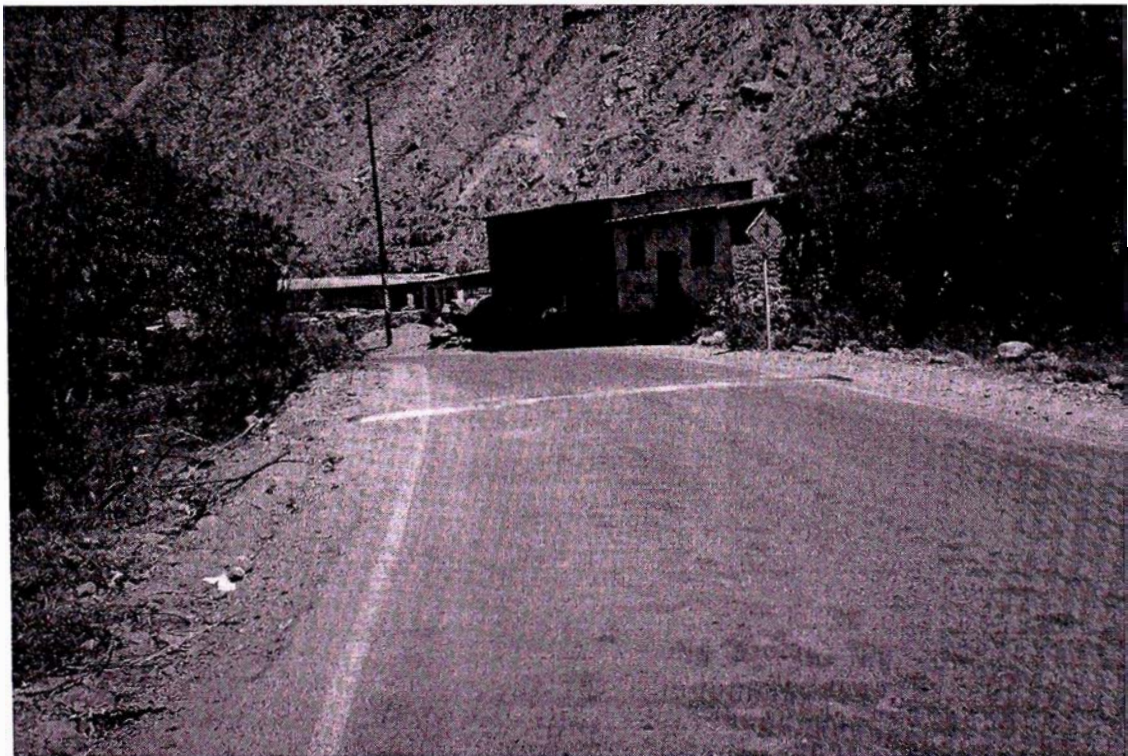
(Ver fotos del 07 al 12, y gráficos del 12 al 18)

Este tramo es de topografía ondulada. Los materiales de la sub rasante y de los taludes son SC-SM, arena arcillosa y arena limosa, con alto contenido de fragmentos de roca pequeños y medianos. La sección de la carretera es Sección a Media Ladera, con taludes en corte en el lado izquierdo. La inclinación de estos es de V:H =2.5:1, en promedio.

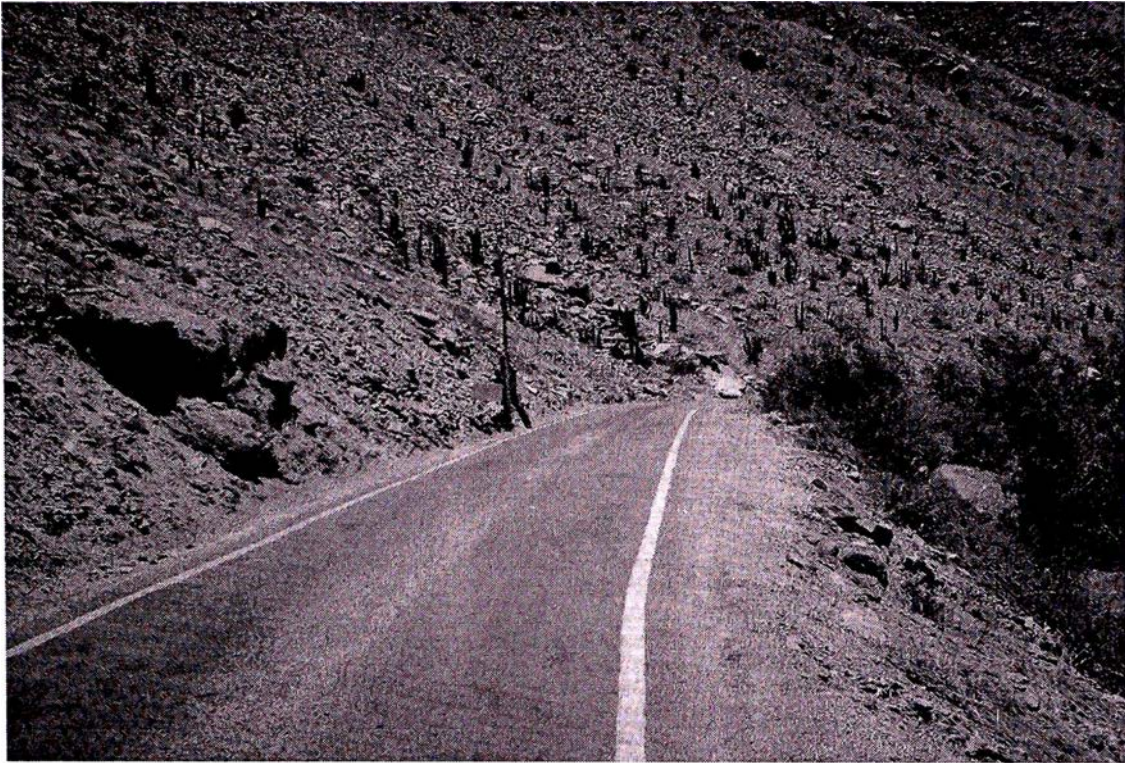
A continuación se muestran las secciones típicas de cada uno de los tres tramos mencionados.



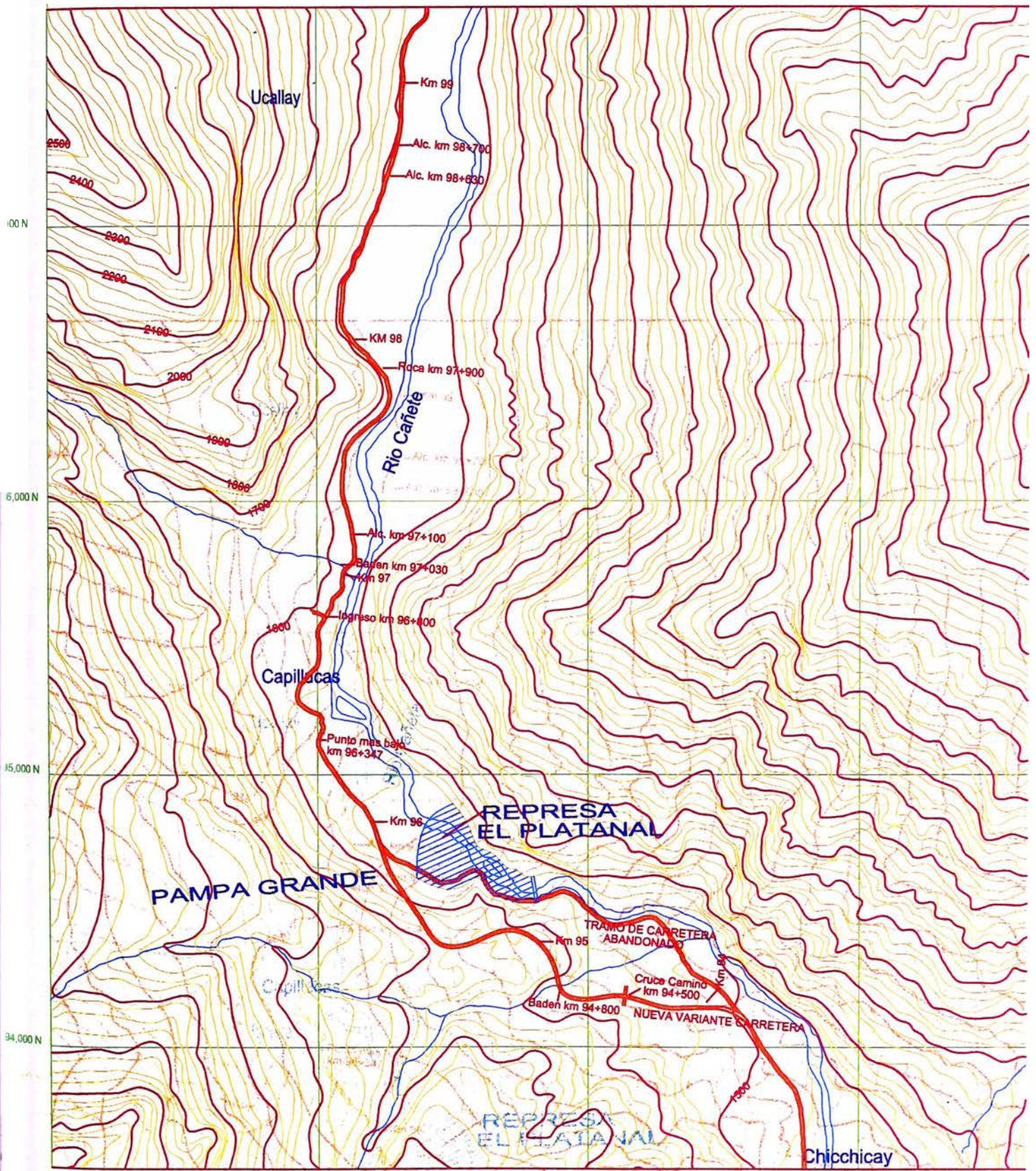
SUB TRAMO I: SECCIÓN TÍPICA CORTE CERRADO
Km. 94+000 al Km. 96+000



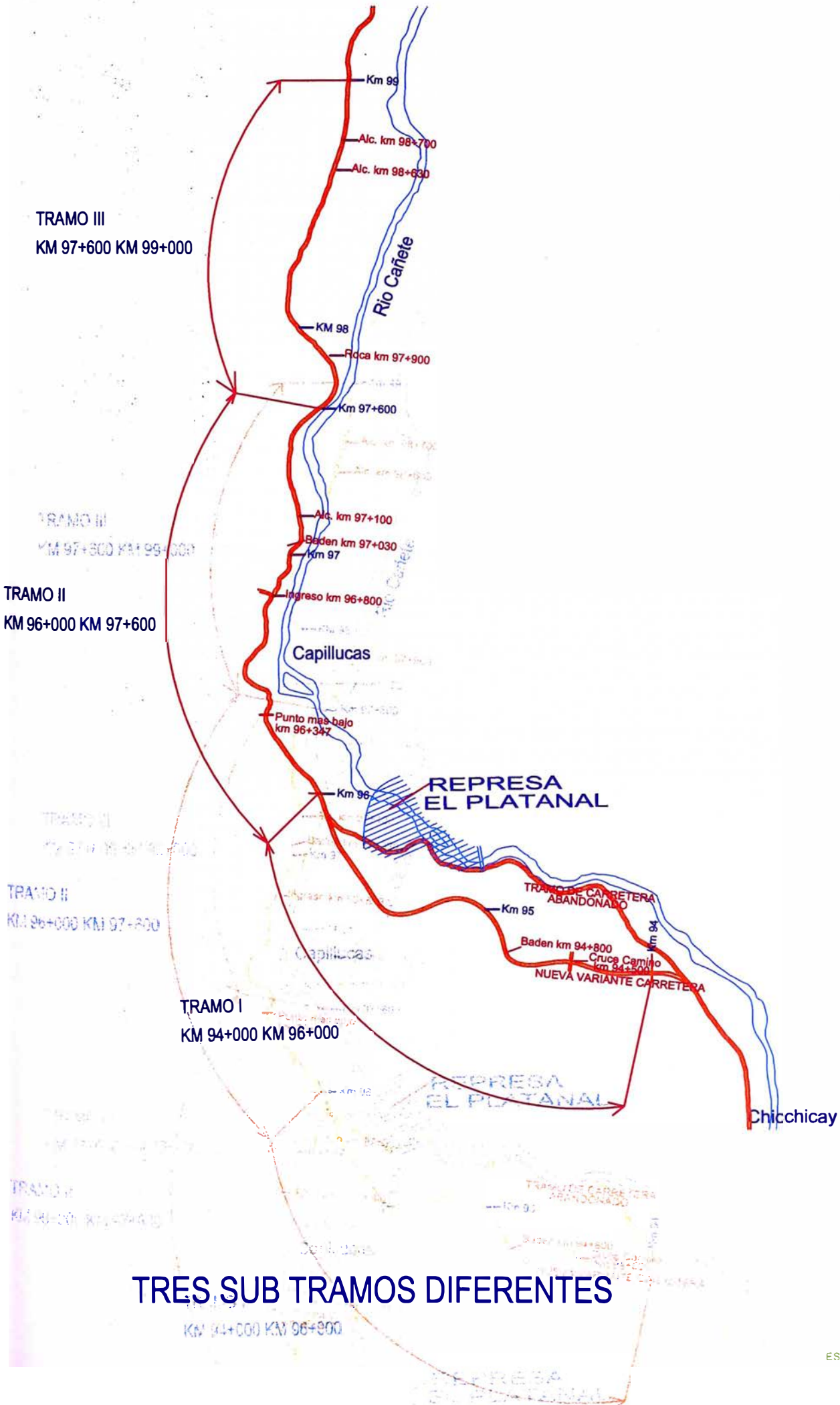
SUB TRAMO II: SECCIÓN TÍPICA PLANA, SIN TALUDES
Km. 96+000 al Km. 97+600



SUB TRAMO III: SECCIÓN TÍPICA CORTE A MEDIA LADERA
Km. 97+600 al Km. 99+000



UBICACION TRAMO KM 94+000 AL KM 99+000



TRES SUB TRAMOS DIFERENTES

**Cuadro 3.01 Clasificación de Suelos
del Tramo en Estudio**

K.m	Clasificación				
	SUCS	AASHTO	LL	LP	h(m)
93+600	GC-GM	A-1-b(0)	23.0	5.2	1.00
94+600	GC-GM	A-1-a(0)		NP	1.00
95+600	SC-SM	A-1-b(0)	23.0	5.3	
96+600	GC-GM	A-1-b(0)	25.0	5.1	1.00
97+600	SC-SM	A-1-b(0)	24.0	4.9	1.50
98+600	SC-SM	A-1-b(0)	24.0	4.9	1.00
99+600	SC-SM	A-1-b(0)	25.0	5.4	1.00

(Fuente: ver anexo 03 estudios de mecánica de suelos)

Cuadro 3.02 Altura y Taludes de Corte

TALUD IZQUIERDO				
K.m	h	V:H	MATERIALES	OBSERVACIONES
PRIMER TRAMO				
94+050			GC-GM	
94+300			GC-GM	
94+400	3.80	3.1:1	GC-GM	
94+500	5.00	5.7:1	GC-GM	
94+650	6.00	3.1:1	GC-GM	
94+800	12.00	1.7:1	GC-GM	
94+900	8.00	3.5:1	GC-GM	
95+000	10.00	2.6:1	GC-GM	
95+300	10.00	2.6:1	GC-GM	
95+840	5.00	3.7:1	GC-GM	
96+000	2.5	1.0:1	GC-GM	
TERCER TRAMO				
97+700	4.00		SC-SM	
97+800	5.00		SC-SM	
97+840	4.00	5.7:1	SC-SM	
97+920			SC-SM	

(Fuente: ver anexo 02 relación de gráfico de secciones transversales de la carretera)

3.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones dispone las siguientes Especificaciones Técnicas para los trabajos de Conservación rutinaria y Conservación periódica de carreteras de bajo volumen de tránsito

Sección 104: Desquinche Manual de Taludes

Descripción

Generalidades

Consiste en ejecutar diversas actividades para regularizar y estabilizar taludes, con herramientas manuales, en forma localizada, en sectores críticos.

El objetivo es evitar la caída de piedras y de material suelto, que afecten la normal circulación del tránsito, y que pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía.

Los trabajos se deben ejecutar lo más pronto posible luego de detectado el sitio crítico que representa una amenaza para la seguridad de los usuarios.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad no se requiere el suministro de materiales.

Equipos y Herramientas

Para la ejecución de esta actividad se requieren equipos y herramientas tales como: picos, lampas, rastrillos, sogas, arnés, carretillas y/o volquete y una cámara fotográfica, etc.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores y los usuarios viales.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.

3. Distribuir a los trabajadores, en los sitios críticos, según programa de conservación.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Remover las piedras y material suelto de los taludes, teniendo en cuenta las medidas de seguridad establecida.
6. Trasladar el material retirado del talud, con carretillas o volquetes al depósito de excedentes definido por la supervisión.
7. Inspeccionar visualmente que el talud presente estabilidad y hacer seguimiento permanente a su comportamiento.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
9. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción el Desquiche Manual de Taludes cumpliendo con esta especificación y que como resultado no se presentan piedras o materiales sueltos en la superficie de los taludes.

Medición

La unidad de medida para el Desquiche Manual de Taludes será el metro cuadrado (m²), aproximado al metro cuadrado completo, medida el área de desquiche sobre la superficie inclinada o la correspondiente al indicador de Conservación o al indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

Pago

El Desquiche Manual de Taludes se pagará al precio unitario del contrato o al cumplimiento del indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por parte de la Supervisión.

Sección 105: Perfilado de Taludes

Descripción

Generalidades

Consiste en uniformizar los taludes que presentan irregularidades superficiales empleando equipo y herramientas manuales, de tal manera que pertenezcan, en lo posible, estables sin procesos erosivos severos.

El objetivo es mantener el talud estable sin que se produzcan caídas de material o de piedras constantemente o evitar que se puedan generar deslizamientos que puedan afectar la seguridad de los usuarios. Además se pretende lograr una buena apariencia visual y mejorar el aspecto ambiental.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y durante dicha época, cuando seas necesario. Inspeccionar permanentemente el estado de los taludes.

Material

Para la ejecución de esta actividad no se requiere el suministro de materiales.

Equipos y Herramientas

Para la ejecución de esta actividad se requieren motoniveladora, equipo de cargue, camiones volquetes y herramientas tales como, lampas, rastrillos, carretillas y una cámara fotográfica, etc.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. Distribuir a los trabajadores y los equipos en los sitios críticos definidos en el estudio técnico.

3. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
4. Desquinchar y peinar el talud con equipo, complementando la actividad con herramientas manuales, en los casos que resulte necesario ó en sitios donde no pueda operar el equipo.
5. Estos trabajos no requerirán reposición de suelo, a no ser el obtenido directamente por la acción de la cuchilla del equipo ó las herramientas manuales.
6. Retirar del talud las piedras y los materiales sueltos, trasladándolos al depósito de excedentes definido y acondicionando para el efecto.
7. Inspeccionar visualmente que el talud haya sido desquinchado y peinado uniformemente.
8. Al terminar los trabajos, retirar la s señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
9. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

Aceptación de los trabajos

La supervisión verificará que se ha realizado a satisfacción el Perfilado de Taludes cumpliendo con esta especificación y que como resultado el talud haya quedado perfilado y que no tiene materiales o piedras sueltas y que presenta la superpie uniforme.

Medición

La unidad de medida para el Perfilado de Taludes será el metro cuadrado (m²), aproximado al metro cuadrado completo o la correspondiente al indicador de Conservación o al indicador de Nivel de Servicio.

Pago

El Perfilado de Taludes se pagará al precio unitario del contrato o al cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por parte de la Supervisión.

Sección 106: Estabilización de Taludes

Descripción

Generalidades

Consiste en realizar obras puntuales de estabilización tales como tendido o escalonamiento de taludes, encauzamiento de aguas mediante drenaje superficial y subterráneo y/o construcción de obras de contención, entre otras, de acuerdo al estudio geotécnico de estabilización previamente realizado y contenido en el Expediente Técnico.

El objetivo es evitar la ocurrencia de derrumbes en la carretera, que afecten la normal circulación del tránsito, y que pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía.

Los trabajos se deben ejecutar periódica mente de acuerdo con las necesidades y los recursos disponibles, y en atención a las políticas, planes y programas institucionales.

Materiales

Los materiales requeridos son variables y dependen de los trabajos y de las obras a realizar en cada sitio. En consecuencia, los materiales y sus especificaciones deberán incluirse como parte de las especificaciones especiales en cada caso.

Equipos y Herramientas

Los equipos son variables y dependen de los trabajos y de las obras a realizar en cada sitio.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Distribuir los equipos, materiales y los trabajadores, por taludes, según el programa de ejecución definido contractualmente.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Ejecutar las obras y los trabajos requeridos según las estipulaciones contractuales y de acuerdo con los planos y los estudios técnicos específicos. En cada caso, se deben cumplir las especificaciones especiales que se hayan definido en el Expediente Técnico.
6. Trasladar el material retirado del talud, con volquetes o carretillas al depósito excedentes definido y acondicionado para el efecto.
7. Inspeccionar visualmente que el talud presente estabilidad y hacer seguimiento permanente de su comportamiento.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
9. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que las obras de Estabilización de Taludes se hayan realizado a satisfacción cumpliendo con los planos, estudios y especificaciones técnicas correspondientes definidas en el Expediente Técnico y cumpliendo con esta especificación.

Medición

106.6 La unidad de medida para Estabilización de Taludes es por suma global o metro cuadrado (m²), de área de talud estabilizado aproximado al metro cuadrado completo o la correspondiente al indicador de conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

Pago

El perfilado de Taludes se pagará a los precios del contrato o al cumplimiento del indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por parte de la supervisión.

Sección 107: Protección de Taludes Contra la Erosión

Descripción

Generalidades

Consiste en la protección de taludes en corte y en terraplén contra la erosión utilizando algún tipo de vegetación nativa como grama, semilla de pasto y otros tipos de plantas en los lugares definidos contractualmente o por la Supervisión.

El objetivo es mejorar la estabilidad de los taludes en corte y terraplenes mediante la utilización de vegetación nativa apropiada al sitio y de contribuir al cuidado del medio ambiente.

Se ejecutará esta actividad previamente a la temporada de lluvias

Con el fin de prevenir situaciones de inestabilidad controlando la velocidad del agua que fluye por la superficie de los taludes y la velocidad de la infiltración al cuerpo del talud.

En la ejecución de esta actividad se debe atender, en lo que corresponda, lo establecido en el Capítulo 9 Protección Ambiental en las Secciones 901,902 y 903 de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de carreteras.

Materiales

Los principales materiales para la ejecución de esta actividad son:

Semillas y tierra orgánica: las semillas serán de gramíneas, de características adecuadas a cada zona. La tierra provendrá de áreas aprobadas por la Supervisión,

ó de descapotes, preferiblemente de la misma zona del sitio a sembrar. La tierra deberá estar libre de troncos, raíces, piedras, u otro elemento extraño o nocivo.

Bloques de césped: Serán de forma aproximadamente rectangular, y provendrán de sitios aprobados por la Supervisión, ó haber sido obtenidos de descapotes, preferiblemente de la misma zona del sitio a sembrar.

Plántulas: Cuando se trate de sembrar plántulas, se utilizarán plántulas previamente cultivadas.

Fertilizantes: Estos deben ser definidos por el especialista ambiental.

El empleo de otros materiales requiere de una especificación particular.

Equipos y Herramientas

Para la ejecución de esta actividad se requiere de equipo de transporte y de herramientas manuales, tales como camión volquete, lampas, rastrillos, carretilla, apisonador manual, baldes y una cámara fotográfica, etc.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar las señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.
3. Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad y de las características de los taludes a intervenir.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Efectuar la extracción, el cargue y transporte de material vegetal.
6. Efectuar nivelaciones en el talud para uniformizarlo y donde existan depresiones, efectuar rellenos localizados con material del propio talud y preferiblemente con suelo orgánico.
7. Regar con agua el talud con el fin de tener una superficie húmeda y adecuada para la siembra.

8. Efectuar la siembra de las plantas o la colocación del material vegetal propio de la zona o que sea adaptable a ella, de acuerdo con las recomendaciones ambientales.
9. Realizar el riego de agua a las plantas por el tiempo recomendado técnicamente de acuerdo con las características de la zona y de la vegetación colocada.
10. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
11. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

Aceptación de lo trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción la Protección de Taludes cumpliendo con esta especificación y de acuerdo con el estudio técnico y las recomendaciones ambientales.

Medición

La unidad de medida para la Protección de Taludes Contra la Erosión es metro cuadrado (m²), aproximado al metro cuadrado completo o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

Pago

La protección de Taludes Contra la Erosión se pagará al precio unitario del contrato o al cumplimiento del Indicador de Conservación o el Indicador de Nivel de servicio por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por parte de la Supervisión.

Sección 108: Remoción de Derrumbes

Descripción

Generalidades

Consiste en retirar, limpiar y transportar a los depósitos de excedentes definidos para el efecto, los materiales producto de los derrumbes, que se encuentran obstaculizando la plataforma, las bermas, las cunetas, las alcantarillas, los aliviaderos, ó cualquier otro elemento del camino.

El objetivo es mantener la plataforma libre de derrumbes, producto del desprendimiento de materiales de corte o del terreno natural, que afecten el libre flujo de tráfico y pongan en riesgo de accidentes de los usuarios de la vía.

Los trabajos se deben ejecutar lo más pronto posible luego de la ocurrencia del derrumbe. El contratista debe ejecutar el trabajo dentro de los límites del derecho de vía o, en terrenos propiedad del Estado tal como lo indique la Supervisión. Asimismo, se debe tomar en cuenta la estabilidad de los terrenos y de las construcciones colindantes, si fuese el caso.

En la ejecución de esta actividad se debe atender, en lo que corresponda, lo establecido en la Sección 206^a de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad no se requiere el suministro de materiales.

Equipos y Herramientas

Para la ejecución de esta actividad se requieren equipo de cargue, camiones, volquetes y herramientas manuales tales como lampas, picos, barreta, rastrillos, escobas, carretillas y una cámara fotográfica, etc.

Procedimiento de Ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar las medidas necesarias que garanticen la seguridad de los trabajadores y es el ordenamiento del tránsito vehicular sin riesgo de accidentes.

2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
4. Asignar los equipos y un grupo de trabajadores, para que se encargue del retiro del material producto del derrumbe.
5. Trasladar el material retirado del derrumbe a sitios fuera de la vía en los depósitos de excedentes o depósitos aprobados por la supervisión donde no se afecte el sistema del drenaje y que armonice con el entorno ambiental. Asimismo, donde no se afecte a terrenos u obras de propiedad privada.
6. Inspeccionar visualmente que el producto del derrumbe se ha retirado completamente, y que se ha colocado el material en un sitio adecuado ó que se ha llevado a un depósito de excedentes de escombros.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
8. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final, en el sitio de derrumbe y en los sitios de depósito.

Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción la Remoción de Derrumbes cumpliendo con esta especificación y que el material producto del derrumbe se haya retirado completamente de la vía y colocado en los sitios de depósito de excedentes aprobado y que el tránsito vehicular fluya normalmente.

Medición

La unidad de medida para Remoción de Derrumbes será el metro cúbico (m³), aproximado al metro cúbico completo u horas de trabajo (horas-hombre) y/o pago de maquinaria (horas-máquina) o la correspondiente al indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

Pago

La Remoción de Derrumbes se pagará al precio unitario del contrato o al cumplimiento del indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por parte de la Supervisión.

3.3 PLANILLA DE METRADOS

Conservación rutinaria (todos los meses)

Desquinche Manual de Taludes (m²)

Sub Sector I: Lado Izquierdo $L \times h = 2,000 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 16,000 \text{ m}^2$

Lado Derecho $L \times h = 1,500 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 6,000 \text{ m}^2$

Total Desquinche = 22,000 m²

Conservación periódica (una vez al año)

Perfilado de taludes (m²)

Sub Sector III: Lado Izquierdo $L \times h = 1,400 \text{ m} \times 8 \text{ m} = 11,200 \text{ m}^2$

Estabilización de Taludes (m²)

Sub Sector III: Lado Derecho $L \times h = 1,400 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 5,600 \text{ m}^2$

Protección de taludes contra la Erosión

Sub sector III: Lado Derecho $L \times h = 1,400 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 5,600 \text{ m}^2$

Conservación puntual (actividad preliminar)

Remoción de Derrumbes

Sub Sector I: Lado Izquierdo $L \times A = 2,000 \times 0.15 = 300 \text{ m}^3$

Lado Derecho $L \times A = 1,500 \times 0.15 = 225 \text{ m}^3$

Sub Sector III: Lado izquierdo $L \times A = 1,400 \times 0.24 = 336 \text{ m}^3$

3.4 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PARTIDA DESQUINCHE MANUAL DE TALUDES (m2)

Descripción	Un	Cant.	P. Unit.	Parcial	Total
<u>Mano de obra</u>					
Capataz	hh	0,004	17,660	0,071	
Operario	hh	0,004	14,130	0,057	
Peón	hh	0,022	11,300	0,249	0,377
<u>Equipo y Herramientas</u>					
Camioneta	hm	0,001	37,560	0,038	
Volquete 10 m3	hm	0,001	185,680	0,186	
Equipo Seguridad	6% MO		0,377	0,023	
Her.manuales	3% MO		0,377	0,011	0,258
				S/.	0,635

PARTIDA PERFILADO DE TALUDES (m2)

Descripción	Un	Cant.	P. Unit.	Parcial	Total
<u>Mano de obra</u>					
Capataz	hh	0,006	17,660	0,106	
Operario	hh	0,006	14,130	0,085	
Peón	hh	0,033	11,300	0,373	0,564
<u>Equipo y Herramientas</u>					
Camioneta	hm	0,001	37,560	0,038	
Volquete 10 m3	hm	0,001	185,680	0,186	
Equipo Seguridad	6% MO		0,564	0,034	
Her.manuales	3% MO		0,564	0,017	0,275
				S/.	0,839

PARTIDA ESTABILIZACION DE TALUDES (m2)

Descripción	Un	Cant.	P. Unit.	Parcial	Total
<u>Mano de obra</u>					
Capataz	hh	0,008	17,66	0,141	
Operario	hh	0,024	14,13	0,339	
Peón	hh	0,064	11,30	0,723	1,203
<u>Equipo y Herramientas</u>					
Camioneta	hm	0,002	37,56	0,075	
Volquete 10 m3	hm	0,002	185,680	0,371	
Equipo Seguridad	6% MO		1,203	0,072	
Her.manuales	3% MO		1,203	0,036	0,554
<u>Materiales</u>					
Cemento	Bl.	0,002	16,80	0,034	0,034
				Sl.	1,791

PARTIDA PROTECCION DE TALUDES CONTRA EROSION (m2)

Descripción	Un	Cant.	P. Unit.	Parcial	Total
<u>Mano de obra</u>					
Capataz	hh	0,013	17,660	0,230	
Operario	hh	0,026	14,130	0,367	
Peón	hh	0,117	11,300	1,322	1,919
<u>Equipo y Herramientas</u>					
Camioneta	hm	0,003	37,560	0,113	
Volquete 10 m3	hm	0,006	185,680	1,115	
Cisterna 2000 gl	hm	0,003	125,99	0,378	
Equipo Seguridad	6%		1,919	0,115	
Her.manuales	3%		1,919	0,058	1,779
<u>Materiales</u>					
Suelo orgánico	m3	0,015	25,816	0,387	
Plantas	m2	1,000	12,000	18,000	12,387
				Sl.	16,085

PARTIDA: REMOCION DE DERRUMBES (m3)

Descripción	Un	Cant.	P. Unit.	Parcial	Total
<u>Mano de obra</u>					
Capataz	hh	0,025	17,66	0,442	
Peón	hh	0,200	11,30	2,260	2,702
<u>Equipo y Herramientas</u>					
Volquete 10 m3	ha	0,100	185,68	18,568	
Equipo Seguridad	6% MO		2,702	0,162	
Her.manuales	3% MO		2,702	0,081	18,811
				S/.	21,513

3.5 VALOR REFERENCIAL DETALLADO POR PARTIDAS

COSTO DIRECTO PRESUPUESTO DE CONTROL DE TALUDES

Descripción	Unid.	Cant.	P/Unit.	Total
1.0 Desquinche taludes	M2	264 000	0,635	167 640,00
2.0 Perfilado taludes	M2	11 200	0,839	9 396,80
3.0 Estabilización taludes	M2	5 600	1,791	10 029,60
4.0 Protección contra erosión	M2	5 600	16,085	90 076,00
5.0 Remoción derrumbes	M3	861	21,513	18 522,69
			S/.	295 665,09

3.6. RELACIÓN DE EQUIPO MINIMO

Para la ejecución de las tareas de control de Taludes, se necesita el siguiente equipo mínimo:

- Una camioneta Pick – Up doble cabina
- Un camión volquete de 10m3
- Un camión cisterna de 2000gl.
- Equipo de seguridad: Conos, arnes, señales de seguridad, sogas.
- Herramientas manuales: Lampas, picos, barretas, rastrillos y carretillas.

3.7. PROGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN (ANUAL)

Descripción	MESES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Instalaciones provisionales													
Remoción de derrumbes													
Desquinche de Taludes													
Perfilados de Taludes													
Estabilización de Taludes													
Protección contra erosión													

CONCLUSIONES

1. Se considera muy acertada reemplazar la anterior práctica de “reparación de los daños”, por el nuevo concepto de “aplicar medidas preventivas para evitar los daños en las carreteras”.
2. Los nuevos conceptos de conservación vial, que viene elaborando el MTC, son muy acertados, porque se adecuan a las condiciones reales de la situación económica social de nuestro país, que debe optimizar la utilización de los escasos recursos económicos disponibles.
3. Con las primeras medidas de conservación vial que se están aplicando en la carretera Cañete – Huancayo, se comienzan a sentir sus efectos en beneficio de los usuarios de la carretera. Disminuyendo el tiempo de viaje de Cañete a Yauyos, disminuyendo el deterioro de los vehículos, aumentado el número de vehículos que transitan por dicha carretera, y una mayor seguridad en el transporte de pasajeros y cargas.
4. El tramo Km.94 al Km. 99 de la Carretera Cañete Huancayo, se subdivide en tres subtramos, por las diferencias topográficas, geológicas y geométricas.
El subtramo I, del km.94 al km.96, se caracteriza por la topografía ondulada, el material es GC-GM, y la sección es corte cerrado con taludes a ambos lados, con inclinaciones de 2.6: 1 a 5.7:1, que actúan como conglomerados cementados, y tienen un alto porcentaje de rocas sueltas de tamaño mediano y grande.

El subtramo II, del km.96+000 al km.97+600 se caracteriza por la topografía plana y la sección es sección abierta y planas sin taludes.

El subtramo III, del km.97+600 al km.99+000 se caracteriza por la topografía ondulada, el material es SC-SM, y la sección de corte a media ladera, que actúa como conglomerado común, con taludes que van de 1:1.2 a 2.1:1 tiene rocas sueltas, medianas y grandes.

5. *En el tramo km 94+000 al km 99+000 no hay taludes inestables en peligro de deslizamiento, ni tampoco taludes inferiores erosionados, tal como se informa en el anexo N° 04 Problemas de Taludes Inestables. Por lo tanto no se justifica la construcción de muros de contención. Solamente se necesitan trabajos de conservación rutinaria, conservación periódica y conservación puntual de taludes.*

6. Los trabajos de conservación rutinaria, periódica y puntual de taludes garantizan que no se presenten derrumbes en la carretera, evitando trabajos mayores de rehabilitación y reconstrucción, garantizando el tráfico continuo de vehículos en la carretera.

RECOMENDACIONES

En atención a las diferencias que presentan los tres diferentes tramos, se recomienda las siguientes actividades de conservación vial:

1. Desquinche en los taludes del Subtramo I, para prevenir la caída de las rocas sueltas, considerando que los taludes son de pendientes elevadas.
2. Perfilado de los taludes del subtramo III, lado izquierdo para uniformizar los taludes, y prevenir el deterioro superficial de los mismos, ya sea por acción del agua o del viento.
3. Estabilización de los taludes del subtramo III, lado derecho, para evitar el deterioro de los terraplenes de relleno.
4. Protección de taludes del subtramo III, lado derecho, para evitar la erosión de los terraplenes, lo cual incluye el sembrío de vegetación nativa.
5. Remoción de derrumbes acumulados a lo largo de los dos tramos de taludes.
6. Se recomienda procesar la información cuantitativa resultado de la aplicación de estas medidas de conservación vial, para que sirvan en el perfeccionamiento de las respectivas normas y especificaciones técnicas.

BIBLIOGRAFIA

- * **Berry, Peter:** “Mecánica de Suelos”, Mc Graw-Hill, 1993, Reino Unido, *Cap 7: Estabilidad de Taludes (pp. 275- 321)*
- * **C.I.P.:** Forum “La Rehabilitación y el Mantenimiento de las Carreteras del Perú” (dos Tomos)
- * **Kuroiwa, Julio:** “Reducción de Desastres”, 2002, Perú, *Cap. 6: Fenómenos Geológicos Climáticos, Estabilidad de Taludes (pp. 288-315).*
- * **Michelena, Roberto:** “Mecánica de Suelos Aplicada”
- * **MTC:** “Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras”, Aprobado por Resolución directoral N° 051-2007-MTC del 27 de agosto de 2007
- * **MTC:** “Manual para la Conservación de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito”
- * **MTC:** Anexo N° 03, “Términos de Referencia del Servicio de Conservación Vial de la Carretera Cañete –Lunahauana –Pacarán-Chupaca, y Rehabilitación del Tramo Zúñiga - Desvío Yauyos – Ronchas”. Setiembre de 2007
- * **MTC-CGC:** “Conservación Vial de la Carretera Cañete –Chupaca”, Tomo 03 Informe de Canteras y Tramos de Pruebas.
- * **MTC-CGC:** “Conservación Vial de la Carretera Cañete – Chupaca”, Tomo 04 Estudio de Suelos Sector Km 57+450 al Km 130+00.
- * **MTC-CGC:** “Conservación Vial de la Carretera Cañete – Chupaca”, Tomo 08 Conclusiones y Recomendaciones.
- * **MTC-CGC:** “Conservación Vial de la Carretera Cañete – Chupaca”, Anexo 01 “Señalización Adicional Necesaria”; Anexo 02 “Inspección de Sectores Angostos”;

Anexo 04 “Ubicación de Obras de Arte”; Anexo 06 “Pases de Agua existentes en la Vía”; Anexo 07 “Tramos con problemas de taludes inestables y taludes inferiores erosionados”; Anexo 08 “Tramos con problemas de huaycos en estación lluviosa”; Anexo 09 “Tramos con problemas de anchos reducidos”

* **MTC:** “Términos de Referencia Servicio de Consultoría Elaboración de Estudio de Mantenimiento Periódico de la Carretera Puente Choclococha –Ayacucho-Huanta”

* **Rico, Alfonso y del Castillo, H:** “La Ingeniería de Suelos en las Vías de Transportes”, LIMUSA, 1978, México, *Cap. 5, Empuje de Tierras; Cap. 6, Estabilidad de Taludes. (pp. 235 -386)*

* **Vivar, Germán:** “Diseño y Construcción de Pavimentos”

ANEXO 01

RELACION DE FOTOGRAFIAS

Sub tramo I: km 94+000 al km 96+000(Fotos 01 al 03 y 04)

Sub Tramo II: km 96+000 al km 96+700(Fotos 05 y 06)

Sub Tramo III: km 96+700 al km 99+000(Fotos 07 al 12)

SUB TRAMO I: KM 94+000 A KM 96+000



Foto 1

KM 94+500 SECCION EN CORTE CERRADO, MATERIAL GC-GM, TALUD 5.7 : 1

NECESITA DESQUINCHE DE ROCAS SUELTAS, ELIMINACION DE DERRUMBE Y CUNETETA



Foto 2

KM 94+650 SECCION EN CORTE CERRADO, MATERIAL GC-GM, TALUD 3.1 : 1

NECESITA DESQUINCHE DE ROCAS SUELTAS, ELIMINACION DE DERRUMBE Y CUNETETA



Foto 3

KM 95+000 SECCION EN CORTE CERRADO, MATERIAL GC-GM, TALUD 2.6 : 1

NECESITA DESQUINCHE DE ROCAS SUELTAS, ELIMINACION DE DERRUMBE Y CUNETETA



Foto 4

KM 95+300 SECCION EN CORTE CERRADO, MATERIAL GC-GM, TALUD 2.6 : 1

NECESITA DESQUINCHE DE ROCAS SUELTAS, ELIMINACION DE DERRUMBE Y CUNETETA

SUB TRAMO II: KM 96+000 A KM 97+600



Foto 5

KM 96+200 SECCION EN TERRAPLEN ABIERTA, NO HAY TALUDES DE CORTE
NECESITA LIMPIEZA LATERAL DE BERMAS



Foto 6

KM 97+500 SECCION EN TERRAPLEN ABIERTA. NO HAY TALUDES

NECESITA LIMPIEZA LATERAL DE BERMAS

SUB TRAMO III: KM 97+600 A KM 99+000

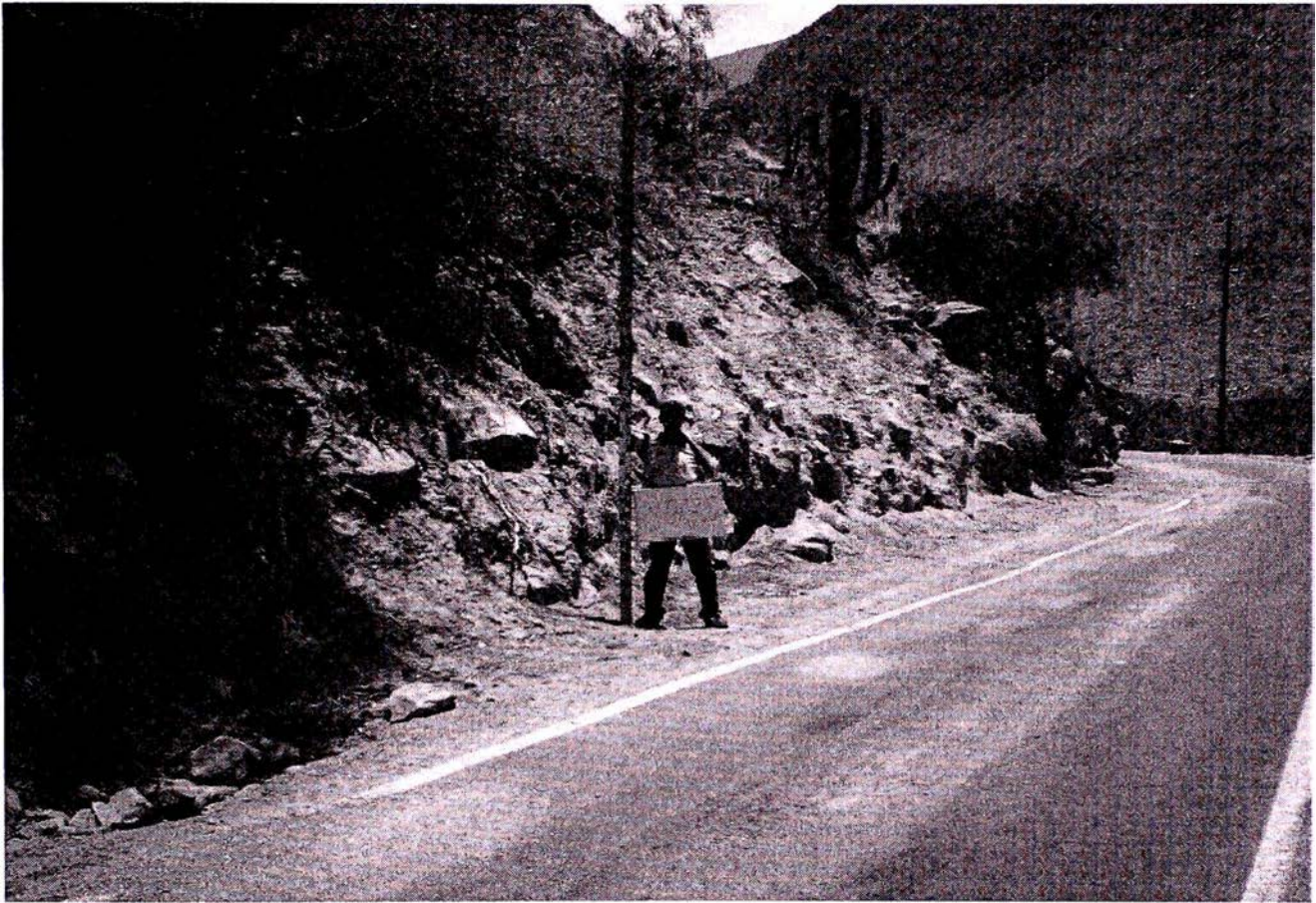


Foto 7

KM 97+700 SECCION EN CORTE A MEDIA LADERA, MATERIAL SC-SM, TALUD 2.5 : 1
NECESITA DESQUINCHE DE ROCAS SUELTAS, ELIMINACION DE DERRUMBE Y CUNETETA



Foto 8

KM 97+700 SECCION EN CORTE A MEDIA LADERA, MATERIAL SC-SM,
LADO DERECHO MURO SECO DE PIEDRA, ESTABLE
NECESITA LIMPIEZA

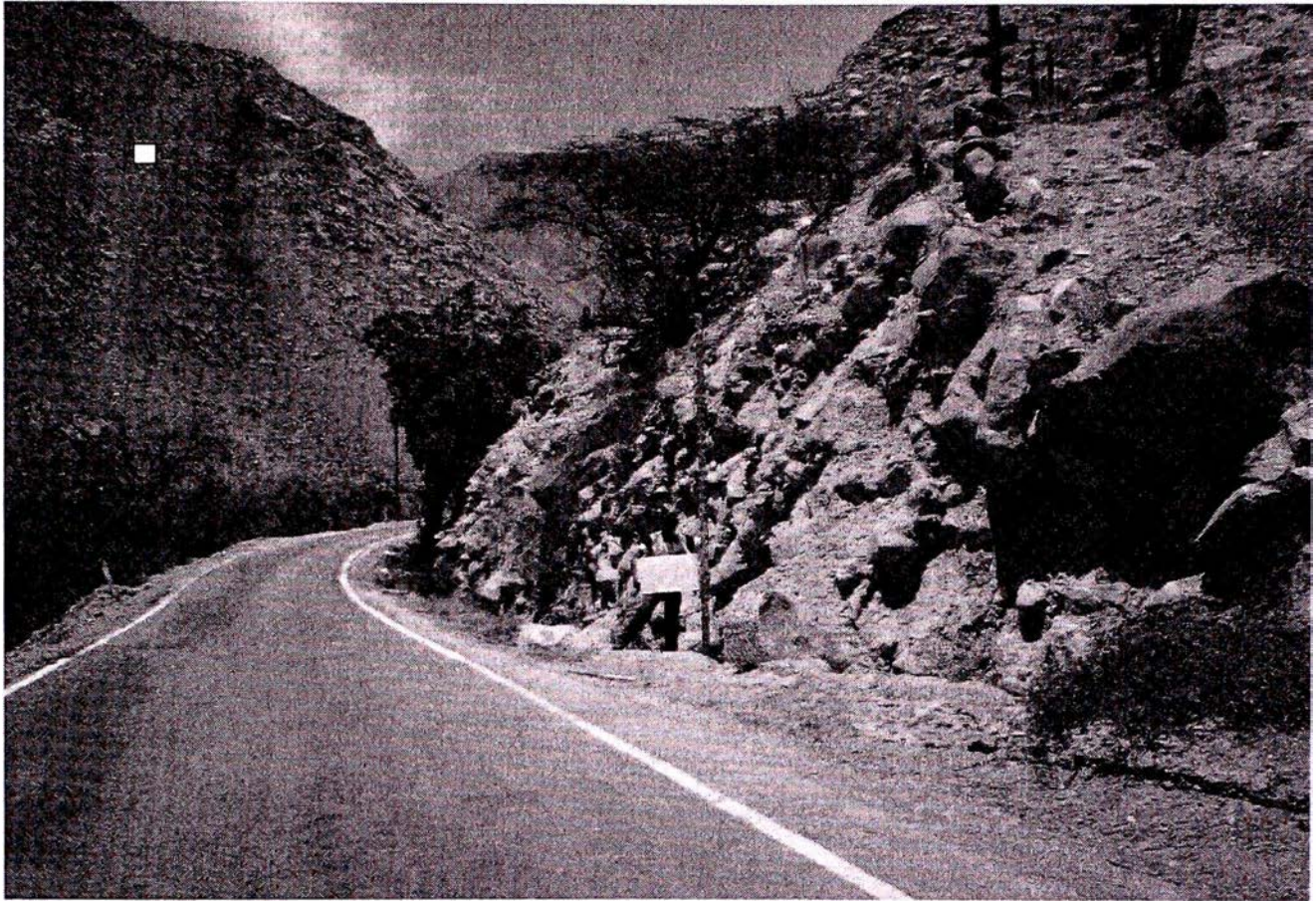


Foto 9

KM 97+800 SECCION EN CORTE A MEDIA LADERA Y RELLENO, MAT. SC-SM, TALUD 2.5 : 1
NECESITA PERFILADO DE TALUDES, ELIMINACION DE DERRUMBE Y CUNETETA



Foto 10

KM 97+800 SECCION EN CORTE Y RELLENO, MATERIAL SC-SM, TALUD -1 : 1.3
NECESITA ESTABILIZACION DE TALUD, ELIMINACION DE DERRUMBE Y ZANJA DE
RECOLECCION

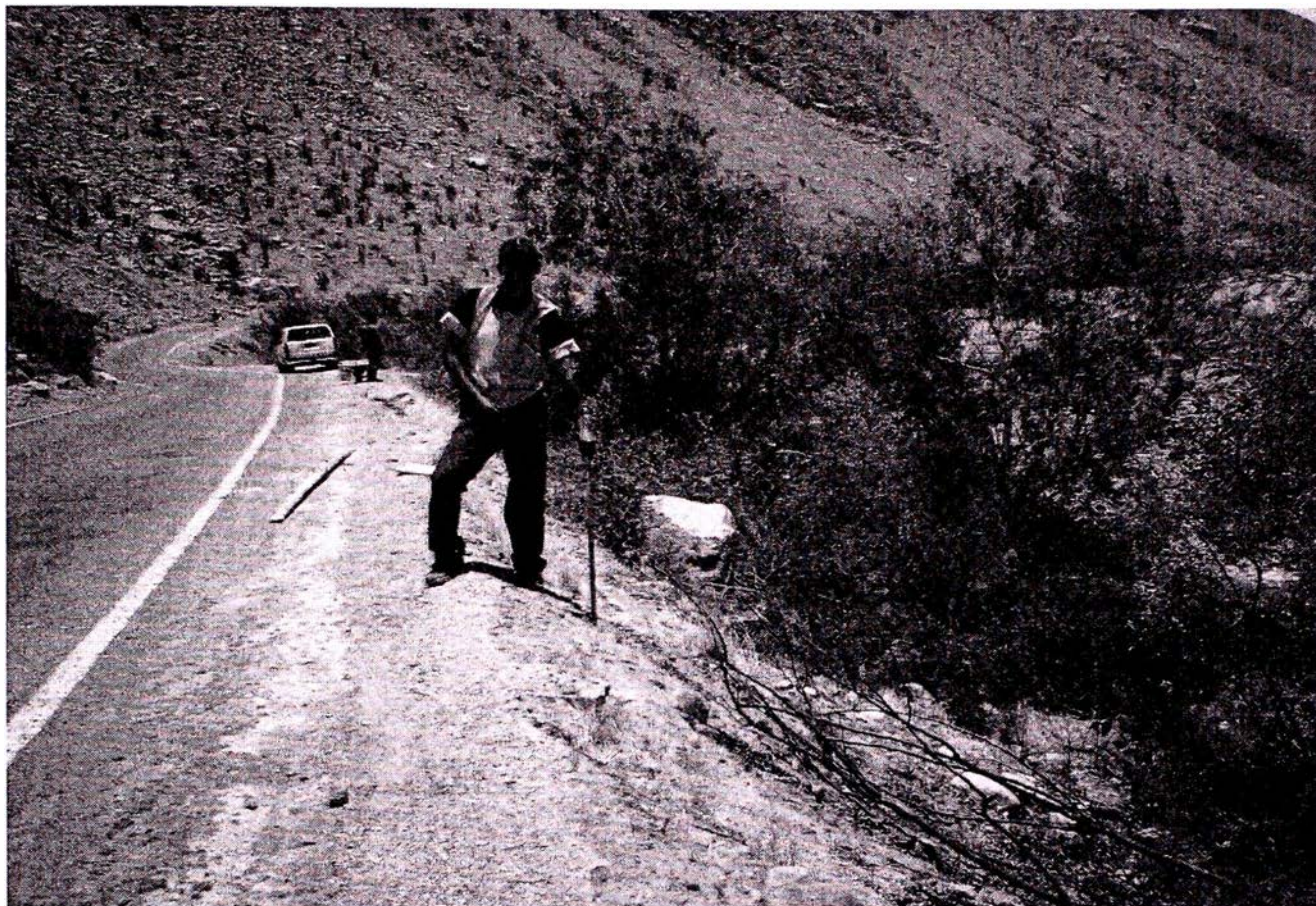


Foto 11

KM 98+100 SECCION EN CORTE Y RELLENO, MATERIAL SC-SM, TALUD -1 : 1.7

NECESITA ESTABILIZACION DE TALUD, ZANJA DE RECOLECCION

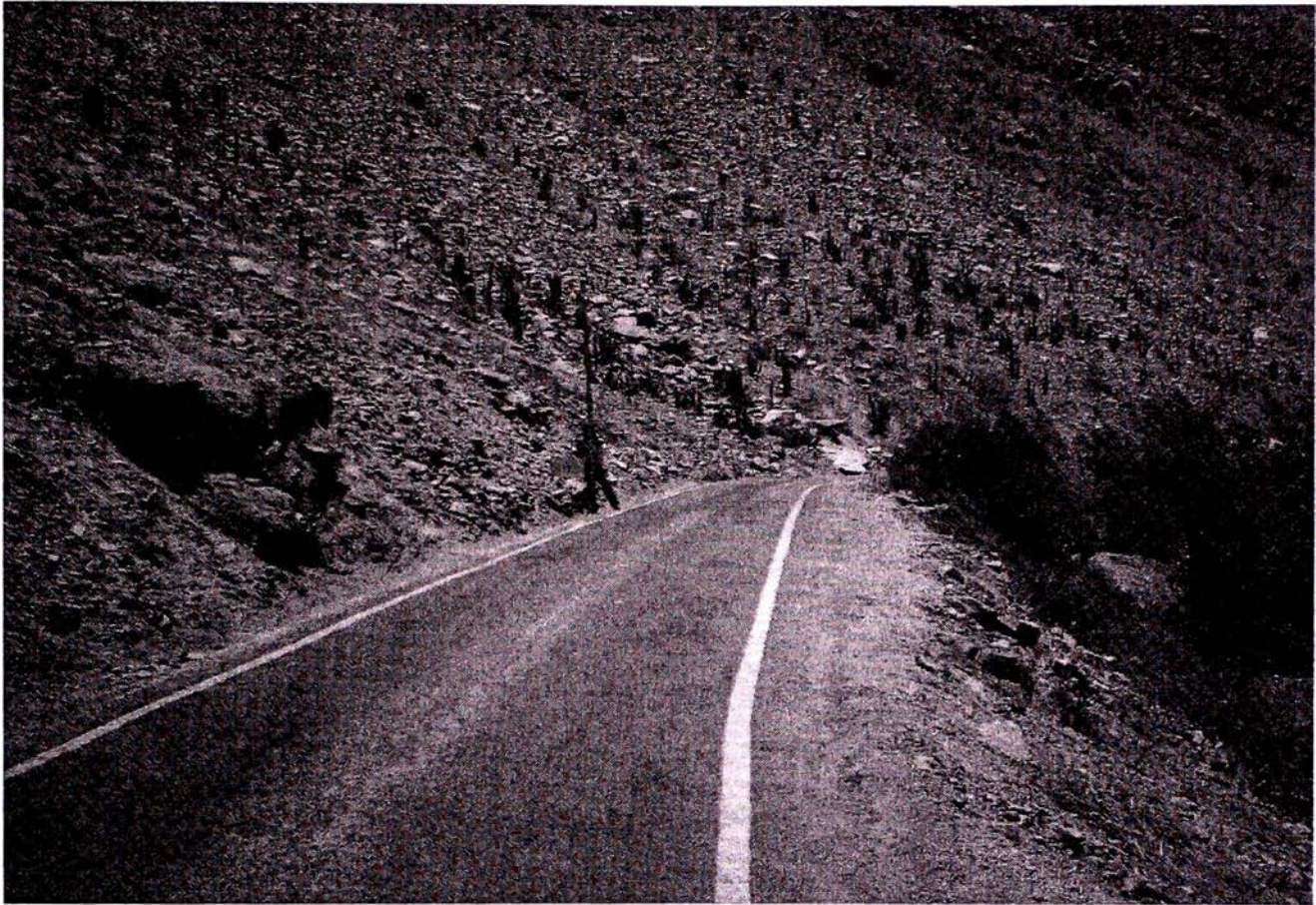


Foto 12

KM 98+100 SECCION EN CORTE Y RELLENO, MATERIAL SC-SM, TALUD 1 : 1.2

NECESITA PERFIJADO DE TALUD, ELIMINACION DE DERRUMBE Y CUNETETA

ANEXO 02

RELACION DE GRAFICOS DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES DE LA CARRETERA

Sub Tramo I: km 94+000 al km 96+000(Gráficos del 01 al 11)

Sub Tramo III: km 97+600 al km 99+000(Gráficos del 12 al 18)

SUB TRAMO I: km 94+000 al km 96+000

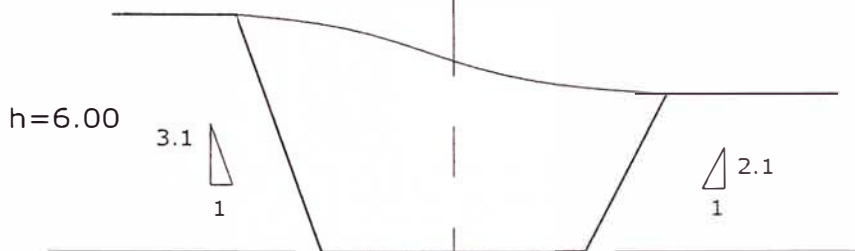


GRAFICO 05:
km 94+650

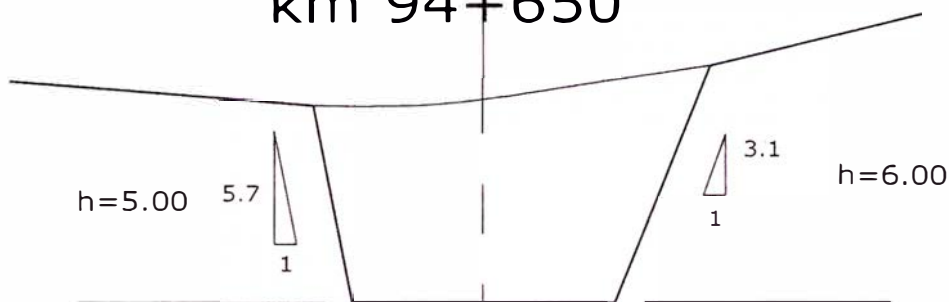


GRAFICO 04:
km 94+500

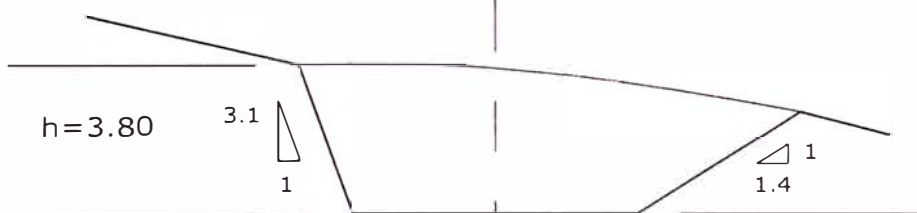


GRAFICO 03:
km 94+400

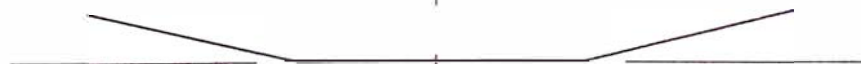


GRAFICO 02:
km 94+300

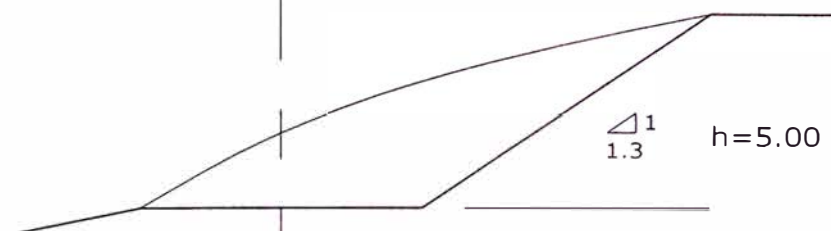


GRAFICO 01:
km 94+050

Escala 1:200

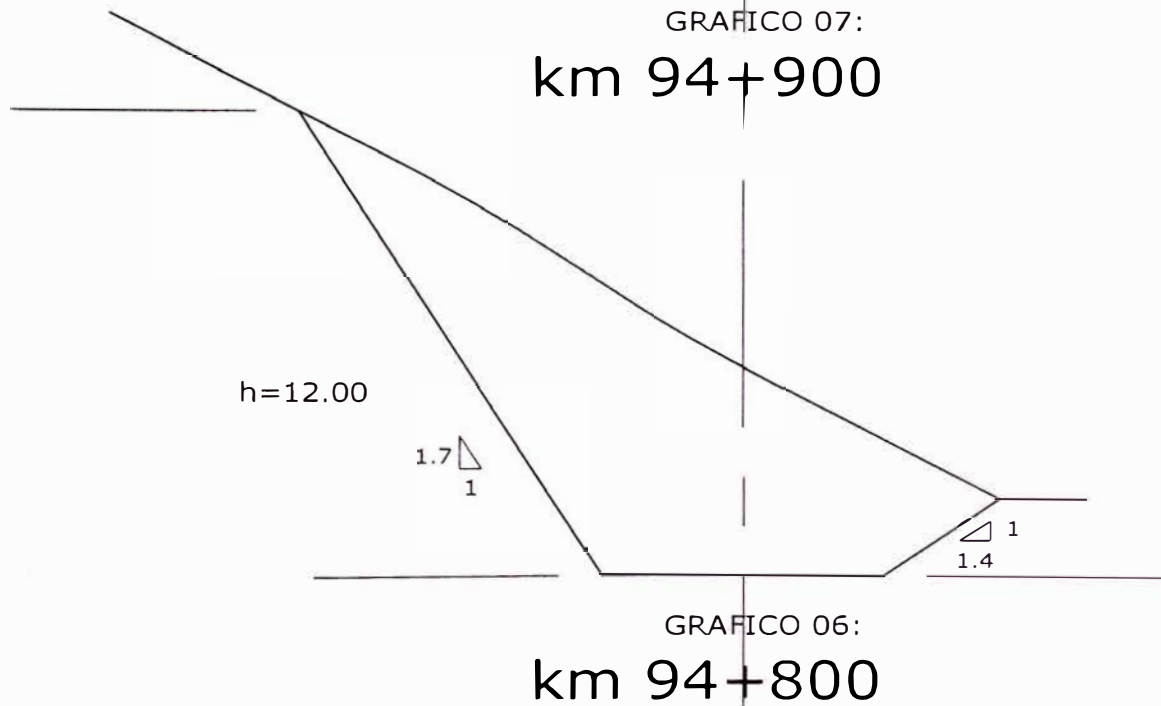
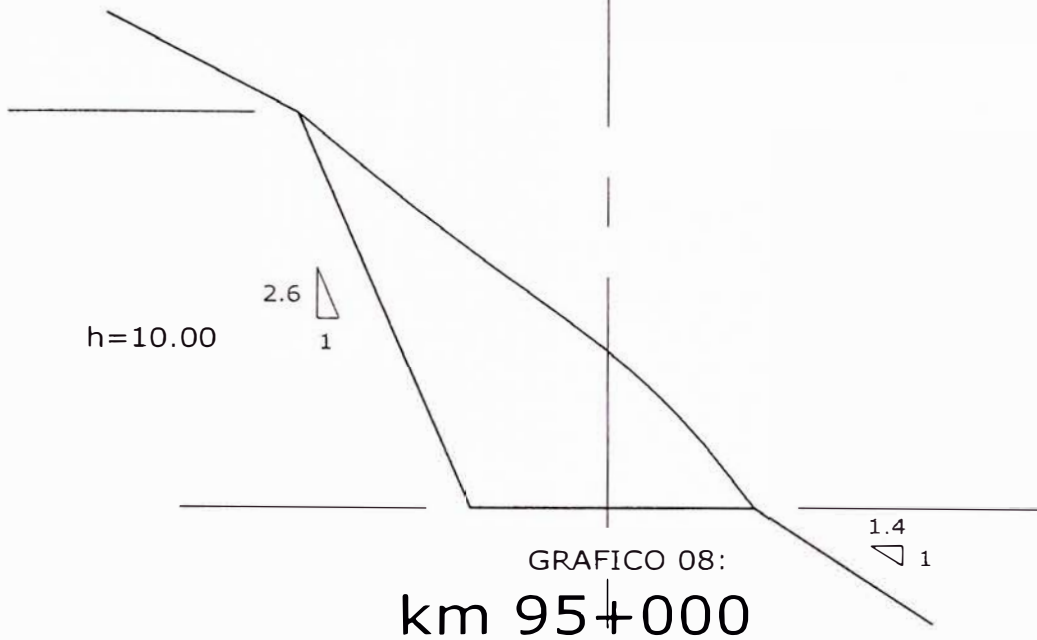




GRAFICO 11:
km 96+000

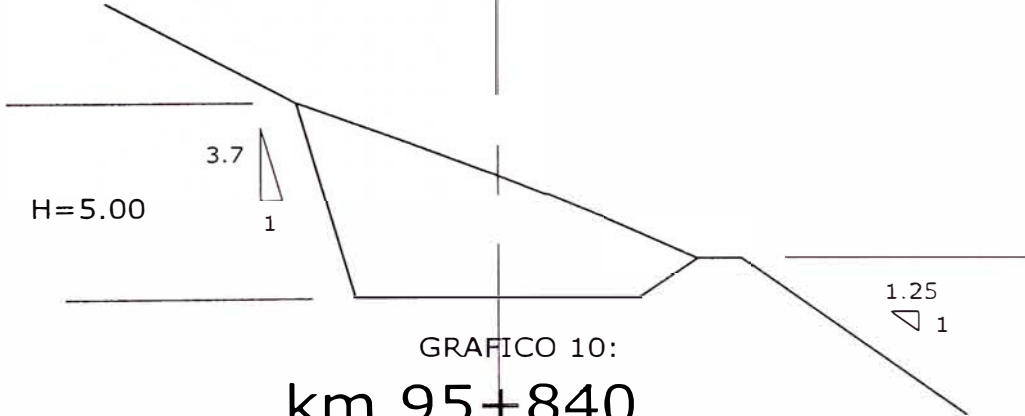


GRAFICO 10:
km 95+840

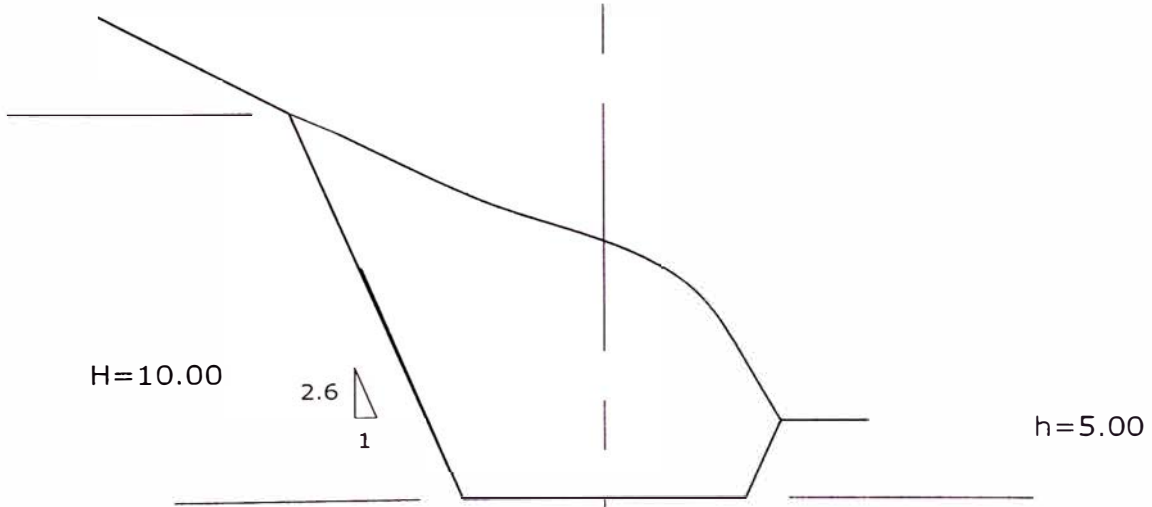
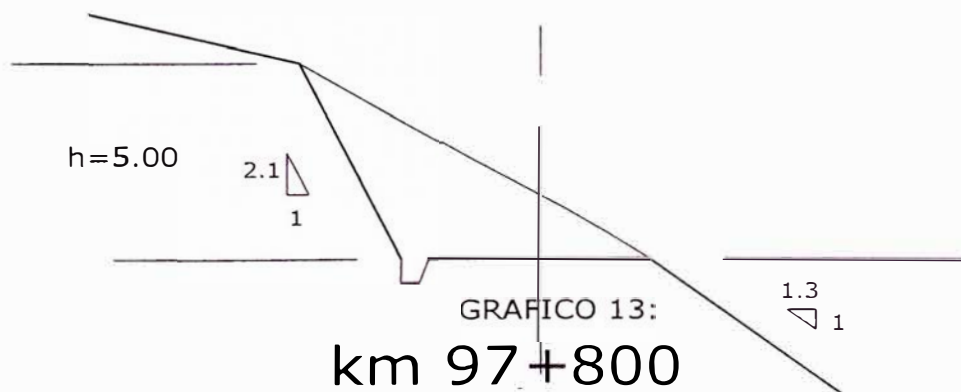


GRAFICO 09:
km 95+300

SUB TRAMO III: km 97+600 al km 99+000



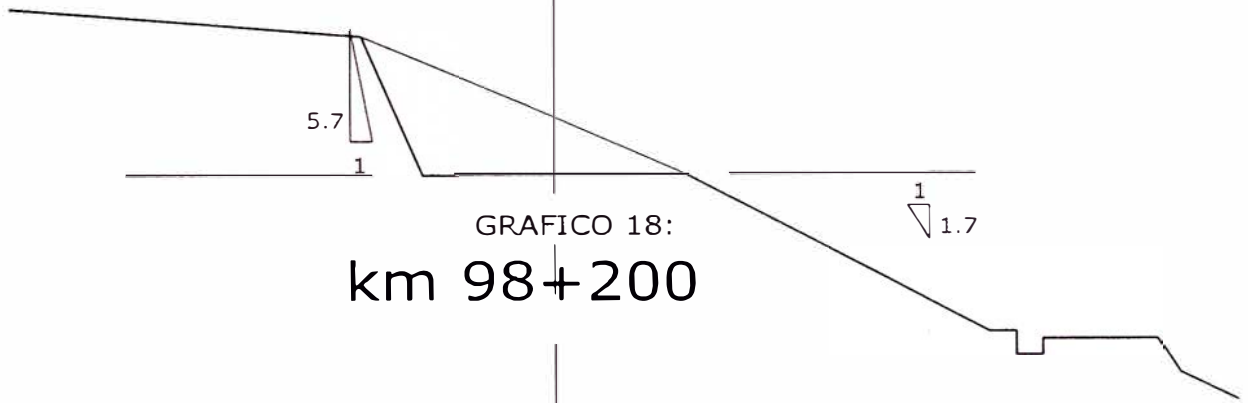


GRAFICO 18:

km 98+200

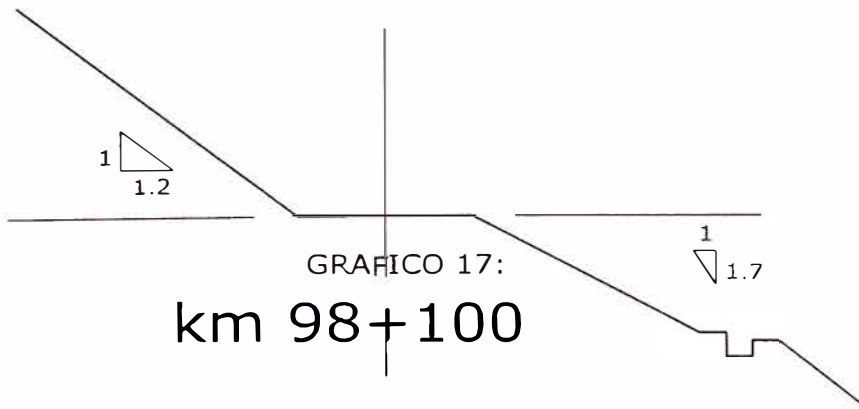


GRAFICO 17:

km 98+100



GRAFICO 16:

km 98+000

ANEXO 03
ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
Del km 94+000 al km 99+000



MTC

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y
COMUNICACIONES
PROVIAS NACIONAL

**CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA
CAÑETE – LUNA HUANA – PACARAN - CHUPACA
Y REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA
DV. YAUYOS - RONCHAS**



**ESTUDIO DE SUELOS
SECTOR KM 57+450 AL KM 130+000**

TOMO

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

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS

M.T.C

REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO	CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y	CALICATA	C-37
	REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS	REALIZADO	G.H.M
UBICACION	MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE CALICATA	REVISADO	E.M.H
KM	93+600	FECHA DE EXCAVACION	23/06/2008
LADO	IZQUIERDO	PROFUNDIDAD TOTAL (m)	1.00
TRAMO		PROF. NIVEL FREATICO (m)	

PROF. (m)	G R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material; granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico, porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA				LL	LP	MN	N° DE MUESTRA
				<	0.075	4.75	>				
				mm	mm	mm	mm				
			AASHTO	0.075	4.75	75	75	%	%	%	
		CONFORMACION A NIVEL DE AFIRMADO	GP - GC A-1-a(0)	5.1	30.4	64.4		15.0	NP	2.7	
		Grava limosa, sub angular, color marron oscuro, humedad baja, plasticidad baja, medianamente compresible, medianamente compacto, consistencia dura 7% boloneria, material fino sin materia organica. Tamaño máximo 6" 0% de bloques material granular grueso	GC - GM A-1-b(0)	17.3	40.7	42.0	7.0	23.0	5.2	2.1	M-01

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 OBRAS VIALS: CONSERVACION DE CARRETERAS CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN
 CHUPACA Y TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS
 ING. LUIS HORACIO ROZAS CCHOA
 GERENTE VIAL

OBSERVACIONES:

EL MATERIAL DEL AFIRMADO PROCEDENTE DE LA CANTERA KM. 95+000 DER

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

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO	CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS	CALICATA	C-33
UBICACIÓN	MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE CALICATA	REALIZADO	G.H.M
KM	34+600	REVISADO	E.M.H
LADO	DERECHO	FECHA DE EXCAVACION	23/06/2008
TRAMO		PROFUNDIDAD TOTAL (m)	1.00
		PROF. NIVEL FREATICO (m)	

G R A F I C O	PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular, color; contenido de humedad; índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico, porcentaje estimado de boleros / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA				LL	LP	HM	N° DE MUESTRA	
					0.075	4.750	75					75
				<	mm	mm	>					mm
			AAASHTO	0.075	4.750	75	75					
				mm	mm	mm	mm					

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	SUCS	0.075	4.750	75	75	LL	LP	HM	N° DE MUESTRA
11	CONFORMACION A NIVEL DE AFIRMADO	GP - GC A-1-a(0)	5.0	32.4	60.7		14.3	NP		
12	Grava limosa, sub angular, color marron oscuro, humedad baja, plasticidad media, medianamente compresible, medianamente compacto, consistencia dura 5% boloneria, material fino sin materia organica, tamaño maximo 4" suelo granular grueso	GC - GM A-1-a(0)	15.0	37.0	48.0	5.0	23.0	5.3	2.1	M-01
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 OBRAS DE CONSERVACION Y REHABILITACION DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS
 ING. LUIS HORACIO ROZAS OCHOA
 GERENTE VIAL

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

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO	: CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - OLFACA Y	CALICATA	: C-40
UBICACIÓN	: REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS	REALIZADO	: G.H.M
KM	: 56+600	REVISADO	: E.M.H
LADO	: IZQUIERDO	FECHA DE EXCAVACION	: 23/06/2008
TRAMO	:	PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 1.00
		PROF. NIVEL FREATICO (m)	: -

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico, porcentaje estimado de bolcos / cantos, etc.	SUCS AASHTO	GRANULOMETRIA				LL %	LP %	K.H. %	N° DE MUESTRA
			<	0.075	4.750	>				
			mm	mm	mm	mm				
0.13	CONFORMACION A NIVEL DE AFIRMADO	GC -GM A-1-a(0)	13.1	43.3	44.4		14.6	1.5	2.8	
	Grava limosa, sub angular, color marron oscuro, humedad baja, plasticidad media, medianamente compresible, medianamente compacto, consistencia dura 4% boloneria, material fino sin materia organica. tamaño maximo 4" suelo granular grueso	GC - GM A-1-b(0)	16.9	31.0	52.0	4.0	25.0	5.1	2.1	M-01

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 OBRA: SERV. COM. VIAL CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - OLFACA
 TRAMO: REHAB. TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS

 ING. LUIS HOACIO ROZAS DCHOA
 GERENTE VIAL

OBSERVACIONES:

EL MATERIAL DEL AFIRMADO PROCEDENTE DE LA CANTERA KM: 113+600 L.IZQ

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

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO : CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y
 UBICACION : REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUJO - RONCHAS
 KM : 97+600
 LADO : DERECHO
 TRAMO :
 CALCATA : C-41
 REALIZADO : G.H.M
 REVISADO : E.M.H
 FECHA DE EXCAVACION : 23/06/2008
 PROFUNDIDAD TOTAL (m) : 1.50
 PROF. NIVEL FREATICO (m) :

PROF. (m)	O R A F I C O	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico, porcentaje estimado de boleros / cantos, etc	SUCS	GRANULOMETRIA				LL	L.P.	M.M.	N° DE MUESTRA
				<	0.075	4.750	>				
				mm	mm	mm	mm				
AASHTO			0.075	4.750	75	75	%	%	%		
1.13		CONFORMACION A NIVEL DE AFIRMADO	GC - GM A-1-a(0)	13.3	43.4	44.4		15.1	2.1	2.2	
0.90		Arena limosa, sub angular, color marron oscuro, humedad baja, plasticidad media, medianamente compresible, medianamente compacto, consistencia dura 1% boloneria, material fino sin materia organica. tamaño maximo 4" 0% de bloques suelo granular grueso	SC-SM A-1-b(0)	16.8	52.2	31.0	1.0	24.0	4.9	2.1	M-01
0.30		MATERIAL CONGLOMERADO GRAVA LIMOSA, MEZCLA DE GRAVA ARENA Y LIMO	GM								

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 DE LA SERV. CONS. VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUJO - RONCHAS
 ING. LUIS MORACIO HOZAS DCHOA
 GERENTE VIAL

OBSERVACIONES:

PODEMOS COMENTAR QUE DEBAJO DE LOS 0.40 MTS EL AGREGADO EXISTENTE TIENE EXCESO DE BOLONERIA 0% (MATERIAL CONGLOMERADO). EL MATERIAL DEL AFIRMADO PROCEDENTE DE LA CANTERA KM: 113+600 L. IZO

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

CONSORCIO GESTION
DE CARRETERAS

M.T.C

REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO	CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LLUNAJANA - PACARAN - CHUPACA Y	CALCATA	C-42
	REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS	REALIZADO	G.H.M
UBICACION	MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE CALICATA	REVISADO	E.M.H
KM	98+600	FECHA DE EXCAVACION	23/06/2008
LADO	IZQUIERDO	PROFUNDIDAD TOTAL (m)	1.00
TRAMO		PROF. NIVEL FREATICO (m)	

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compactación / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico, porcentaje estimado de boleos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA				LL	LP	M.M.	N° DE MUESTRA
			<	0.075	4.750	>				
			mm	mm	mm	mm				
	CONFORMACION A NIVEL DE AFIRMADO	GC - GM A-1-a(0)	13.1	43.3	44.4	15.2	2.2	3.1		
	Arena limosa, sub angular, color marron oscuro, humedad baja, plasticidad media, medianamente compresible, medianamente compacto, consistencia dura 5% boloneria, material fino sin materia organica. tamaño maximo 2" material suelto	SC-SM A-1-b(0)	15.6	53.0	31.0	5.0	24.0	4.9	2.1	M-01

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 OBRA: SERV. CIVILES Y DE CARRETERAS EN LOS TRAMOS LLUNAJANA - PACARAN - CHUPACA Y REALIZADO EN EL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS
 ING. LUIS HORMAZO FORAS OCHOA
 GERENTE VIAL

ERVACIONES:
 MATERIAL DEL AFIRMADO PROCEDENTE DE LA CANTERA KM: 113+600 . IZQ

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

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

REGISTRO DE EXCAVACION

PROYECTO	: CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y	CALICATA	: C-43
UBICACION	: REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS	REALIZADO	: G.H.M
KM	: 99+600	REVISADO	: E.M.H
LADO	: IZQUIERDO	FECHA DE EXCAVACION	: 23/06/2008
TRAMO	:	PROFUNDIDAD TOTAL (m)	: 1.00
		PROF. NIVEL FREATICO (m)	: -

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO Clasificación técnica; forma del material granular; color; contenido de humedad; Índice de plasticidad / compresibilidad; grado de compacidad / consistencia; Otros: presencia de oxidaciones y material orgánico, porcentaje estimado de boteos / cantos, etc.	SUCS	GRANULOMETRIA				LL	LP	KL	N° DE MUESTRA
			<	0.075	4.750	>				
			mm	mm	mm	mm				
11	CONFORMACION A NIVEL DE AFIRMADO	GC - GM A-1-a(0)	13.1	43.3	44.4		16.1	2.2	3.1	
20	Arena limosa, sub angular, color marron oscuro, humedad baja, plasticidad baja, medianamente compresible, medianamente compacto, consistencia dura 3% boloneria, material fino sin materia organica. 0% de bloques suelo granular suelto tamaño maximo 5"	SC-SM A-1-b(0)	16.0	53.0	31.0	3.0	25.0	5.4	2.0	M-01

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 OBRAS DE SERVICIOS VIAL CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN
 CHUPACA Y TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS

 ING. LUIS HORACIO ROZAS OCHOA
 GERENTE VIAL

SERVACIONES:

MATERIAL DEL AFIRMADO PROCEDENTE DE LA CANTERA KM: 113+600 LIZO

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
 PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE REGIONAL
 PROVIAS NACIONALES

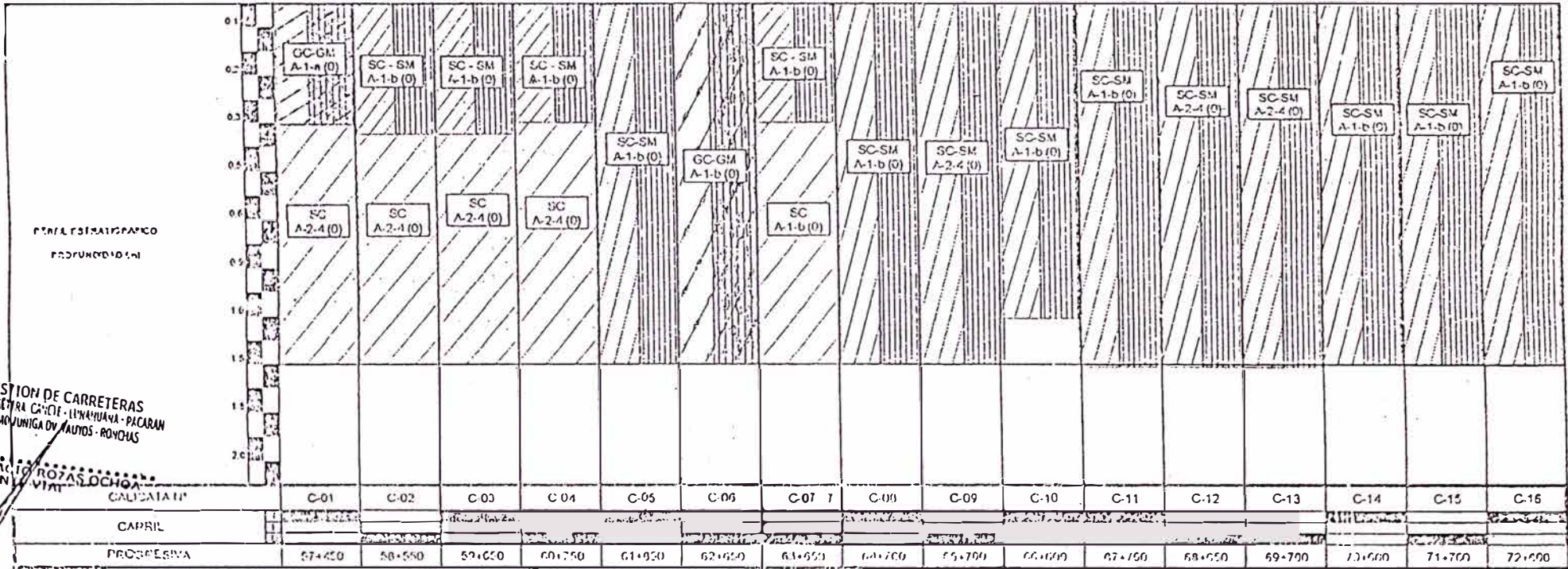
CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS

M.T.C

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA: CONSERVACION Y CALZADA DE LA CARRETERA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y RECONSTRUCCION DEL TRAMO ZUNIGA DV. YOUTOS - ROYCHAS
 TRAMO: Km. 57+390 - 129+000
 MATERIAL: MUESTRAS DE TERRENO EXISTENTE CALZADA
 PROYECTADA: INDECA

REALIZADO: G.H.N
 REVISADO: E.M.H
 FECHA: 25/05/2014
 FORMATO: F-001



CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 RV. CONS. VIAL CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN
 CHUPACA Y REHAB. TRAMO ZUNIGA DV. YOUTOS - ROYCHAS
 LUIS HORACIO ROSAS OCHOA
 GERENTE VIAL

PROPIEDAD	M-1		M-1		M-1		M-1		M-1		M-1		M-1		M-1		M-1		M-1	
	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2	M-1	M-2
LIMITES LICUICO (%)	24	25	25	27	25	26	24	26	20	22	23	26	23	20	23	24	24	25	24	25
INDICE PLASTICO (%)	4.2	0.1	4.5	0.1	4.3	7.8	5.3	7.9	5.0	5.3	5.0	7.8	5	5.3	5.4	5.2	5.4	6.3	5.3	4.9
PLASTICIDAD NATURAL (%)	2.1	5	2.4	5	2.5	4.8	2.1	4.9	2.4	2.7	3.3	4.9	2.9	3.4	2.1	2.8	3.7	2.1	3.3	3.2
INDICE PASA LA MALLA # 200	15.3	20.1	15.5	20.7	15.8	36.5	16.5	20.1	15.30	16.30	15.2	21.0	15.10	17.50	16.00	18.20	17.80	17.20	18.50	16.70
CLASIFICACION UCLAS	SC-GM	SC	SC-SM	SC	SC-SM	SC	SC-SM	SC	SC-SM	GC-GM	SC-SM	SC	SC-SM	SC-SM	SC-SM	SC-SM	SC-SM	SC-SM	SC-SM	SC-SM
CLASIFICACION AASTHO	A-1-b(0)	A-2-4(0)	A-1-b(0)	A-2-4(0)	A-1-b(0)	A-2-4(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-2-4(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-2-4(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)
CLASIFICACION AASHTO																				
CLASIFICACION AASHTO																				
CLASIFICACION AASHTO																				
CLASIFICACION AASHTO																				
CLASIFICACION AASHTO																				
CLASIFICACION AASHTO																				
CLASIFICACION AASHTO																				

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA: CONSERVACION Y REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS
 MATERIAL: MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE
 PROGRESIVA: 84+600.0 CALICATA L.DER

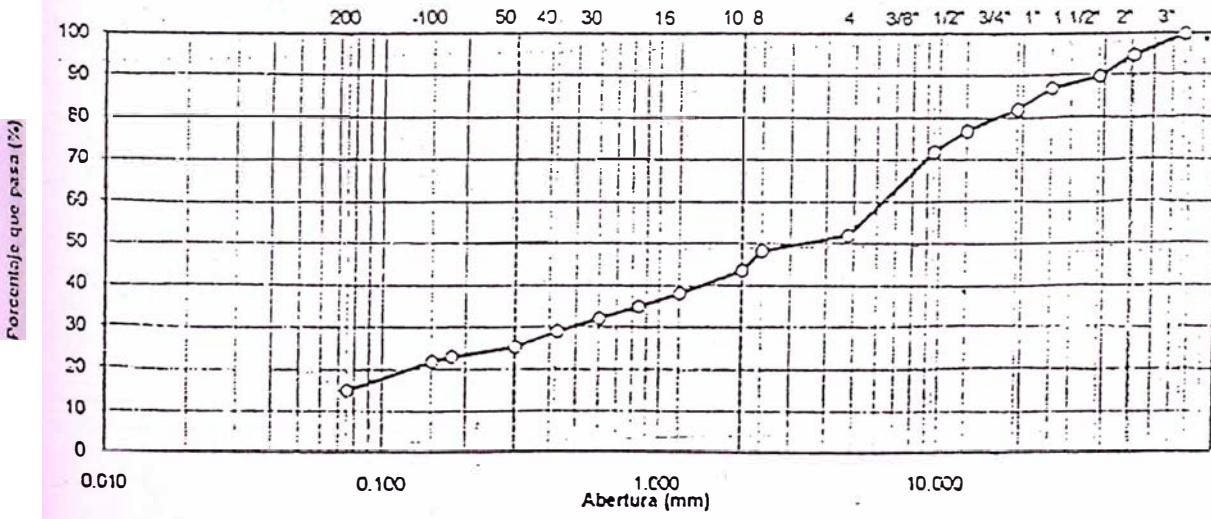
REALIZADO: G.H.M
 REVISADO: E.M.H
 FECHA: 19/06/2008
 N° REGISTRO: G-038

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	C-33	TAMAÑO MAXIMO	:	3"
MUESTRA	M-01	Peso Inicial seco	:	16922 g
PROF. (m)	0.00 - 1.00	Peso lavado seco	:	12098 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200				100.0		Contenido de Humedad (%): 2.1
2"	50.800	846	5.0	5.0	95.0		Límite Líquido (LL): 23
1 1/2"	38.100	829	4.9	9.9	90.1		Límite Plástico (LP): 18
1"	25.400	491	2.9	12.8	87.2		Índice Plástico (IP): 5
3/4"	19.000	863	5.1	17.9	82.1		Clasificación (SUCS): GC - GM
1/2"	12.500	890	5.2	23.1	76.9		Clasificación (AASHTO): A-1-a
3/8"	9.500	829	4.9	28.0	72.0		Índice de Grupo: 0
N° 4	4.750	3384	20.0	48.0	52.0		Descripción (AASHTO): BUENO
N° 6	2.330	67.2	3.7	51.7	48.3		Módulo de Finos:
N° 10	2.000	84.4	4.7	56.4	43.6		Materia Orgánica:
N° 16	1.190	97.0	5.4	61.8	38.2		Turba:
N° 20	0.840	57.5	3.2	65.0	35.0		OBSERVACIONES:
N° 30	0.600	50.3	2.8	67.8	32.2		Bolónes > 3": 5.0
N° 40	0.425	55.7	3.1	70.9	29.1		Grava 3" - N° 4: 46.0
N° 50	0.300	69.2	3.8	74.7	25.3		Arena N° 4 - N° 200: 37.0
N° 80	0.177	39.5	2.2	76.9	23.1		Finos < N° 200: 15.0
N° 100	0.150	21.5	1.2	78.1	21.9		
N° 200	0.075	123.9	6.9	85.0	15.0		Fracción: 533.6
< N° 200	FONDO	268.6	15.0	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

ING. LUIS HORACIO ROZ
 GERENTE TITULAR

—○— MUESTRA

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

**CONSORCIO GESTION
DE CARRETERAS**

M.T.C

LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40
(NORMA: AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA:	CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CASETE - LUNAHUAYA - FACARAN - CHUPACA Y REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONGOPAS	REALIZADO	G.H.M
MATERIAL:	MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE	REVISADO	E.M.H
PROGRESIVA:	93+600.0 CALICATA L.IZO	FECHA	19/06/2008
		N° REGISTRO	L-037

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	: C-37	TAMAÑO MAXIMO	N° 40
MUESTRA	: M-01		
PROF. (m)	: 0.00 - 1.00		

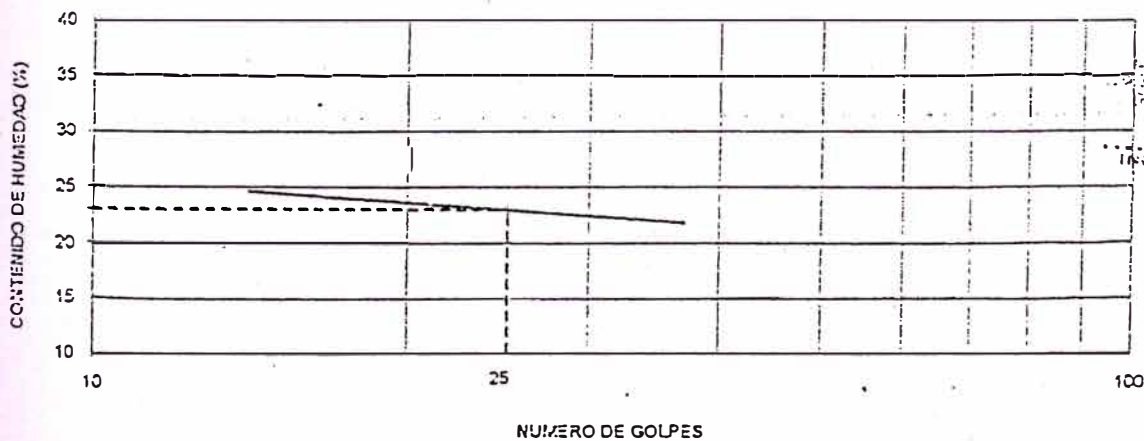
LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	23.93	31.47	31.12
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	24.94	27.21	27.02
PESO DE AGUA	(g)	3.99	4.26	4.10
PESO DEL TARRO	(g)	8.64	8.91	8.80
PESO DEL SUELO SECO	(g)	16.30	18.30	18.22
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	24.48	23.28	22.50
NUMERO DE GOLPES		16	25	32

LIMITE PLASTICO

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	19.73	14.76
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	17.21	13.59
PESO DE AGUA	(g)	1.52	0.87
PESO DEL TARRO	(g)	9.01	8.79
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.20	5.10
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	18.54	17.05

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 ING. LUIS HORACIO ROY
 GERENTE VIAL

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	23
LIMITE PLASTICO	15
INDICE DE PLASTICIDAD	5

OBSERVACIONES

--

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

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA: CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y
 REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS

REALIZADO: G.H.M

REVISADO: E.M.H

MATERIAL: MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE

FECHA: 19/06/2008

PROGRESIVA: 95+600.0

CALICATA L.IZQ

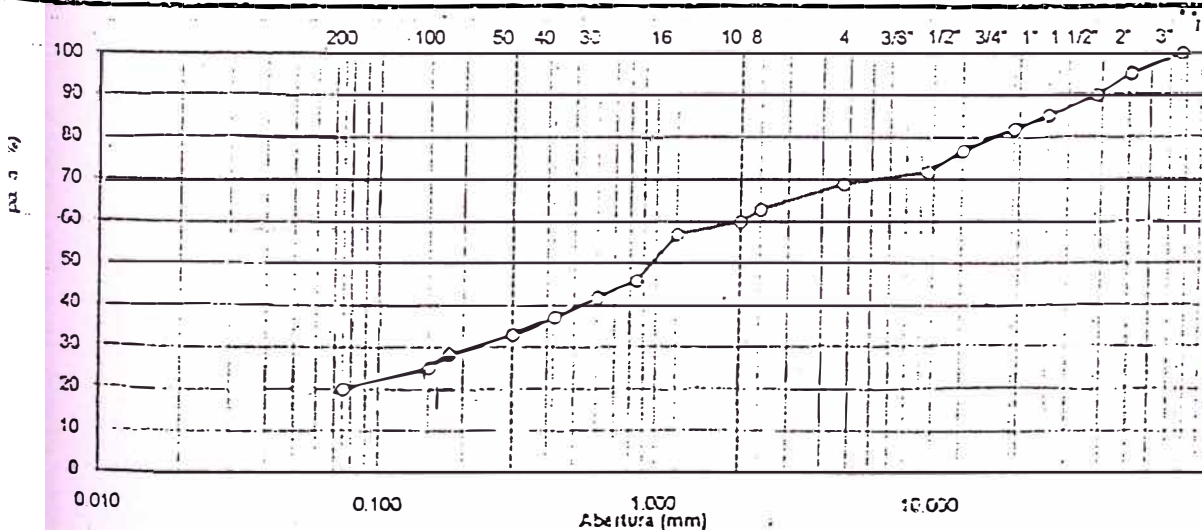
N° REGISTRO: G-039

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	C-39	TAMAÑO MAXIMO	:	3"
MUESTRA	M-01	Peso Inicial seco	:	13872 g
PROF. (m)	0.00 - 1.50	Peso lavado seco	:	10203 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200				100.0		Contenido de Humedad (%): 2.1
2"	50.800	652	4.7	4.7	95.3		Límite Líquido (LL): 25
1 1/2"	38.100	721	5.2	9.9	90.1		Límite Plástico (LP): 20
1"	25.400	665	4.8	14.7	85.3		Índice Plástico (IP): 5
3/4"	19.000	444	3.2	17.9	82.1		Clasificación (SUCS): SC - SM
1/2"	12.500	721	5.2	23.1	76.9		Clasificación (AASHTO): A-1-b
3/8"	9.500	680	4.9	28.0	72.0		Índice de Grupo: 0
N° 4	4.750	416	3.0	31.0	69.0		Descripción (AASHTO): BUENO
N° 8	2.350	62.4	6.1	37.1	62.9		Módulo de Fineza:
N° 10	2.000	39.2	2.9	40.0	60.0		Materia Orgánica:
N° 16	1.190	40.5	3.0	43.0	57.0		Turba:
N° 20	0.840	149.9	11.1	54.1	45.9		OBSERVACIONES:
N° 30	0.600	54.0	4.0	58.1	41.9		Expansión > 3%: 20
N° 40	0.425	63.5	4.7	62.8	37.2		Grava 3" - N° 4: 31.0
N° 50	0.300	55.4	4.1	66.9	33.1		Arena N° 4 - N° 200: 48.9
N° 60	0.177	63.5	4.7	71.6	28.4		Finos < N° 200: 20.1
N° 100	0.150	45.9	3.4	75.0	25.0		
N° 200	0.075	66.2	4.9	79.9	20.1		Fracción: 932.1
< N° 200	FCNDO	271.6	20.1	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 USA SECT. DE INFR. Y TRANSPORTE
 C/ P. VIAL, 100 - LIMA

ING. LUIS HORACIO ROSAS OCHOA
 GERENTE VIAL

—○— MUESTRA

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

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS

M.T.C

LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40
 (NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA:	CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUCAPAJANA - FACARAN - CHUPACA Y REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS	REALIZADO	G.H.M
MATERIAL:	MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE	REVISADO	E.I.M.H
PROGRESIVA:	94+600.0 CALICATA L.DER	FECHA	19/06/2008
		N° REGISTRO	L-038

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	: C-38	TAMAÑO MAXIMO	N° 40
MUESTRA	: M-01		
PROF. (m)	: 0.00 - 1.00		

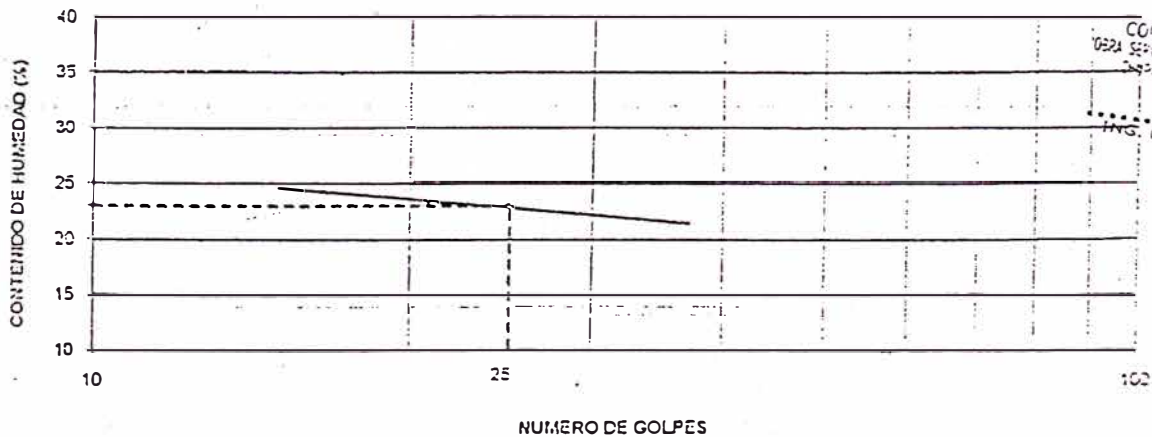
LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	32.28	31.31	30.20
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	27.64	27.11	26.30
PESO DE AGUA	(g)	4.64	4.20	3.90
PESO DEL TARRO	(g)	6.64	5.91	6.60
PESO DEL SUELO SECO	(g)	19.00	18.20	17.50
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	24.42	23.06	22.29
NUMERO DE GOLPES		17	25	32

LIMITE PLASTICO

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	13.57	18.12
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	17.41	16.69
PESO DE AGUA	(g)	1.46	1.43
PESO DEL TARRO	(g)	9.01	8.79
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.40	7.90
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	17.35	18.10

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	23
LIMITE PLASTICO	18
INDICE DE PLASTICIDAD	5

OBSERVACIONES

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

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS

M.T.C

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA: CONSERVACION VAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y
 REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS
 MATERIAL: MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE
 PROGRESIVA: 06+600.0 CALICATA L. IZQ

REALIZADO: G.H.M
 REVISADO: E.M.H
 FECHA: 19/06/2008
 N° REGISTRO: G-040

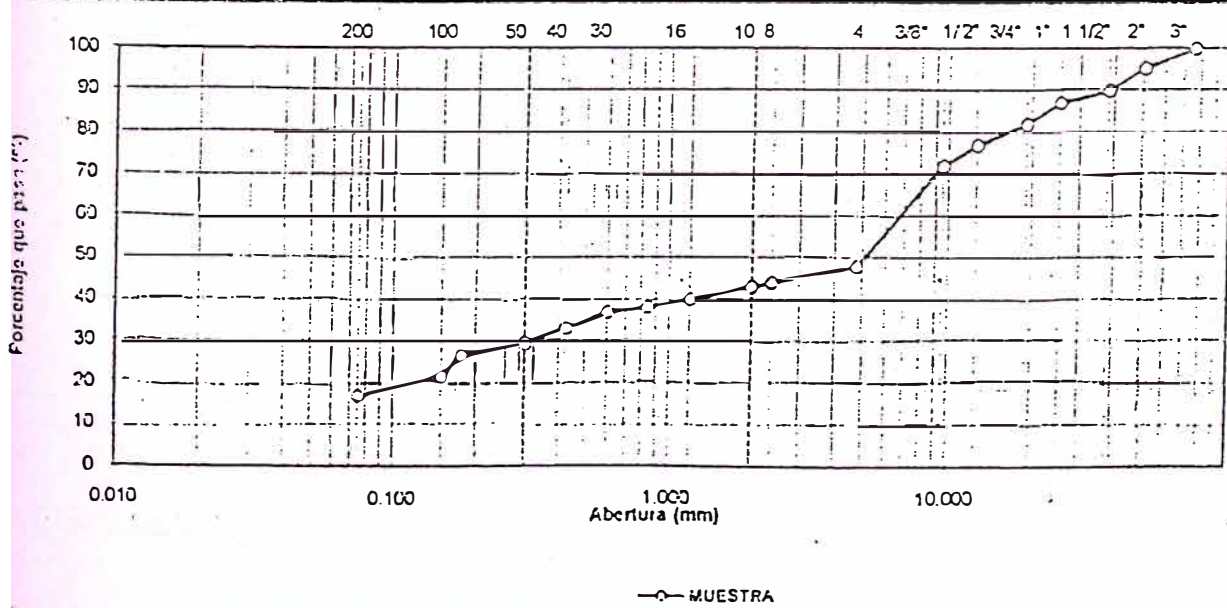
DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	C-40	TAMAÑO MAXIMO	:	3"
MUESTRA	M-01	Peso Inicial seco	:	12559 g
PROF. (m)	0.00 - 1.00	Peso lavado seco	:	5032 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200				100.0		Contenido de Humedad (%): 2.1
2"	50.800	610	4.7	4.7	95.3		Límite Líquido (LL): 25
1 1/2"	38.100	675	5.2	9.9	90.1		Límite Plástico (LP): 20
1"	25.400	377	2.9	12.8	87.2		Índice Plástico (IP): 5
3/4"	19.000	562	5.1	17.9	82.1		Clasificación (UCS): GC - GM
1/2"	12.500	675	5.2	23.1	76.9		Clasificación (AASHTO): A-1-B
3/8"	9.500	636	4.9	28.0	72.0		Índice de Grupo: 0
N° 4	4.750	3117	24.0	52.0	48.0		Descripción (AASHTO): BUENO
N° 8	2.360	61.2	4.0	56.0	44.0		Módulo de Fractura:
N° 10	2.000	13.8	0.9	56.9	43.1		Materia Orgánica:
N° 16	1.180	45.9	3.0	59.9	40.1		Turba:
N° 20	0.840	29.1	1.9	61.8	38.2		OBSERVACIONES:
N° 30	0.600	19.9	1.3	63.1	36.9		Bolonería > 3": 4.0
N° 40	0.425	58.1	3.8	65.9	34.1		Grava 3" N° 4: 52.0
N° 50	0.300	56.6	3.7	70.6	29.4		Arena N° 4 - N° 200: 34.1
N° 60	0.177	43.9	2.9	73.5	26.5		Finos < N° 200: 16.9
N° 100	0.150	76.5	5.0	78.5	21.5		
N° 200	0.075	70.4	4.6	83.1	16.9		Facción:
< N° 200	FONDO	258.8	16.9	100.0			

342
 CO-OP
 OBRA: CONSERVACION VAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS
 GERENTE VIAL

CURVA GRANULOMETRICA



—○— MUESTRA

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

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40
 (NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CC CRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA:	CONSERVACION YAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PASCARAN - CHILACA Y REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS	REALIZADO	G.H.M
MATERIAL:	MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE	REVISADO	E.M.H
PROGRESIVA:	95+500.0 CALICATA LIZQ	FECHA	19/06/2008
		N° REGISTRO	L-039

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	: C-39	TAMAÑO MAXIMO	N° 40
MUESTRA	: M-01		
PROF. (m)	: 0.00 - 1.50		

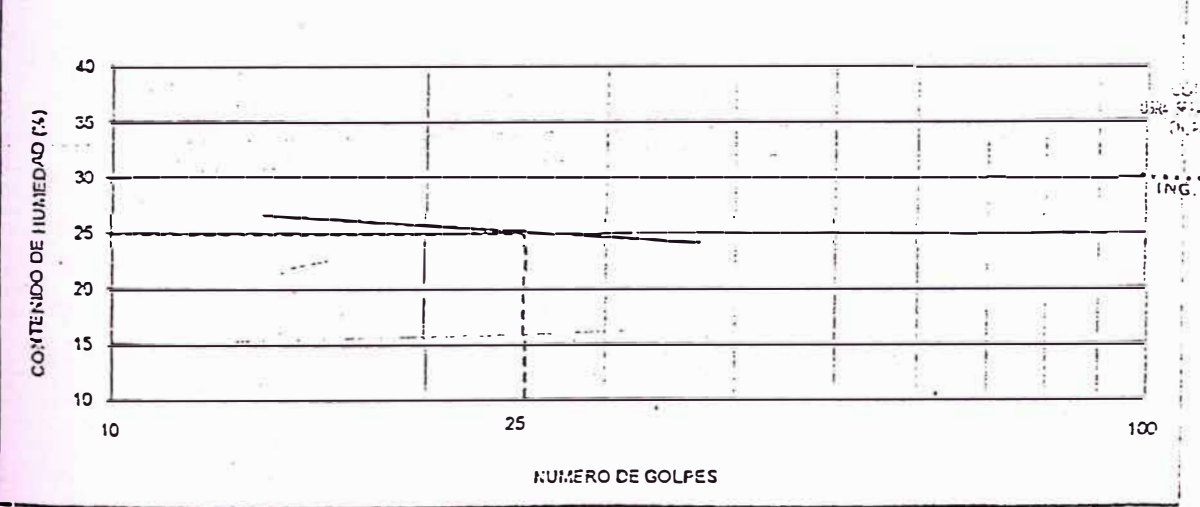
LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	30.55	29.30	32.87
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	25.97	25.13	25.12
PESO DE AGUA	(g)	4.53	4.17	4.75
PESO DEL TARRO	(g)	8.54	6.91	6.80
PESO DEL SUELO SECO	(g)	17.33	16.22	19.32
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	26.43	25.71	24.59
NUMERO DE GOLPES		16	25	32

LIMITE PLASTICO

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	19.82	16.35
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	16.01	15.09
PESO DE AGUA	(g)	1.81	1.27
PESO DEL TARRO	(g)	9.01	6.73
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.00	6.33
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	20.11	20.15

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 INGENIERO HORACIO S. ZARZA
 GERENTE GENERAL

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	25
LIMITE PLASTICO	20
INDICE DE PLASTICIDAD	5

OBSERVACIONES

--

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

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

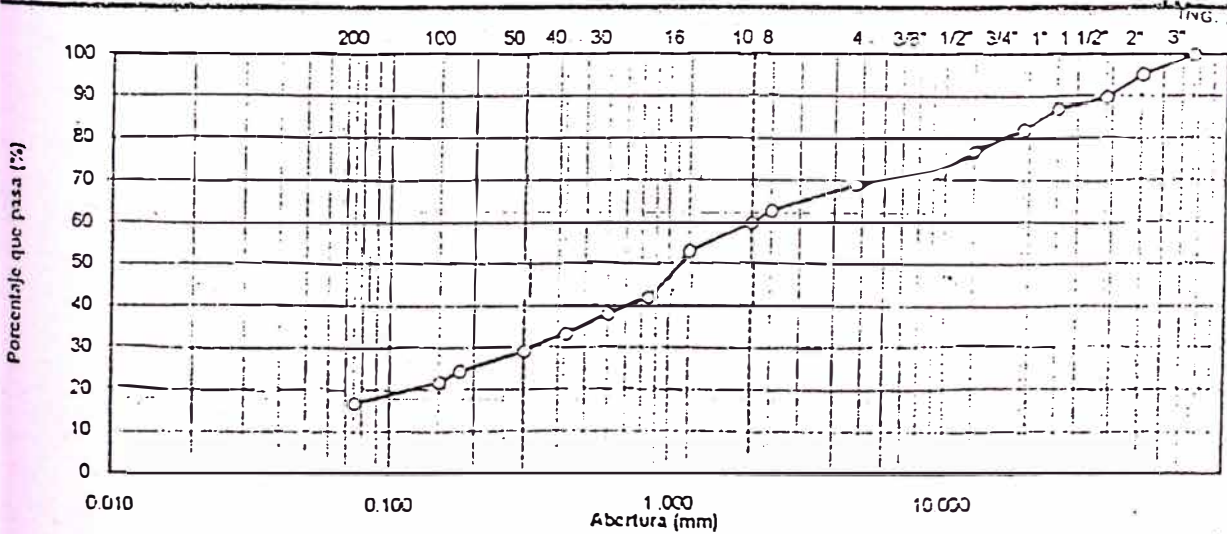
OBRA: CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y
 REALIZADO: G.H.M
 REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - FONCHAS
 REVISADO: E.H.H
 MATERIAL: MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE
 FECHA: 19/06/2008
 PROGRESIVA: 07+600.0 CALICATA L.DER
 N° REGI STRO:G-041

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA C-41 TAMAÑO MAXIMO : 3"
 MUESTRA M-01 Peso inicial seco : 10432 g
 PROF. (m) 0.00 - 1.50 Peso lavado seco : 7611 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200				100.0		Contenido de Humedad (%): 2.1
2"	50.800	490	4.7	4.7	95.3		Limite Líquido (LL): 24
1 1/2"	38.100	542	5.2	9.9	90.1		Limite Plástico (LP): 19
1"	25.400	303	2.9	12.8	87.2		Indice Plástico (IP): 5
3/4"	19.000	532	5.1	17.9	82.1		Clasificación (SUCS): SC-SM
1/2"	12.500	542	5.2	23.1	76.9		Clasificación (AASHTO): A-1-b
3/8"	9.500	511	4.9	28.0	72.0		Indice de Grupo: 0
N° 4	4.750	313	3.0	31.0	69.0		Descripción (AASHTO): BUENO
N° 8	2.360	79.0	6.1	37.1	62.9		Módulo de Firmeza:
N° 10	2.000	37.5	2.9	40.0	60.0		Materia Orgánica:
N° 16	1.190	89.1	6.9	46.9	53.1		Turba:
N° 20	0.840	143.7	11.1	58.0	42.0		OBSERVACIONES:
N° 30	0.600	51.8	4.0	62.0	38.0		Bolomena > 3": 1.0
N° 40	0.425	60.8	4.7	66.7	33.3		Grava 3" - N° 4: 31.0
N° 50	0.300	53.1	4.1	70.8	29.2		Arena N° 4 - N° 200: 52.2
N° 60	0.177	60.8	4.7	75.5	24.5		Finos < N° 200: 18.8
N° 100	0.150	34.1	2.6	78.1	21.9		
N° 200	0.075	65.2	5.0	83.2	16.8		Freción: 833.1
< N° 200	FONDO	218.0	15.8	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



MUESTRA

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 ING. LUIS ORAZIO RIVERAS
 GERENTE VI

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

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS

M.T.C.

LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40
 (NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

	CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUJANAYANA - PACARAN - CHUPACA Y	REALIZADO	G.H.M
	REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS	REVISADO	E.M.H
MATERIAL:	MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE	FECHA	19/06/2008
PROGRESIVA:	96+600.0 CALICATA L.IZQ	N° REGISTRO	L-040

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	: C-40	TAMAÑO MAXIMO	N° 40
MUESTRA	: M-01		
PROF. (m)	: 0.00 - 1.00		

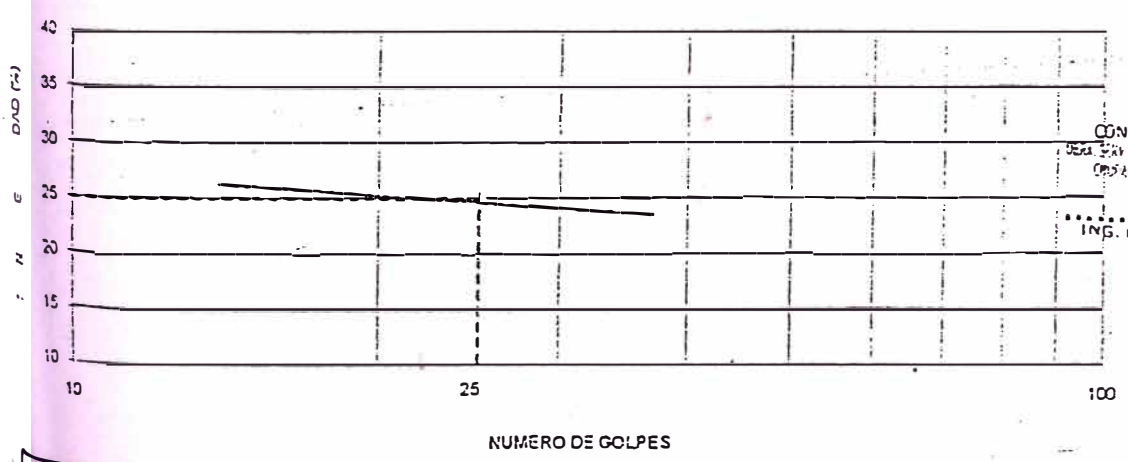
LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	27.93	31.41	28.65
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	23.94	26.91	24.73
PESO DE AGUA	(g)	3.99	4.50	3.66
PESO DEL TARRO	(g)	6.64	8.91	8.80
PESO DEL SUELO SECO	(g)	15.30	18.00	15.93
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	26.08	25.00	24.14
NUMERO DE GOLPES		16	25	32

LIMITE PLASTICO

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	15.37	17.41
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	14.31	15.99
PESO DE AGUA	(g)	1.05	1.42
PESO DEL TARRO	(g)	9.01	8.79
PESO DEL SUELO SECO	(g)	5.30	7.20
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	20.00	19.72

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 DEPARTAMENTO VIAL DE PROYECTOS
 CONSULTOR EN INGENIERIA CIVIL
 ING. LUIS HORACIO LAS GRANAS
 GERENTE VIAL

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	25
LIMITE PLASTICO	20
INDICE DE PLASTICIDAD	5

OBSERVACIONES

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

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS

M.T.C

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

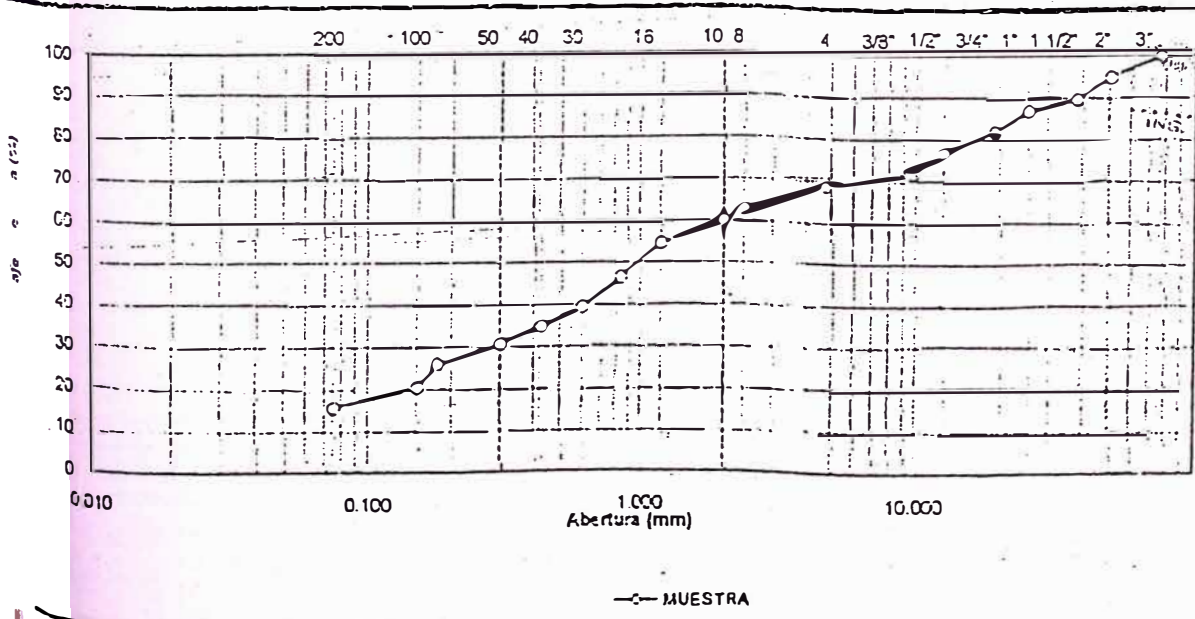
OBRA: CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y
 REALIZADO: G.H.M
 REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS REVISADO: E.M.H
 MATERIAL: MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE FECHA: 19/08/2008
 PROGRESIVA: 88+600.0 CALICATA L.IZQ N° REGISTRO: G-042

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA C-42 TAMAÑO MAXIMO : 3"
 MUESTRA M-01 Peso Inicial seco : 14933 g
 PROF. (m) 0.00 - 1.00 Peso lavado seco : 11725 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200				100.0		Contenido de humedad (%): 2.1
2"	50.800	702	4.7	4.7	95.3		Límite Líquido (LL): 24
1 1/2"	39.100	777	5.2	9.9	90.1		Límite Plástico (LP): 19
1"	25.400	433	2.9	12.8	87.2		Índice Plástico (IP): 5
3/4"	19.000	762	5.1	17.9	82.1		Clasificación (SUCS): SC - SM
1/2"	12.500	777	5.2	23.1	76.9		Clasificación (AASHTO): A-1-B
3/8"	9.500	732	4.9	28.0	72.0		Índice de Grupo: 0
N° 4	4.750	4489	3.0	31.0	69.0		Descripción (AASHTO): BUENO
N° 8	2.350	67.4	6.1	37.1	62.9		Módulo de Finera:
N° 10	2.000	415	2.9	40.0	60.0		Materia Orgánica:
N° 16	1.190	76.9	5.4	45.4	54.6		Turba:
N° 20	0.840	114.5	8.0	53.4	46.6		OBSERVACIONES:
N° 30	0.600	101.7	7.1	60.5	39.5		Bolones > 3": 5.0
	0.425	67.3	4.7	65.2	34.8		Grava 3" - N° 4: 31.0
N° 50	0.300	58.7	4.1	69.3	30.7		Arena N° 4 - N° 200: 53.4
N° 60	0.177	67.3	4.7	74.0	26.0		Finos < N° 200: 15.6
N° 100	0.150	7.8	5.5	79.5	20.5		
N° 200	0.075	70.2	4.9	84.4	15.6		
< N° 200	FONDO	223.9	15.6	100.0			Fración: 998.3

CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 DIRECCION GENERAL DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
 GERENTE VIAL

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

416

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40
 (NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA:	CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAMANA - PACARANI - CHUFACA Y REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS	REALIZADO	G.H.M
MATERIAL:	MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE	REVISADO	E.M.H
PROGRESIVA:	97+600.0 CALICATA L.DER	FECHA	19/06/2008
		N° REGISTRO	L-041

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	: C-41	TAMAÑO MAXIMO	N° 40
MUESTRA	: M-01		
PROF. (m)	: 0.00 - 1.50		

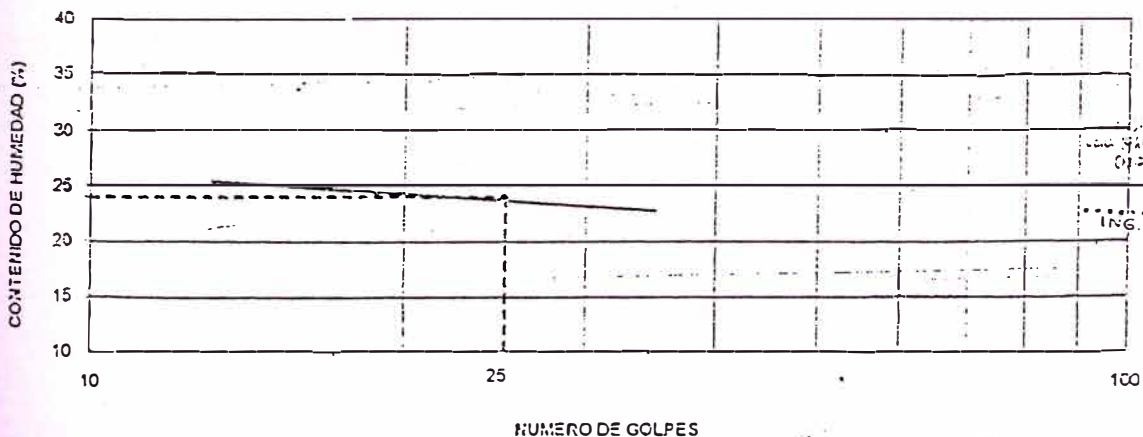
LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		31.53	31.02	29.01
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		25.97	26.71	25.20
PESO DE AGUA (g)		4.61	4.31	3.81
PESO DEL TARRO (g)		8.64	8.91	8.80
PESO DEL SUELO SECO (g)		18.33	17.80	16.40
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		25.15	24.21	23.23
NUMERO DE GOLPES		15	25	30

LIMITE PLASTICO

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO (g)		17.60	19.62
PESO TARRO + SUELO SECO (g)		15.21	17.69
PESO DE AGUA (g)		1.39	1.73
PESO DEL TARRO (g)		9.01	8.79
PESO DEL SUELO SECO (g)		7.20	9.10
CONTENIDO DE DE HUMEDAD (%)		19.31	19.01

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 ING. CONSUELO ROSALES
 GERENTE VIAL

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	24
LIMITE PLASTICO	19
INDICE DE PLASTICIDAD	5

OBSERVACIONES

--

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

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA: CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y
 REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS

REALIZADO: G.H.M

REVISADO: E.M.H

MATERIAL: MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE

FECHA: 19/05/2008

PROGRESIVA: P9+600.0

CALICATA LIZQ

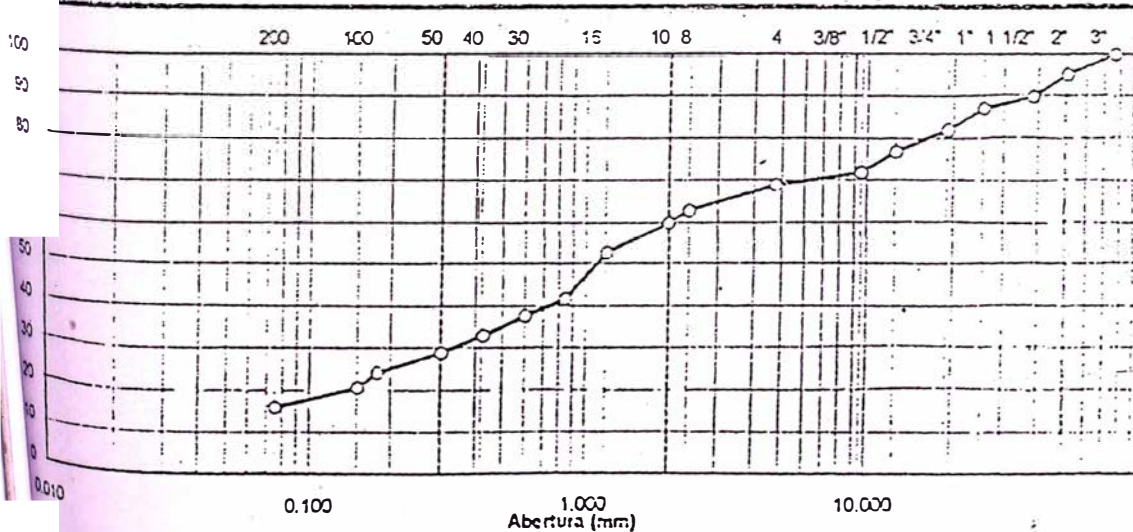
Nº REGISTRO: G-043

DATOS DE LA MUESTRA

ALICATA	C-43	TAMAÑO MAXIMO	:	3"
MUESTRA	M-01	Peso Inicial seco	:	15328 g
PROF. (m)	0.00 - 1.00	Peso lavado seco	:	13000 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200				100.0		Contenido de Humedad (%): 2.1
2"	50.800	720	4.7	4.7	95.3		Límite Líquido (LL): 35
1 1/2"	38.100	797	5.2	9.9	90.1		Límite Plástico (LP): 20
1"	25.400	445	2.9	12.8	67.2		Índice Plástico (IP): 5
3/4"	19.000	782	5.1	17.9	82.1		Clasificación (SUCS): SC - SM
1/2"	12.500	797	5.2	23.1	76.9		Clasificación (AASHTO): A-1-b
3/8"	9.500	751	4.9	28.0	72.0		Índice de Grupo: 0
Nº 4	4.750	460	3.0	31.0	69.0		Descripción (AASHTO): BUENO
	2.360	73.7	6.1	37.1	62.9		Módulo de Fineza:
	2.000	35.0	2.9	40.0	60.0		Materia Orgánica:
Nº 16	1.180	87.2	7.2	47.2	52.8		Turba:
Nº 20	0.840	134.0	11.1	58.3	41.7		OBSERVACIONES:
Nº 30	0.600	49.3	4.0	62.3	37.7		Bolonesa > 3": 3.0
Nº 40	0.425	56.7	4.7	67.0	33.0		Grava 3" - Nº 4: 31.0
Nº 50	0.300	49.5	4.1	71.1	28.9		Arena Nº 4 - Nº 200: 53.0
Nº 60	0.177	56.7	4.7	75.8	24.2		Finos < Nº 200: 15.0
Nº 100	0.150	43.7	3.6	79.4	20.6		
Nº 200	0.075	55.5	4.6	84.0	16.0		Fracción: 633.1
Nº 200	FONDO	192.8	16.0	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CONSORCIO GESTION DE OBRAS VIALES DEL CENTRO SUR
 CHUPACA - YAUYO - LUNAHUANA - PACARAN - CAÑETE
 ING. LUIS HORACIO ROZA
 GERENTE VIAL

—○— MUESTRA

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

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40
 (NORMA AASHTO T-83, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA:	CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CARETE - LUJANHUANA - PIZARAN - CHUPACA Y REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS	REALIZADO	G.H.M
MATERIAL:	MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE	REVISADO	E.M.M
PROGRESIVA:	S6+600.0 CALICATA L.IZQ	FECHA	19/06/2008
		N° REGISTRO	L-042

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA	: C-42	TAMAÑO MAXIMO	N° 40
MUESTRA	: M-01		
PROP. (m)	: 0.00 - 1.00		

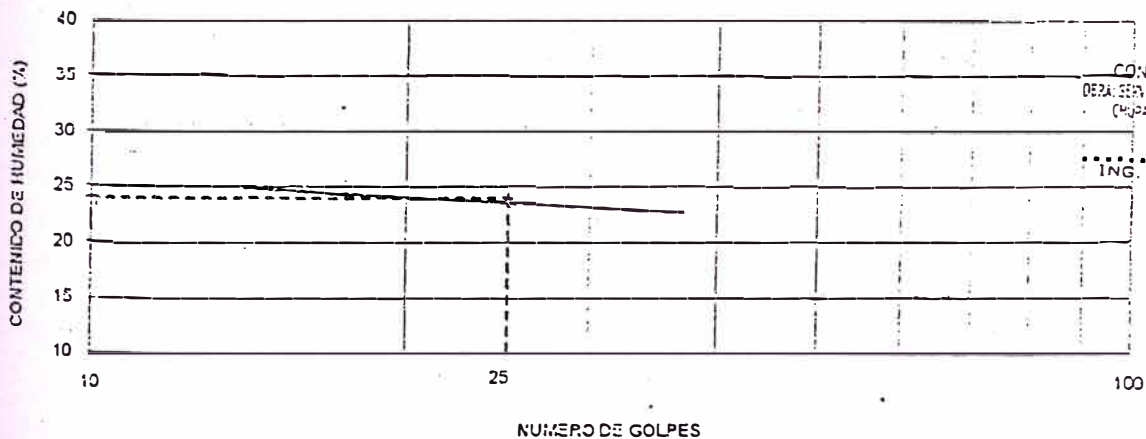
LIMITE LIQUIDO

N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	31.61	32.92	32.54
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	27.08	26.24	26.10
PESO DE AGUA	(g)	4.53	4.68	4.44
PESO DEL TARRO	(g)	5.64	8.91	8.80
PESO DEL SUELO SECO	(g)	18.44	19.33	19.30
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	24.57	24.21	23.01
NUMERO DE GOLPES		16	25	32

LIMITE PLASTICO

N° TARRO		4	5
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	20.27	18.70
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	18.45	17.12
PESO DE AGUA	(g)	1.82	1.58
PESO DEL TARRO	(g)	9.01	8.79
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.44	8.33
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	19.28	19.97

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD
 CHUPACA Y PIZARAN - LUJANHUANA - YAUYO

ING. LUIS MONACIO ROZAS
 GERENTE VIAL

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO	24
LIMITE PLASTICO	19
INDICE DE PLASTICIDAD	5

OBSERVACIONES

--

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA: CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - PACARAN - CHUPACA Y
 REALIZADO: G.H.M
 REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS
 REVISADO: E.M.H
 MATERIAL: MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE
 FECHA: 19/06/2008
 PROGRESIVA: 100+500.0 CALICATA L.DER
 N° REGISTRO: G-044

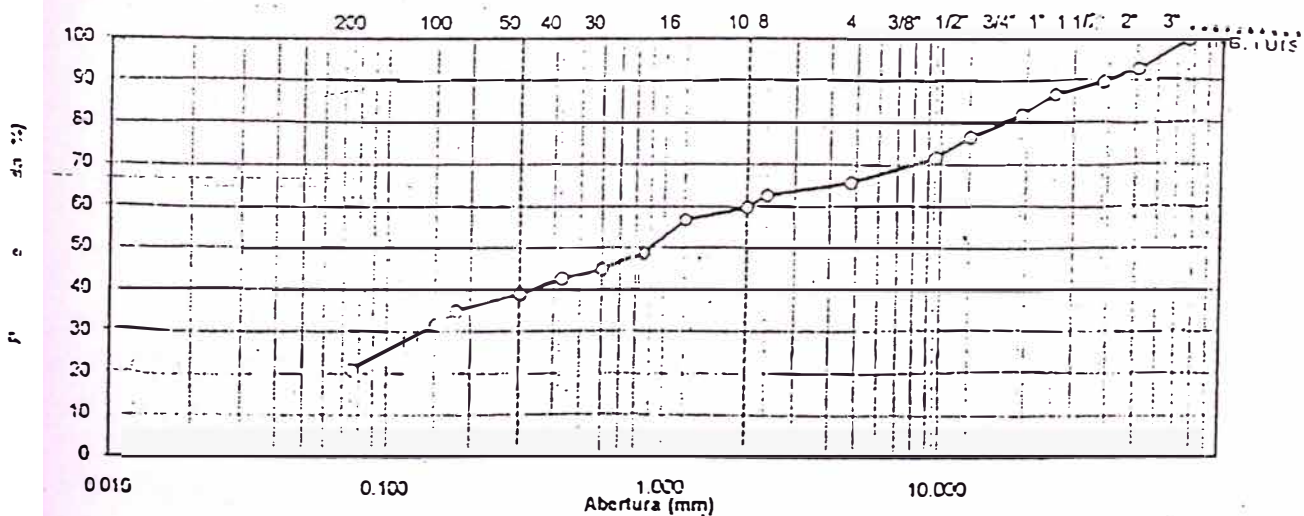
DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA C-44 TAMAÑO MAXIMO : 3"
 MUESTRA M-01 Peso Inicial seco : 19433 g
 PROF. (m) 0.00 - 1.50 Peso lavado seco : 14711 g

TAMIZ	AASHTO T-27 (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	1320	7.1	7.1	92.9		Contenido de humedad (%): 3.0
2"	50.800	554	2.9	10.0	89.0		Límite Líquido (LL): 24
1 1/2"	38.100	524	3.0	13.0	87.0		Límite Plástico (LP): 18
1"	25.400	531	5.1	18.1	81.9		Índice Plástico (P): 6
3/4"	19.000	1011	5.2	23.3	76.7		Clasificación (SUCS): SC - SM
1/2"	12.500	952	4.9	28.2	71.8		Clasificación (AASHTO): A-1-b
3/8"	9.500	1165	6.0	34.2	65.8		Índice de Grupo: 0
N° 4	4.750	484	3.1	37.3	62.7		Descripción (AASHTO): BUENO
N° 8	2.360	434	2.9	40.2	59.8		Módulo de Finas:
N° 10	2.000	449	3.0	43.2	56.8		Materia Orgánica:
N° 16	1.190	1195	8.0	51.2	48.8		Turba:
N° 20	0.840	584	3.9	55.0	45.0		OBSERVACIONES:
N° 30	0.600	329	2.2	57.2	42.8		Boilería > 3": 2.0
N° 40	0.425	569	3.8	61.0	39.0		Grava 3" - N° 4: 34.2
N° 50	0.300	534	3.9	64.9	35.1		Arena N° 4 - N° 200: 44.9
N° 60	0.177	434	3.3	68.2	31.8		Finos < N° 200: 20.9
N° 100	0.150	1532	10.9	79.1	20.9		Fracción: 98.1
< N° 200	FONDO	314.4	20.9	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA

CG: 022.375 15-20



—○— MUESTRA

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

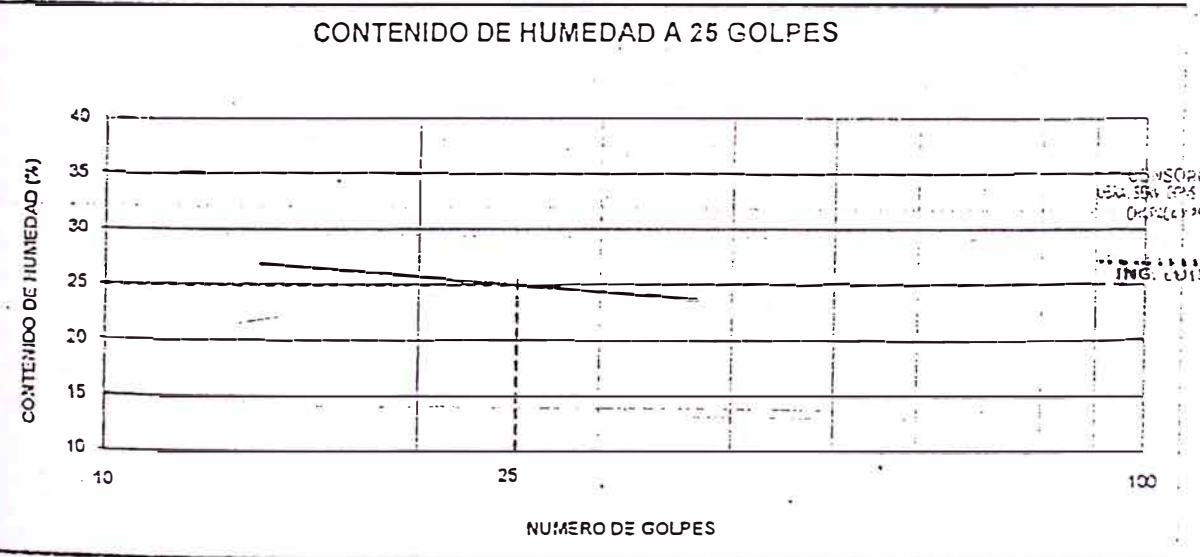
LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40
 (NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
GERA:	CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CARRETE - LUNAHUANA - FACILIDAD - CHUMBOCA Y	REALIZADO	G.H.M
	REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA DV. YAUYO - RONCHAS	REVISADO	E.M.H
MATERIAL:	MUESTRA DE TERRENO EXISTENTE	FECHA	19/06/2008
PROGRESIVA:	99+600.0 CALICATA LIZO	N° REGISTRO	L-043

DATOS DE LA MUESTRA		
CALICATA	: C-43	TAMAÑO MAXIMO N° 40
MUESTRA	: M-01	
PROF. (m)	: 0.00 - 1.00	

LIMITE LIQUIDO				
N° TARRO		1	2	3
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	31.85	33.11	31.56
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	26.97	28.21	27.10
PESO DE AGUA	(g)	4.88	4.90	4.45
PESO DEL TARRO	(g)	8.04	8.91	8.60
PESO DEL SUELO SECO	(g)	18.33	19.30	18.30
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	26.62	25.39	24.37
NUMERO DE GOLPES		16	25	32

LIMITE PLASTICO				
N° TARRO		4	5	
PESO TARRO + SUELO HUMEDO	(g)	16.63	14.76	
PESO TARRO + SUELO SECO	(g)	15.41	13.79	
PESO DE AGUA	(g)	1.27	0.97	
PESO DEL TARRO	(g)	9.01	8.79	
PESO DEL SUELO SECO	(g)	6.40	5.00	
CONTENIDO DE DE HUMEDAD	(%)	19.84	19.40	



CONSORCIO GESTION DE...
 ING. LUIS HORACIO...
 GERENTE VIAL

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	25
LIMITE PLASTICO	20
INDICE DE PLASTICIDAD	5

OBSERVACIONES

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

CONSORCIO GESTION
 DE CARRETERAS

M.T.C

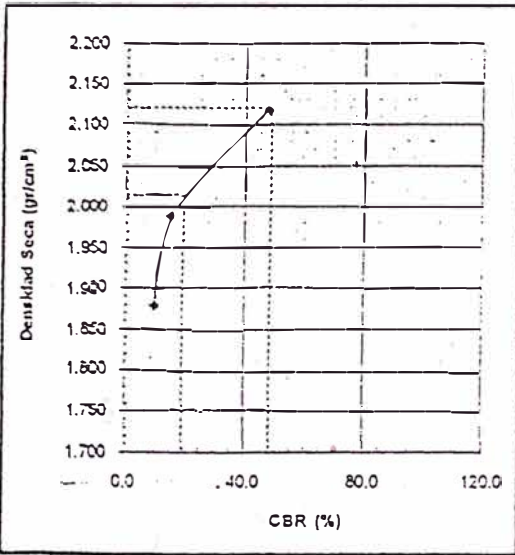
RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
 (NORMA AASHTO T-193, ASTM D 1863)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OSRA:	CONSERVACION YAL DE LA CARRETERA CARETE - LURAMANA - PACARAN - CHUFACA Y REHABILITACION DEL TRAMO ZURUGA CV. YAUYO - PONCHAS	REALIZADO: G.H.M REVISADO: E.M.H
MATERIAL:	MUESTRA DEL TERRENO EXISTENTE	FECHA: 15/03/2008
PROGRESIVA:	94+600.0 CALICATA L. DER	N° REGISTRO: 3-219

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA:	C-38	PROGRESIVA	: KM 94+600
MUESTRA:	M-01	CLASF. (SUC3)	: 3C-GM
PRUF. (m):	0.00 - 1.00	CLASF. (AASHTO)	: A-1-G (0)



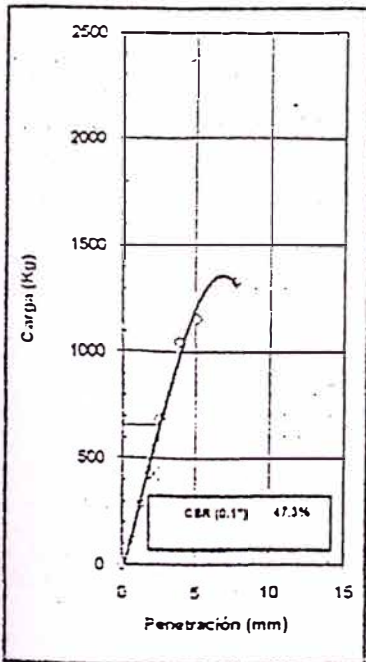
METODO DE COMPACTACION	: ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.121
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	: 7.0
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³)	: 2.015

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1": 48.4
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1": 19.3

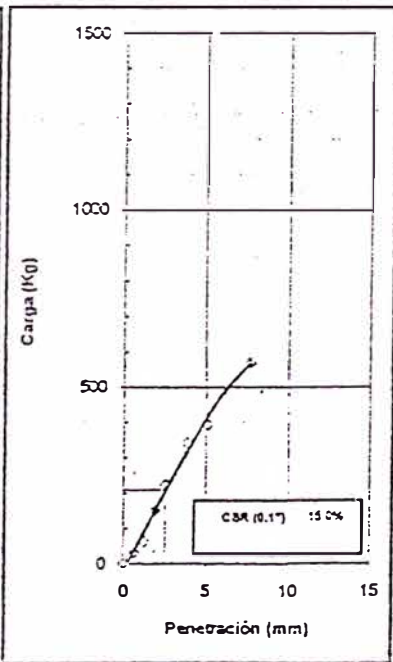
RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 48.4 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 19.3 (%)

OBSERVACIONES:

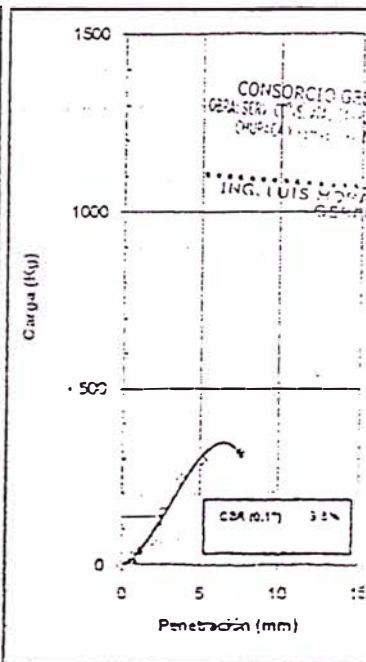
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 GERENTE GENERAL
 ING. LUIS ROBERTO AGUIRRE
 GERENTE

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

CONSEJO GESTIVO DE
 CARRETERAS

M.T.C

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
 (NORMA AASHTO T-193, ASTM D 1393)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA: CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNASANA - PACARAN - CHUPACA Y
 REALIZADO: O.H.M
 REHABILITACION DEL TRAMO ZURIGA DV. YAUYO - RONCHAS REVISADO: E.M.H
 MATERIAL: MUESTRA DEL TERRENO EXISTENTE FECHA: 19.06.2005
 PROGRESIVA: 98+600.0 ICATA L IZO N° REGISTRO: C-021

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA: C-12 PROGRESIVA: KM 98+600
 MUESTRA: M-01 CLASF. (SUCS): SC SM
 PROF. (m): 0.00 - 1.00 CLASF. (AASHTO): A-1-b (C)

COMPACTACION

Molde N°	1		2		3	
Canas N°	5		5		5	
Golpes por cana N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo	12718.00		12393.00		11701.00	
Peso de molde (g)	7515.00		7473.00		7090.00	
Peso del suelo húmedo (g)	5203.00		4910.00		4611.00	
Volumen del molde (cm³)	2308.00		2314.00		2308.00	
Densidad húmeda (g/cm³)	2.254		2.122		1.998	
Tara (N°)	0.0		0.0		0.0	
Peso suelo húmedo + tara (g)	345.30		412.50		378.30	
Peso suelo seco + tara (g)	323.90		388.00		355.20	
Peso de tara (g)	0.00		0.00		0.00	
Peso de agua (g)	21.40		24.80		23.10	
Peso de suelo seco (g)	323.90		388.00		355.20	
Contenido de humedad (%)	6.61		6.39		6.50	
Densidad seca (g/cm³)	2.115		1.994		1.876	

NO EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm²	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (dm)	kg	kg	%	Dial (dm)	kg	kg	%	Dial (dm)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		45	196.1			6	28.8			20.2			
1.270		78	337.4			17	76.0			37.4			
1.905		87	376.0			23	101.7			76.0			
2.540	70.455	174	747.7	659.9	47.7	62	258.9	208.7	15.1	39	170.4	149.7	10.8
3.810		231	990.7			75	337.4			286.1			
5.080	105.68	250	1071.5	1126.3	54.3	90	388.8	414.5	20.0	72	311.7	340.1	16.4
7.620		279	1194.9			113	487.2			376.0			
10.160													

CONSEJO GESTIVO DE CARRETERAS
 INSTITUTO NACIONAL DE VIALIDAD
 DIRECCION NACIONAL DE CARRETERAS
 PUNTA CANALES 1201
 LIMA PERU

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

CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS

M.T.C

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
 (NORMA AASHTO T-193, ASTM D 1557)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA:	CONSERVACION VIAL DE LA CARRETERA CAÑETE - LUNAHUANA - FACARAN - CHUPACA Y REHABILITACION DEL TRAMO ZUÑIGA CV. YAUYO - RONCHAS	REALIZADO: G.M.H
MATERIAL:	MUESTRA DEL TERRENO EXISTENTE	REVISADO: E.M.H
PROGRESIVA:	92+600.0 CALICATA L.EQ	FECHA: 15/05/2008
		N° REGISTRO: G-221

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA:	C-42	PROGRESIVA	: KM 92+600
MUESTRA:	M-01	CLASF. (SUCS)	: SC-SM
PRUF. (m):	0.00 - 1.00	CLASF. (AASHTO)	: A-1-S(0)

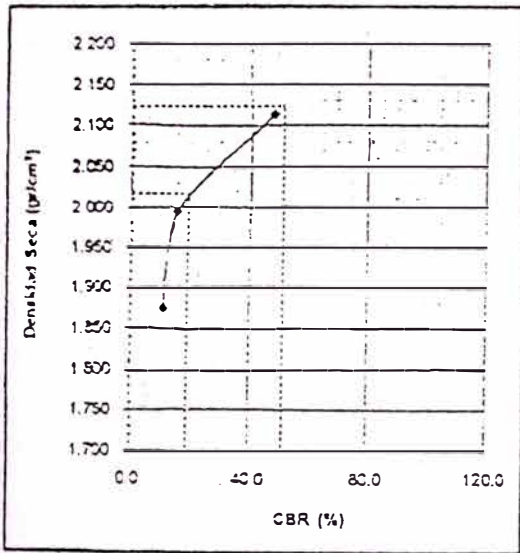
METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.124
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 6.8
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.015

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	51.4
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	19.2

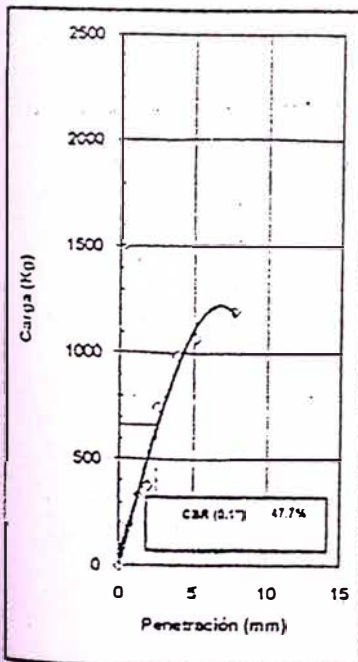
RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 51.4 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 19.2 (%)

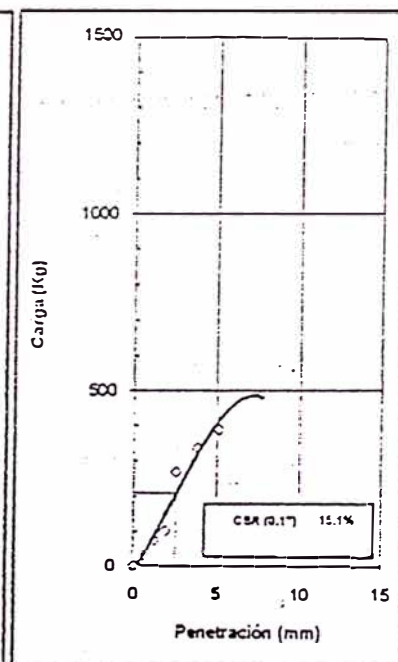
OBSERVACIONES:



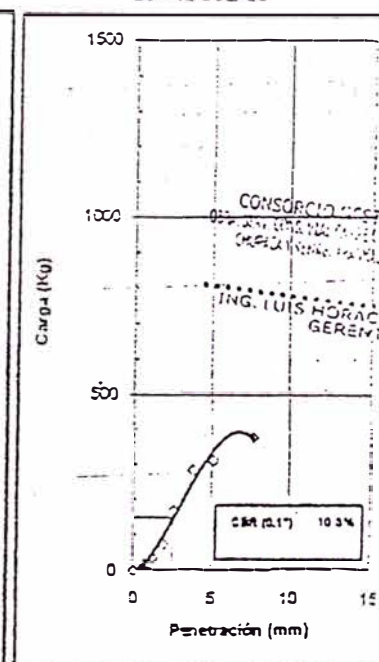
EC = 64 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



CONSORCIO GESTION DE CARRETERAS
 ING. LUIS HORACIO ROZAS OCHOA
 GERENTE VIAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

INFORME N° S09-701

SOLICITANTE : CARLOS RODRIGUEZ PINILLO (GRUPO N° 8)
 PROYECTO : CARRETERA LUNHUANA - YAUYOS HUANCAYO RUTA 22
 UBICACIÓN : CAÑETE - JUNIN KM 94+000 AL KM 99+000
 FECHA : 23 de Setiembre del 2009

REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO

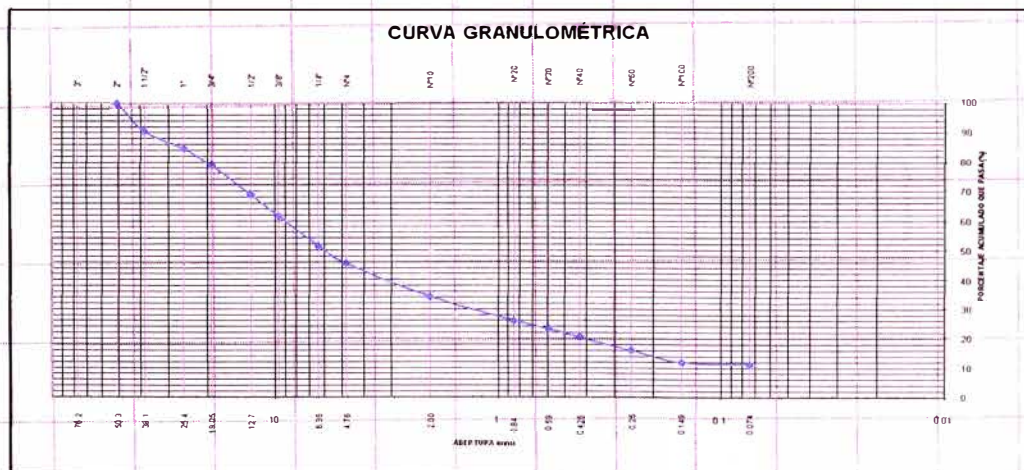
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D-422

Tamiz	Abertura (mm)	(% Parcial	(% Acumulado	
			Rete	Pasa
3"	76.200	-	-	
2"	50.300	-	-	100.0
1 1/2"	38.100	9.7	9.7	90.3
1"	25.400	5.9	15.6	84.4
3/4"	19.050	5.9	21.4	78.6
1/2"	12.700	9.9	31.3	68.7
3/8"	9.525	7.2	38.5	61.5
1/4"	6.350	10.1	48.6	51.4
N°4	4.760	5.9	54.5	45.5
N°10	2.000	11.3	65.9	34.1
N°20	0.840	8.1	74.0	26.0
N°30	0.590	2.7	76.6	23.4
N°40	0.426	2.9	79.5	20.5
N°60	0.250	4.4	83.9	16.1
N°100	0.149	4.2	88.2	11.8
N°200	0.074	0.7	88.9	11.1
- N°200		11.1		

% grava	: 54.5
% arena	: 34.4
% finos	: 11.1

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LIQUIDO (%)	: NP
LÍMITE PLÁSTICO (%)	: NP
ÍNDICE PLÁSTICO (%)	: NP

Clasificación SUCS ASTM D-2487 : GP-GM
 Densidad máxima ASTM D- 4253 : 2.14
 Densidad mínima ASTM D- 4254 : 1.90



Nota. Muestra remitida e identificada por el Solicitante.

Ejecución : Tec. E. Navarro S.



[Signature]
 JOSE VIDAL GUTIERREZ LAZARES
 JEFE DEL LABORATORIO
 de Mecánica de Suelos UNL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

INFORME N° S09-701

SOLICITADO : CARLOS RODRIGUEZ PINILLO
PROYECTO : CARRETERA LUNAHUANA- YAUYOS- HUANCAYO - RUTA 22
UBICACIÓN : CAÑETE -JUNIN KM 94+000 AL KM 99+000
FECHA : 24, Setiembre del 2009

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

II. ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D1883-91 C

a).- Ensayo Preliminar de Compactación

Ensayo Proctor Modificado ASTM D1557 (C)-91

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2.258
Optimo Contenido de Humedad (%) : 7.8

b).- Compactación de moldes

MOLDE N°	I	II	III
N° de capas	5	5	5
Numero de golpes/capa	56	25	10
Densidad Seca (gr/cm^3)	2.258	2.155	2.111
Contenido de Humedad	7.8	7.8	7.8

c).- Cuadro C.B.R. Para 0.1 pulg de Penetración

MOLDE N°	Penetración (pulg)	Presión Aplicada (Lb/pulg^2)	Presión Patrón (Lb/pulg^2)	C.B.R. (%)
I	0.1	902	1000	90.2
II	0.1	548	1000	54.8
III	0.1	344	1000	34.4

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. : 90.2 %
C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. : 51.0 %

d).- Expansión(%) : No presenta

Nota: La muestra fue remitida e identificada por el solicitante.

Ejecutado por: Tec. Eleuterio Navarro



JOSE FREDO GUTIERREZ LAZARES
ING. JEFE DEL LABORATORIO
Lab. de Mecánica de Suelos UNI



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

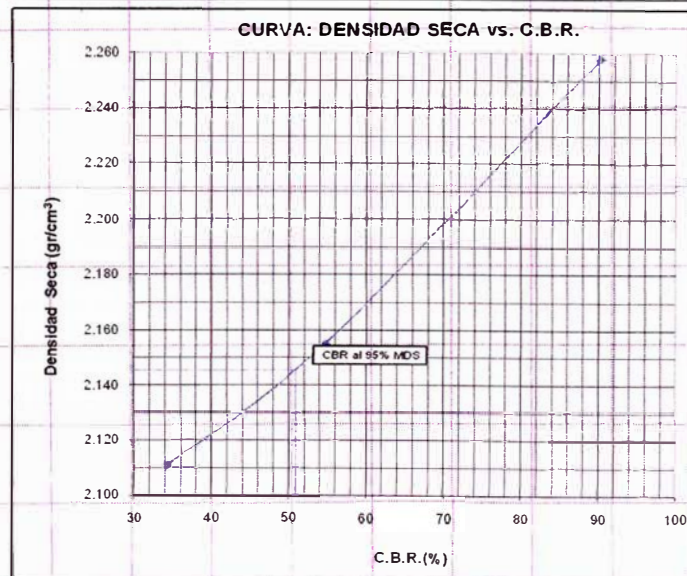
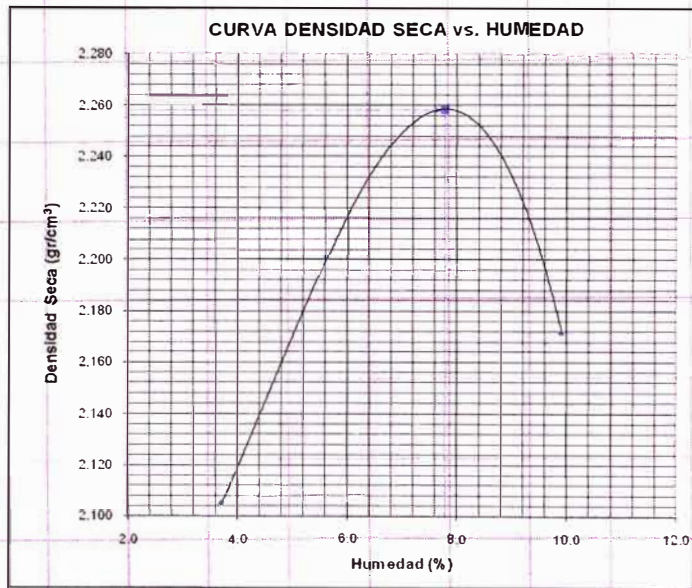
Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

INFORME N° S09-701

SOLICITADO : CARLOS RODRIGUEZ PINILLO
PROYECTO : CARRETERA LUNAHUANA- YAUYOS- HUANCAYO - RUTA 22
UBICACIÓN : CAÑETE - JUNIN KM 94+000 AL KM 99+000
FECHA : 24, Setiembre del 2009

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) - ASTM D1883 (C) - 91

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3)	2.258
Óptimo Contenido de Humedad (%)	7.8
CBR al 100% de la MDS (%)	90.2
CBR al 95% de la MDS (%)	51.0





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

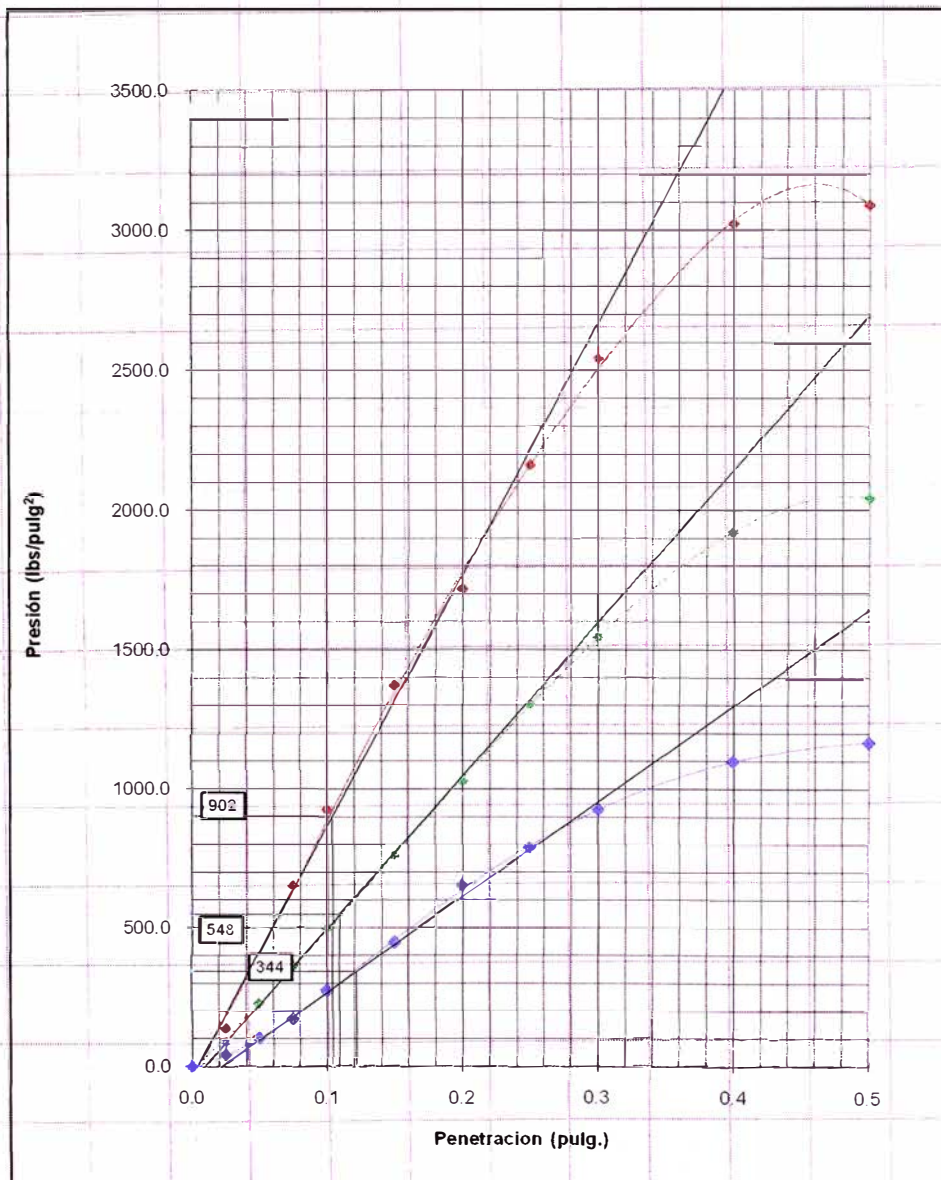
Laboratorio N° 2 - Mecánica de Suelos

Lima 100 - Perú Teléfono: (51-14) 811070 Anexo 308 - Telefax: 3813842

INFORME N° S09-701

SOLICITADO : CARLOS RODRIGUEZ PINILLO
PROYECTO : CARRETERA LUNAHUANA- YAUYOS- HUANCAYO - RUTA 22
UBICACIÓN : CAÑETE -JUNIN KM 94+000 AL KM 99+000
FECHA : 24, Setiembre del 2009

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (C.B.R.) ASTM D 1883 (C) - 91



ANEXO 04

PROBLEMAS DE TALUDES INESTABLES

Según la evaluación realizada por Pro Vías, que presentamos a continuación, en el Tramo Km 94+000 al Km 99+000 de la Carretera Cañete Huancayo, no se presentan casos de taludes inestables, ni casos de taludes inferiores erosionados, que puedan ser afectados por deslizamientos masivos.

Esas características se han comprobado en el tramo mencionado de la carretera, por lo cual hemos descartado la necesidad de realizar diseños de muros de contención y otras obras de rehabilitación o reconstrucción.

Solamente se necesitan trabajos de Conservación Rutinaria y Conservación Periódica.

ANEXO 7

Tramos con problemas de talúdes inestables.

CARRETERA	TRAMO	KM INICIO	KM FINAL	LADO	CLASE	FECHA
024	Cañete-Lunahuana	19+975	20+015	Derecho	Inestabilidad de Talud	18/04/08
024	Cañete-Lunahuana	21+155	21+225	Derecho	Inestabilidad de Talud	18/04/08
024	Cañete-Lunahuana	21+305	21+415	Derecho	Inestabilidad de Talud	18/04/08
024	Cañete-Lunahuana	23+285	23+855	Derecho	Inestabilidad de Talud	21/04/08
024	Cañete-Lunahuana	36+065	36+115	Izquierda	Inestabilidad de Talud	22/04/08
024	Cañete-Lunahuana	38+865	38+875	Izquierda	Inestabilidad de Talud	22/04/08
024	Lunahuana-Pacarán	43+355	43+405	Izquierda	Inestabilidad de Talud	22/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	74+005	74+055	Sin objeto	Inestabilidad de Talud	29/04/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	130+515	130+555	Izquierda	inestabilidad de Talud	21/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	131+305	131+705	Izquierda	inestabilidad de Talud	21/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	136+100	136+130	Izquierda	Inestabilidad de Talud	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	138+585	138+645	Izquierda	Inestabilidad de Talud	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	138+895	138+925	Izquierda	Inestabilidad de Talud	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	143+485	143+545	Derecho	Inestabilidad de Talud	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	143+615	143+645	Derecho	Inestabilidad de Talud	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	145+905	146+005	Derecho	Inestabilidad de Talud	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	147+795	147+845	Derecho	Inestabilidad de Talud	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+055	153+115	Derecho	Inestabilidad de Talud	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	167+505	167+535	Izquierda	Inestabilidad de Talud	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	177+825	177+855	Derecho	Inestabilidad de Talud	31/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	180+005	180+035	Izquierda	Inestabilidad de Talud	↑ 02/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	180+985	181+105	Izquierda	Inestabilidad de Talud	!! 02/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	183+005	183+205	Izquierda	Inestabilidad de Talud	!! 02/06/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	95+505	95+605	Derecho	Inestabilidad de Talud-Caid	!! 30/04/08

Tramos con problemas de taludes inferiores erosionados (plataforma comprometida).

CARRETERA	TRAMO	KM INICIO	KM FINAL	LADO	CLASE	FECHA
024	Cañete-Lunahuana	28+245	28+325	Izquierda	Erosión	21/04/08
024	Cañete-Lunahuana	28+605	28+655	Izquierda	Erosión	21/04/08
024	Cañete-Lunahuana	28+748	28+805	Izquierda	Erosión	21/04/08
024	Cañete-Lunahuana	29+180	29+245	Izquierda	Erosión	21/04/08
024	Cañete-Lunahuana	31+605	31+705	Izquierda	Erosión	21/04/08
024	Cañete-Lunahuana	34+455	34+505	Izquierda	Erosión	22/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	62+605	62+705	Derecho	Erosión	25/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	69+060	69+066	Derecho	Erosión	26/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	85+373	85+377	Izquierda	Erosión	30/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	86+175	86+200	Derecho	Erosión	30/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	86+278	86+282	Derecho	Erosión	30/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	86+850	86+870	Derecho	Erosión	30/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	88+845	88+885	Derecho	Erosión	30/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	89+287	89+325	Derecho	Erosión	30/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	89+325	89+350	Derecho	Erosión	30/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	91+240	91+243	Derecho	Erosión	30/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	91+845	91+890	Derecho	Erosión	30/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	92+085	92+090	Derecho	Erosión	30/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	101+012	101+020	Derecho	Erosión	30/04/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	104+805	104+855	Derecho	Erosión	06/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	105+205	105+245	Derecho	Erosión	06/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	109+005	109+011	Derecho	Erosión	13/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	110+005	110+010	Derecho	Erosión	13/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	110+065	110+085	Derecho	Erosión	13/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	110+319	110+329	Derecho	Erosión	13/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	111+005	111+045	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	111+121	111+131	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	111+275	111+285	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	111+300	111+307	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	111+365	111+368	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	111+375	111+385	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	111+480	111+485	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	112+030	112+038	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	112+070	112+076	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	112+552	112+557	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	112+730	112+744	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	112+810	112+816	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	112+865	112+880	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	113+365	113+380	Derecho	Erosión	14/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	118+815	118+825	Derecho	Erosión	06/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	121+005	121+008	Derecho	Erosión	21/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	121+147	121+155	Derecho	Erosión	21/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	126+510	126+520	Derecho	Erosión	21/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	126+853	126+905	Derecho	Erosión	21/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	126+988	127+045	Derecho	Erosión	21/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	127+310	127+315	Derecho	Erosión	21/05/08
024	Zuñiga-Dv. Yauyos	127+385	127+390	Derecho	Erosión	21/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	129+645	129+725	Derecho	Erosión	21/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	130+655	130+755	Derecho	Erosión	21/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	134+955	134+970	Derecho	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	134+998	135+003	Derecho	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	135+168	135+172	Derecho	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	135+190	135+193	Derecho	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	136+842	136+857	Derecho	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	136+902	136+912	Derecho	Erosión	22/05/08

RUCIO GESTION DE CARR
 S VIAL
 FECHA: 17/05/08
 ZUÑIGA DV. YAU
 HORACIO ROJAS
 GERENTE VIAL
 RITALO GRIMALDO VIAL

Tramos con problemas de talúdes inferiores erosionados (plataforma comprometida).

CARRETERA	TRAMO	KM INICIO	KM FINAL	LADO	CLASE	FECHA
024	Dv. Yauyos-Roncha	136+950	136+963	Derecho	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	137+003	137+013	Derecho	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	137+020	137+035	Derecho	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	137+059	137+065	Derecho	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	137+145	137+152	Derecho	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	139+210	139+227	Derecho	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	139+263	139+266	Derecho	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	139+755	139+815	Derecho	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	146+855	146+863	Izquierda	Erosión	22/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	149+245	149+260	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	149+730	149+755	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	150+315	150+322	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	150+425	150+435	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+000	153+010	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+142	153+155	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+170	153+185	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+205	153+225	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+405	153+425	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+508	153+513	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+528	153+532	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+535	153+538	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+565	153+570	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+575	153+585	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+785	153+825	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+830	153+843	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+855	153+867	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	153+875	153+880	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	154+095	154+108	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	154+305	154+325	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	154+410	154+418	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	154+420	154+423	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	154+427	154+430	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	154+435	154+445	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	155+190	155+195	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	155+500	155+520	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	155+705	155+745	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	155+805	155+835	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	157+140	157+150	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	157+195	157+235	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	157+282	157+285	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	157+445	157+448	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	157+463	157+476	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	157+525	157+532	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	157+535	157+542	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	157+597	157+605	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	157+660	157+671	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	157+925	157+945	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	158+075	158+085	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	158+100	158+110	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	158+121	158+124	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	158+445	158+448	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	158+622	158+625	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	160+085	160+115	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	160+275	160+285	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	160+400	160+415	Izquierda	Erosión	23/05/08

CONSORCIO GESTIÓN
 SERVICIOS DE MANEJO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA
 BARRIO LAZARILLO TUNGURAHUA DE TAYOS - ENCHES
 VALDEARROYA

CONSORCIO GESTIÓN
 SERVICIOS DE MANEJO Y MANTENIMIENTO DE LA CARRETERA
 BARRIO LAZARILLO TUNGURAHUA DE TAYOS - ENCHES
 VALDEARROYA

Tramos con problemas de talúdes inferiores erosionados (plataforma comprometida).

CARRETERA	TRAMO	KM INICIO	KM FINAL	LADO	CLASE	FECHA
024	Dv. Yauyos-Roncha	160+515	160+530	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	160+548	160+556	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	160+565	160+583	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	160+615	160+620	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	160+800	160+805	Izquierda	Erosión	23/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	160+915	160+920	Izquierda	Erosión	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	160+958	160+961	Izquierda	Erosión	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	161+205	161+208	Izquierda	Erosión	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	161+660	161+680	Izquierda	Erosión	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	162+085	162+099	Derecho	Erosión	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	162+175	162+195	Derecho	Erosión	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	162+198	162+205	Derecho	Erosión	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	162+675	162+681	Derecho	Erosión	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	162+995	163+001	Derecho	Erosión	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	166+782	166+785	Derecho	Erosión	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	167+162	167+165	Derecho	Erosión	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	167+170	167+173	Derecho	Erosión	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	168+085	168+090	Izquierda	Erosión	30/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	171+705	171+725	Izquierda	Erosión	31/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	176+355	176+365	Izquierda	Erosión	31/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	176+400	176+403	Izquierda	Erosión	31/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	177+995	178+005	Izquierda	Erosión	31/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	179+124	179+130	Izquierda	Erosión	31/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	179+635	179+641	Izquierda	Erosión	31/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	179+773	179+785	Derecho	Erosión	31/05/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	179+805	179+815	Derecho	Erosión	02/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	179+875	179+882	Derecho	Erosión	02/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	180+385	180+395	Derecho	Erosión	02/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	184+582	184+582	Izquierda	Erosión	02/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	184+685	184+705	Izquierda	Erosión	02/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	185+891	185+895	Izquierda	Erosión	02/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	186+905	186+930	Izquierda	Erosión	02/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	187+226	183+235	Izquierda	Erosión	02/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	187+285	187+300	Izquierda	Erosión	02/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	188+685	188+695	Izquierda	Erosión	03/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	188+755	188+765	Izquierda	Erosión	03/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	188+795	188+799	Izquierda	Erosión	03/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	189+495	189+505	Izquierda	Erosión	03/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	191+735	191+745	Derecho	Erosión	03/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	194+113	194+116	Izquierda	Erosión	03/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	214+147	214+150	Izquierda	Erosión	04/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	219+570	219+575	Derecho	Erosión	04/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	243+805	243+810	Derecho	Erosión	10/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	243+828	243+831	Izquierda	Erosión	10/06/08
024	Dv. Yauyos-Roncha	252+955	252+970	Izquierda	Erosión	10/06/08
024	Roncha-Chupaca	265+720	265+735	Izquierda	Erosión	11/06/08