

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



**APLICACIÓN DE SLURRY SEAL SOBRE UNA BASE
ESTABILIZADA CON ADITIVO QUÍMICO EN LA
CARRETERA YAURI – SANTO TOMÁS**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

JUAN MANUEL CALDERON QUIÑONES

Lima- Perú

2013

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Filomena.

Por haberme apoyado en todo momento, por haber creído en mí y porque me sacó adelante dándome sus consejos, sus valores, y hoy puedo ver alcanzada mi meta, pero más que nada, por su amor.

A mi esposa Sandra y mi hijo Piero

Ella quien me apoyo y alentó para continuar, cuando parecía que me iba a rendir, él por hacerme entender que tenía un motivo más de seguir adelante..

	N°Pág.
RESUMEN	3
LISTA DE CUADROS	4
LISTA DE FIGURAS	5
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES	8
CAPÍTULO II: CONCEPTOS GENERALES	9
2.1 CONSERVACIÓN VIAL	9
2.2 GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL	9
2.3 RED VIAL NACIONAL	9
2.4 MANTENIMIENTO RUTINARIO	9
2.5 MANTENIMIENTO PERIÓDICO	10
2.6 RUGOSIDAD	11
2.7 ADITIVOS QUÍMICOS (AGENTE ESTABILIZADOR)	14
2.7.1 CON-AID SUPER	14
2.7.2 EARTHZYME	17
2.8 SLURRY SEAL	21
CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	27
3.1 UBICACIÓN	27
3.2 PLANO DE UBICACIÓN	28
3.3 PLANO CLAVE Y ALTIMÉTRICO	28
CAPÍTULO IV: CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN INICIAL DEL TRAMO	29
4.1 CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO	29
4.1.1 Morfología	29
4.1.2 Clima	30
4.1.3 Características de la vía	31

4.2 SITUACIÓN INICIAL DEL TRAMO	32
4.2.1 Estudio de suelos	32
4.2.2 Estudio de Tráfico	35
4.2.3 Medición del IRI	41
CAPÍTULO V: PROCESO CONSTRUCTIVO	43
5.1 COLOCACIÓN DE AFIRMADO	43
5.2 ESTABILIZACIÓN DEL AFIRMADO CON ADITIVO QUÍMICO	46
5.2.1 Estabilización iónica en suelos plásticos con Con-Aid	46
5.2.2 Estabilización iónica en suelos plásticos con EARHTZYME	47
5.2.3 Procedimiento Realizado en Campo	48
5.3 COLOCACIÓN DE MORTERO ASFALTICO SLURRY SEAL	53
5.3.1 Diseño del Slurry Seal	53
5.3.2 Procedimiento Realizado en Campo	54
5.4 EXPLOTACIÓN DE CANTERAS	59
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS	62
6.1 CANTERA	62
6.2 COLOCACIÓN DE AFIRMADO	62
6.3 ESTABILIZADO DE BASE	63
6.4 COLOCACIÓN DE MORTERO ASFALTICO (Slurry Seal)	64
CAPÍTULO VII: SITUACIÓN FINAL DEL TRAMO	65
7.1 ESTUDIO DE TRÁFICO	65
7.2 MEDICIÓN DEL IRI	66
CAPÍTULO VIII: DIFICULTADES ENCONTRADAS, SOLUCIONES APLICADAS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA	69
CAPITULO IX: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	75
ANEXOS	

RESUMEN

Uno de los factores que aumenta el costo de operación de los vehículos, los tiempos de recorrido y los accidentes es el deterioro de la vía, el cual se acentúa en carreteras no pavimentadas. Es por esta razón que se aplicó una capa de protección bituminosa de Slurry Seal a la base estabilizada con aditivos químicos (CON- AID y EARTHZYME).

En el presente informe se desarrolla inicialmente el antecedente de dicho proyecto y contrato del mismo, algunos conceptos generales que son necesarios para el desarrollo del informe y una descripción general del proyecto donde se incluyen plano para un mejor panorama.

En una segunda parte se describe las características y situación inicial en que se encuentra el proyecto antes de la aplicación del Slurry Seal tales como su morfología, clima, tipos de suelo, medición del IRI y el tráfico; los procesos constructivos en campo de las diferentes actividades como extracción de canteras, colocado de afirmado, estabilizado de la base con aditivo químico y colocado de Slurry Seal; y de los avances obtenidos de las diferentes actividades se obtiene el análisis de costo unitario de cada actividad, también se informa el estado final en que se encuentra el tramo después de las actividades realizadas tales como medición del IRI y el tráfico.

De todas estas actividades realizadas en campo se ha recopilado información tales como dificultades encontradas y oportunidades de mejora que se dieron en el transcurso del desarrollo de dichas actividades; además se realiza la comparación antes y después de la aplicación del Slurry seal tales como medición del IRI, tráfico y tiempos de recorrido.

LISTA DE CUADROS

2.1.- Estado vial según rugosidad (IRI)	14
2.2.- Características y requerimientos de la emulsión	22
2.3.- Especificaciones para agregados finos, utilizados en la construcción de Slurry Seal	22
2.4.- Especificaciones granulométricas para agregados según tipo de lechada asfáltica	22
2.5.- Ensayos para el diseño	24
2.6.- Porcentaje de componentes en la mezcla	25
2.7.- Aplicación según el tipo de SLURRY SEAL	25
4.1.- Distancias por tramos y tipos de superficie de rodadura	32
4.2.- Estado de la vía y tiempos de recorrido	32
4.3.- Ubicación de estaciones de control	36
4.4.- Ubicación de los puntos de aforo	37
4.5.- Volumen diario clasificado – Estación E5 tramo Santo Tomás-Dv. Coporaque	38
4.6.- Volumen diario clasificado – Estación E6 tramo Dv. Coporaque-Yauri	38
4.7.- Resultados del IMD inicial	40
4.8.- Resultados del IRI inicial	42
7.1.- Distancias por tramos y tipos de superficie de rodadura	65
7.2.- Estado de la vía y tiempos de recorrido	65
7.3.- Resultados del IMD final	65
7.4.- Resultados del IRI final	67
7.5.- Comparación del IMD	72
7.6.- Comparación del IRI	72

LISTA DE FIGURAS

2.1.- BUMP INTEGRATOR	12
2.2.- Contador unitario de BI	12
2.3.- Simulación de la colocación del BUM INTEGRATOR en la camioneta	12
2.4.- Partes de EL MERLÍN	13
2.5.- Estado natural: Suelo + agua absorbida	15
2.6.- Acción de Con-Aid: Eliminación de agua absorbida	16
2.7.- Estado final antes de la compactación	17
2.8.- Curvas según el tipo de agregado	16
2.9.- Curvas según el tipo de agregado	23
2.10.- Curva de los ensayos	25
3.1.- Ubicación general del proyecto	27
3.2.- Ubicación de las Estaciones de Control E1-E2-E3-E3A	36
3.3.- Ubicación de las Estaciones de Control E4-E5-E6	37
3.4.- Curvas de variación horaria del IMD - E4	39
3.5.- Composición vehicular del IMD – E4	39
3.6.- Curvas de variación horaria del IMD – E5	40
3.7.- Composición vehicular del IMD – E5	40
5.1.- Escarificado de la superficie existente	44
5.2.- Descarga de material afirmado	44
5.3.- Extendido del material	45
5.4.- Riego del material con agua	45
5.5.- Aplicación del estabilizador químico en la cisterna	49
5.6.- Estabilizador químico ingresando a la cisterna con agua	50
5.7.- Riego de agua – aditivo	50
5.8.- Batido del material y el aditivo – agua	51
5.9.- Estado en que queda después del mezclar homogéneamente	51

5.10.- Compactación de la mezcla homogénea	52
5.11. Curado de la plataforma	52
5.12.- Carguío de agua hacia el camión Macropaver	56
5.13.- Carguío de arena hacia el camión Macropaver	56
5.14.- Limpieza de la plataforma	57
5.15.- Aplicación de Slurry Seal sobre la plataforma	57
5.16.- Corrigiendo irregularidades puntuales	58
5.17.- Estado después da la aplicación del Slurry seal	58
5.18.- Zarandeo del material	61
5.19.- Carguío de material	61
7.1.- Estado de la carretera con guardavías	68
7.2.- Estado final con marca en el pavimento	68

INTRODUCCIÓN

En el presente Informe de Suficiencia se detalla los procesos constructivos de diferentes actividades como explotación de canteras, colocación de afirmado, estabilizado de la base y la colocación del Slurry Seal de lo cual, según las experiencias del proyecto, se pudo obtener información como las dificultades encontradas soluciones aplicadas y oportunidades de mejora; además se ha calculado, con los datos tomados de los avances reales, los análisis de costos unitarios.

Los capítulos que enfocan más detalladamente el desarrollo del informe son los siguientes:

Capítulo IV: Características y Situación Inicial del Tramo

Se trata de indicar el estado y situación en que se encontró inicialmente el tramo antes de la aplicación del Slurry Seal, tanto como la medición del IRI y el tráfico.

Capítulo V: Proceso Constructivo

Explica las metodologías aplicadas en campo de las diferentes actividades como extracción de canteras, colocado de afirmado, estabilizado con aditivo y colocado de Slurry Seal.

Capítulo VI: Análisis de Costos Unitarios

Se calcula los ACU de cada actividad según de los avances reales que se han obtenido de las diferentes actividades realizadas.

Capítulo VII: Situación Final del Tramo

Informa en el estado final que se encuentra el tramo después de las actividades realizadas, además la medición del IRI y el tráfico.

Capítulo VIII: Dificultades Encontradas, Soluciones Aplicadas y Oportunidades de Mejora

De las actividades realizadas para la aplicación del Slurry Seal se ha recopilado información tales como dificultades encontradas y oportunidades de mejora que se dieron en el transcurso del desarrollo de dichas actividades.

Estos datos obtenidos servirán en la planificación y toma de decisiones para futuros proyectos similares.

CAPITULO I: ANTECEDENTES

“Proyecto Perú” es un programa de infraestructura vial a cargo de Provías Nacional creado en el 2007 con la finalidad de mejorar las vías de integración de corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenido con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales, en la red vial nacional, departamental y vecinal. Este programa aspira a establecer un sistema de contratación de las actividades de conservación de la infraestructura vial, mediante contratos por niveles de servicio y por plazos superiores a tres años, transfiriendo así el riesgo hacia el contratista.

El 15 de abril del 2010 se firma el contrato del Servicio de Gestión de Conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera Dv. Abancay – Chuquibambilla – Chalhuanhuacho – Santo Tomas – Yauri, cuya finalidad de este contrato es asegurar la transitabilidad permanente de la carretera de acuerdo a los estándares base que permite el tránsito continuo y seguro de vehículos de pasajeros y carga; para lo cual se ha establecido un conjunto de actividades operativas y de gestión que deben permitir garantizar un adecuado nivel de servicio, orientado a implementar un sistema de gestión de carreteras más eficiente.

Dentro de la fase operativa de esta conservación vial se encuentra la conservación rutinaria y la conservación periódica, donde en esta última se aplicó una solución básica lo cual según el Plan de Conservación Vial se propuso la colocación de material granular, la cual será estabilizada con aditivo químico y como protección se aplicó una capa de Slurry Seal a todo el ancho de la calzada, siendo esta solución básica el tema de este informe de suficiencia en el tramo Santo Tomas - Yauri.

CAPÍTULO II: CONCEPTOS GENERALES

2.1. CONSERVACIÓN VIAL

Es el conjunto de actividades que se realizan, de forma continua y sostenida, periódica o permanente, para mantener en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la vía y de esta manera garantizar que el transporte terrestre sea cómodo, seguro y económico. Comprende la conservación vial rutinaria, la conservación vial periódica, la gestión socio ambiental, la prevención y atención de emergencias.

2.2. GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL

Comprende la realización de un conjunto de actividades integradas tales como la definición de políticas, la planificación, la organización, el financiamiento, la ejecución, el control y la operación, para lograr una conservación vial que asegure la economía, la fluidez, la seguridad y la comodidad de los usuarios viales.

2.3. RED VIAL NACIONAL

Constituida por la red de carreteras de las categorías primaria, pavimentadas y no pavimentadas, clasificadas según el Decreto Supremo No 034-2007- MTC y sus modificatorias.

2.4. MANTENIMIENTO RUTINARIO

Es el conjunto de actividades de carácter preventivo que se ejecutan permanentemente a lo largo de la vía y que se realizan diariamente con la finalidad principal de preservar todos los elementos viales con la mínima cantidad de alteraciones o de daños, en lo posible conservando las condiciones que tenía después de la construcción, de la conservación periódica, de la rehabilitación o de la reconstrucción.

Las actividades de Conservación Rutinaria consideradas son:

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

- Eliminación de derrumbes y/o remoción de obstáculos manual.
- Limpieza de obras de arte (alcantarillas, drenajes, tuberías, pontones, puentes vehiculares y peatonales, viaductos, túneles, etc.).
- Limpieza de cunetas, rápidas y zanjas de coronación.
- Limpieza de la calzada y bermas
- Limpieza de señales verticales, hitos kilométricos, postes delineadores, defensas metálicas y defensas en concreto.
- Pintura.
- 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.
- Tratamiento de fisuras y grietas, sellos.
- Bacheo
- Parchados
- Reparaciones menores
- Reposición de señales, hitos y elementos de seguridad vial.

2.5. MANTENIMIENTO PERIÓDICO

Es el conjunto de actividades, programables cada cierto periodo, que se realizan en las vías para conservar sus niveles de servicio.

Estas actividades pueden ser manuales o mecánicas y están referidas principalmente a:

- reposición de capas de rodadura, colocación de capas nivelantes y sellos,
- reparaciones o reconstrucción puntual de capas inferiores del pavimento,
- reparación o reconstrucción puntual de túneles, muros, obras de arte de drenaje, elementos de seguridad vial, y señalización,
- reparación o reconstrucción puntual de plataforma de carretera y
- reparación o reconstrucción puntual de los componentes de puente tanto de la superestructura como de la subestructura.

2.6. RUGOSIDAD

Es un parámetro que permite evaluar el estado de la superficie de rodadura del pavimento desde el punto de vista de irregularidades, deformaciones y ondulaciones. La medida de la rugosidad cuantifica las variaciones del perfil longitudinal de dicha superficie. La unidad de medida de la rugosidad es el Índice de Rugosidad Internacional (IRI), expresado en metros por kilómetro y se determina por medio de un rugosímetro patronado y aceptado de acuerdo con las prácticas de la ingeniería vial.

La medición de la rugosidad de la vía se hará mediante un equipo de respuesta (Bump Integrator).

El **BUMP INTEGRATOR**, es un rugosímetro RTRRMS (tipo respuesta) fabricado por Leonard Farnell & Co. Ltda. de Inglaterra y califica como Clase 3 por "Guidelines for conducting and calibrating road roughness measurements" del World Bank, Technical Paper N. 46 (1986). Éste registra los desplazamientos verticales acumulados (durante el viaje) del eje respecto al cuerpo del vehículo (chasis). El sistema consiste de un vehículo liviano, en uno de cuyos ejes va conectado el Bump Integrator. Si la calidad de la superficie de rodadura disminuye, se produce un incremento de rugosidad, lo que significa un mayor desplazamiento vertical acumulado del chasis con relación al eje trasero del vehículo. Este desplazamiento es recibido por un transmisor que transforma la información en una cantidad numérica BI, que más tarde mediante una ecuación de calibración será transformada a unidades de rugosidad IRI (m/km).

La ecuación de calibración es el resultado de la correlación de mediciones efectuadas en sectores representativos de rugosidades variables con mínimo dos equipos.

El vehículo empleado en ésta oportunidad para la toma de datos de las mediciones es una camioneta especialmente acondicionada de doble cabina, marca Toyota, modelo Hilux 4x4 C/D TURBO 3.0. Esta previo a su empleo fue debidamente calibrada.

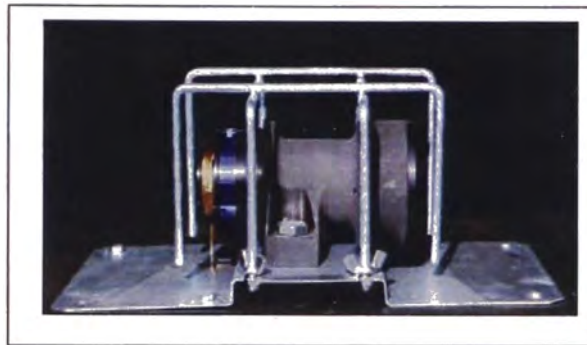


Figura N°2.1.- BUMP INTEGRATOR



Figura N°2.2.- Contador unitario de BI

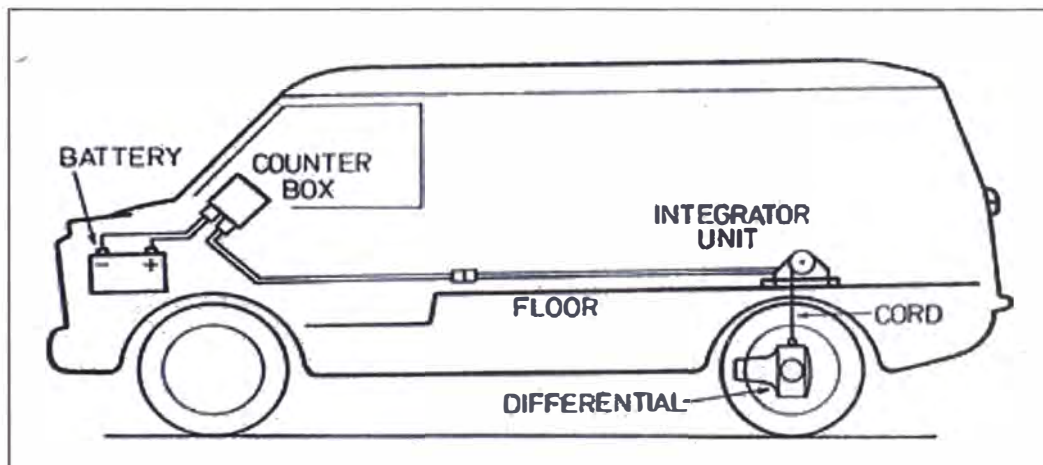


Figura N°2.3.- Simulación de la colocación del BUM INTEGRATOR en la camioneta

El **MERLÍN** (Machine for Evaluating Roughness Using Low-Cost Instrumentation) es un equipo mecánico para medir la rugosidad desarrollado por el Transport and Road Research Laboratory de Inglaterra. El equipo con que se cuenta es también fabricado por Leonard Farnell & Co. Ltda. La toma de lectura se efectúa en forma estática no afectándole por tanto las pendientes ó curvas de la vía, ni la velocidad de los vehículos. Este equipo califica como Clase 2 de acuerdo a la clasificación antes indicada.

El MERLÍN es un aparato que funciona con base en tres pies, de los cuales dos están siempre posándose en la superficie del terreno a lo largo de la huella, y el tercer pie (o medidor) que está colocado entre los dos primeros, se ajusta a las variaciones del terreno para efectuar la medición.

El aparato funciona como un pantógrafo, es decir amplifica las mediciones efectuadas sobre la calzada en 5 ó 10 veces sobre el tablero. Se toman las mediciones a intervalos sucesivos a lo largo de la vía, las mismas que son marcadas sobre un formato colocado en el tablero, el cual va formando un histograma. Para determinar la rugosidad de una sección de camino, en éste caso específico, se estableció como tramo representativo longitudes de 300 a 310 m. Esta implica un aproximado de 150 mediciones, los cuales una vez que se completan, permiten determinar el parámetro "D" (en mm) para lo cual se excluyen 08 observaciones desde los extremos (de cada lado).

Una vez obtenido el parámetro "D" con la siguiente fórmula se la transforma a unidades IRI (Internacional Roughness Index en m/km:

$$IRI = 0,593 + 0,0471 \times D \quad (2,4 < IRI < 15,9)$$

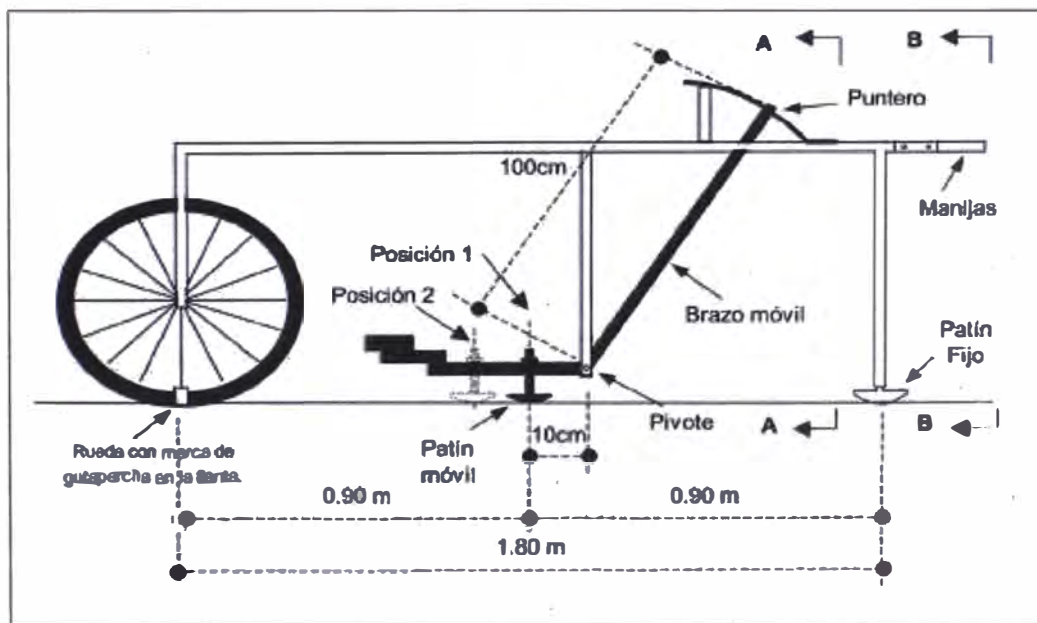


Figura N°2.4.- Partes de EL MERLÍN

Cuadro 2.1.- Estado vial según rugosidad (IRI)

ESTADO	Pavimentadas	No Pavimentadas
Medida	Rugosidad (IRI)	Rugosidad (IRI)
Bueno	$0 < \text{IRI} \leq 2.80$	$\text{IRI} \leq 6.00$
Regular	$2.80 < \text{IRI} \leq 4.00$	$6.00 < \text{IRI} \leq 8.00$
Malo	$4.00 < \text{IRI} \leq 5.00$	$8.00 < \text{IRI} \leq 10.0$
Muy Malo	$5.00 < \text{IRI}$	$10.0 \leq \text{IRI}$

Calibración del Rugosímetro

Para calibrar un Rugosímetro Bump Integrator se deben seleccionar sectores de carretera buscando que estas sean representativas, para lo cual deben cumplir los siguientes requisitos:

- Tener una rugosidad uniforme.
- Tener por lo menos una longitud de 300 m. (concordante con el tramo representativo del MERLÍN)
- Las secciones deben cubrir un rango de rugosidad con una superficie desde muy lisa a muy rugosa.

Las secciones para calibración pueden ser determinadas en tramos correspondientes al proyecto materia de evaluación, siendo la única condición el cumplir los requisitos antes citados ó puede también emplearse otros tramos con características similares.

2.7. ADITIVOS QUÍMICOS (AGENTE ESTABILIZADOR)

2.7.1 CON-AID SUPER

La estabilización iónica con CON-AID Super consiste en un intercambio iónico forzado, capaz de reducir la capa de "agua adsorbida" de las partículas de arcilla, mejorando su comportamiento mecánico al disminuir la plasticidad y su expansión.

Poderosas moléculas proporcionadas por el estabilizador pueden disociar fácilmente cationes débiles (como los del agua y otros metales) y reemplazarlos permanentemente. Además, los sitios iónicos vacantes sobre las superficies de las arcillas pueden ser ahora ocupados definitivamente por moléculas del estabilizador. Por otra parte, las colas hidrofóbicas de dichas moléculas (enlaces

de hidrocarburos similares a los de un aceite) quedan orientadas hacia afuera de las superficies del mineral de arcilla, recubriendo los poros y capilares de la matriz de suelo. Esto último significa que el agua ingresada al sistema se comportará ahora como agua libre, pudiendo ser eliminada rápidamente por evaporación, compactación o efecto gravitatorio.

El tratamiento del suelo con CON-AID provee la acción química requerida para repeler el agua de los minerales de arcilla. Después de que las reacciones han tenido lugar, la compactación puede ser lograda con un mínimo esfuerzo mecánico y las partículas de arcilla tratadas quedan ahora unidas en una asociación muy cerrada. Esto es debido a la eliminación de la capa de agua adsorbida, que permite un acercamiento mayor de las partículas de arcilla, dando por resultado un contacto más íntimo entre unas y otras. De este modo, el suelo adquiere una densidad mayor, lo que no habría podido ocurrir en presencia de esta capa de agua.

La densidad adquirida, sumada al carácter hidrofóbico que ahora presenta el material, evita que el agua pueda entrar en cantidades importantes en el sistema, produciendo un aumento en la capacidad de soportar cargas de la capa tratada por mayor fricción entre partículas.

Las reacciones químicas se desarrollan a través de las siguientes fases:

Fase 1: Aplicación de CON-AID SUPER: En un primer momento, las moléculas de CON-AID Súper comienzan a desarrollar las reacciones y enlaces químicos explicados. La película de agua adsorbida comienza a desprenderse de la superficie de las partículas de suelo.

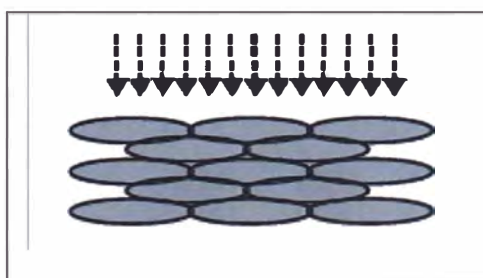


Figura N°2.5.- Estado natural: Suelo + agua adsorbida

Fase 2: Desprendimiento de agua adsorbida y evaporación, dejando el lugar ocupado por dicha agua como espacio libre entre partículas. Ahora, sin la capa de agua que las neutralizaba, las fuerzas de atracción gravitatoria entre

partículas muy pequeñas (arcilla) y que se encuentren cercanas, se pueden manifestar.

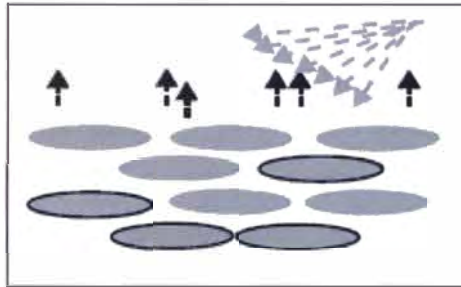


Figura N°2.6.- Acción de Con-Aid: Eliminación de agua absorbida.

Fase 3: Compactación y acción del tránsito. Simultáneamente al efecto de evaporación, la acción de la compactación y posterior tránsito provee el esfuerzo mecánico necesario para reacomodar las partículas de suelo estabilizadas.

Durante esta fase se realizan riegos de curado con agua sola, a fin de evitar el secado violento de la superficie.

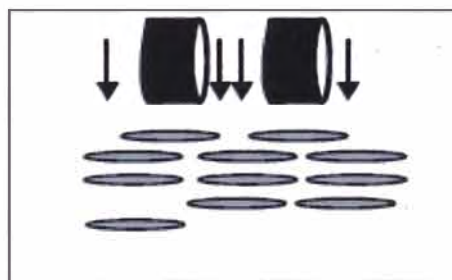


Figura N°2.7.- Estado final antes de la compactación

Fase 4: Capa estabilizada y densificada. Finalmente los efectos químicos y físicos descritos generan en la capa estabilizada un aumento de densidad que le proporciona una mayor “trabazón” entre partículas, incrementando su resistencia a las cargas.

Además, las partículas se encuentran hidrofobadas por las moléculas del estabilizador, con lo cual, el agua que ingresa al sistema se elimina rápidamente.

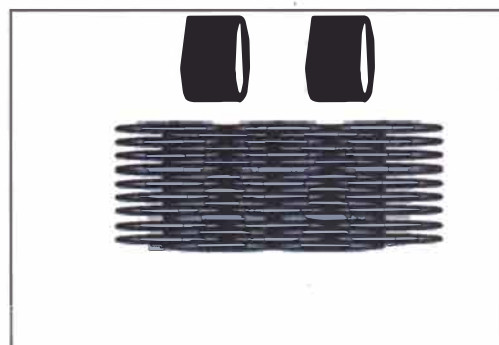


Figura N°2.8.- Capa estabilizada

Tipos de suelos que son aptos para la estabilización:

Los suelos apropiados para estabilizar con CON-AID son todos aquellos que contengan partículas finas (arcillas y/o limos), aun los que a priori se desechan normalmente para la construcción de caminos por su inaceptable calidad. Es inútil tratar aquellos suelos que no presentan plasticidad, como las arenas limpias (A-3 AASHTO/HRB). En estos casos se deberá agregar material arcilloso, en proporciones que se definirán por ensayos específicos, y luego tratarlos. Los suelos de alto contenido orgánico (A-8) no son adecuados por su alta proporción de materiales degradables. La determinación de aptitud del suelo a tratar la realizará CON-AID Argentina, luego del análisis de las muestras de suelo, representativas de cada zona a tratar.

Curado:

El proceso de intercambio iónico ocurre después de la compactación. Es sumamente importante mantener húmeda dicha superficie durante algunos días. En términos generales, se estima un período de curado de 7 a 10 días luego de la compactación. Durante este período podrá ser transitado sin inconvenientes.

2.7.2 EARTHZYME

EarthZyme ha demostrado tener éxito como modificador de arcilla en suelos con más de 20% de peso que traspase un tamiz de 75 micras (75 micras = 0.075 mm - 1 mm = 1,000 micras) y donde el índice de plasticidad es mayor de 8. Es fundamental que todos los materiales, que están siendo considerados para su tratamiento, sean sometidos a prueba para asegurar que se ajusten a estos parámetros. A lo largo de los años de aplicación de EarthZyme, se ha hecho evidente que existe una mucha mayor necesidad del proceso de construcción de carreteras y los sistemas de prueba de ingeniería de materiales en general para asegurar que los beneficios de EarthZyme estén optimizados. Si bien aprender todos los aspectos de la ingeniería puede requerir una considerable cantidad de tiempo y experiencia práctica, es imperativo adquirir una sólida comprensión práctica para asegurar que todo el personal involucrado en la promoción de EarthZyme pueda realizar su trabajo de forma exitosa. La integración de EarthZyme al proceso de construcción de carreteras es relativamente simple y ha sido diseñada para facilidad de integración.

Dado que EarthZyme es efectivo en la fracción de arcilla de un suelo es importante que se evalúe la cantidad y calidad de arcilla presente. Esto se logra mediante pruebas de ingeniería estándares.

Pruebas Preliminares:

Se determina la distribución del tamaño de partículas y los límites de Atterberg. Los suelos con 20% o más por peso que traspase el tamiz de 75 micras, un índice de plasticidad (I.P.) mayor de 8 son considerados apropiados. Adaptar los materiales in situ o disponibles a estos parámetros es invariablemente más económico que levantar para un recubrimiento completo. Se ha obtenido diversos grados de éxito con suelos de menos de 20% que traspasaban el tamiz de 75 micras, pero estos suelos por lo general tendrán un I.P. alto. Puede resultar económico experimentar con estos parámetros y situaciones en las que otras opciones son costosas.

Determinar la máxima relación densidad/humedad:

Si se considera que un suelo es apropiado para su tratamiento con EarthZyme entonces se determina la máxima densidad seca. La información obtenida de esta prueba es invaluable para asegurar que el rendimiento de ingeniería del suelo esté optimizado el día de la construcción. Cada suelo tiene su propio contenido óptimo de humedad. En este punto se obtiene la densidad máxima seca. Si se utiliza insuficiente cantidad de agua durante la fase de retención de agua, se harán evidentes reducciones significativas en densidades y en consecuencia de la capacidad de soporte de la carretera. También se determina los valores de compactación en esta etapa, los cuales son utilizados para su comparación en el campo al momento de la construcción. Se dará más detalles sobre estas pruebas más adelante en esta sección. Con el fin de apreciar por completo la importancia y los principios en los que se basan estas pruebas, este manual entrará ahora en más detalle en la identificación y clasificación de suelos que son utilizados universalmente para ayudar a describir los muchos y diversos suelos que los constructores de carreteras utilizan diariamente.

EarthZyme funciona en la química de los suelos como intercambiador iónico para mejorar las características de ingeniería del suelo de arcilla:

Las reacciones específicas entre el agua y las partículas del suelo son examinadas aquí en detalle. En la mecánica de suelos, se acostumbra trazar una

distinción entre dos fenómenos del agua: agua estática y agua en movimiento. El movimiento es causado por penetración o por acción de la gravedad. El agua en movimiento ayuda en gran medida a acelerar muchas reacciones inicialmente mediante el tratamiento con EarthZyme. El agua estática, aunque no se mueve por acción de la gravedad, no puede ser considerada completamente inmóvil. El movimiento causado por fuerzas osmóticas o el movimiento molecular es muy leve, pero en un periodo prolongado de tiempo, masas considerables de agua pueden ser transportadas como resultado – sea como líquido o como gas (evaporación).

El agua estática que permanece en el suelo puede ser dividida en cuatro categorías que difieren una de otra principalmente en la magnitud de la fuerza con la que se adhieren a las partículas del suelo.

- Agua química, incorporada en la estructura cristalina de los minerales del suelo.
- Agua absorbida, que se retiene en las superficies de las partículas del suelo.
- Agua, que se retiene mediante la tensión de la superficie en los puntos de contacto de las partículas del suelo.
- Agua capilar en los poros situados entre las partículas del suelo.

La principal función de EarthZyme consiste en reducir la cantidad de agua retenida en el suelo para formar vacíos que permitan una compactación óptima y alternativamente reduzcan la capacidad de hinchamiento de las partículas individuales del suelo. A continuación describiremos las categorías del agua en el suelo.

AGUA QUÍMICA, que está incorporada en la estructura del cristal y se combina así con los minerales del suelo. No puede ser expulsada mediante el secado. Puede ser considerada un constituyente integral del suelo.

AGUA ABSORBIDA, la adhesión a la superficie de las partículas del suelo puede ser eliminada parcial, pero no totalmente, mediante el secado en un horno. Cuando se permite que el suelo secado de esta forma se ventile reabsorberá agua en cantidades que dependerán de la humedad ambiental.

AGUA RETENIDA POR TENSIÓN SUPERFICIAL, la mayor parte del agua retenida en los suelos es agua que ha sido retenida por la tensión superficial en

los puntos de contacto entre partículas o que en todo caso pueden moverse como agua de poros o como agua libre en los capilares y vacíos más grandes.

AGUA ABSORBIDA O HIDROSCÓPICA, es principalmente responsable por las propiedades de dilatación o retracción de los suelos. Una partícula de suelo con sólo agua químicamente combinada no puede dilatarse, es decir, no puede alterar su densidad estructural. Sólo la película de agua absorbida que se adhiere firmemente a la superficie de la partícula puede expandir su volumen como resultado de una mayor absorción de agua cuando el suelo se moja. Este efecto es particularmente notorio en suelos de grano fino, tales como las arcillas. Ya que esta agua absorbida es retenida en forma “estable” en las partículas de arcilla, el engrosamiento de esta película involucrará un desplazamiento de los centros de las partículas dando lugar al aumento de la masa del suelo.

Por lo tanto con el fin de obtener la compactación más densa posible de las partículas de arcilla y obviar el comportamiento de dilatación y retracción de dicho suelo, es necesario reducir el espesor de la película de agua (que se sostiene firmemente a las partículas) o romper la película. La única forma de hacer esto permanente y económicamente es mediante el intercambio iónico.

Las propiedades más notables de EarthZyme y sus efectos en el suelo son por lo tanto:

- Reducción del momento dipolar, que tiene un efecto de rechazo del agua en las partículas individuales del suelo y al mismo tiempo capacidad de hinchamiento.
- El fenómeno electrocinético causa la estabilización de las partículas del suelo. Como resultado, el suelo adquiere una mayor resistencia al corte y su compatibilidad mejora significativamente. En general las partículas de suelo se alinean de forma paralela entre sí y debido a la formación de amortiguamiento eléctrico se produce un efecto de deslizamiento que tiene lugar en la estructura molecular horizontal.
- En líneas generales, un suelo de características coloidales puede contener una cantidad bastante alta de vacíos, que son llenados con aire o agua. Durante el tratamiento con EarthZyme, estos vacíos deben ser llenados en cualquier caso con agua de poros derivada del agua estática. Sólo de esta

forma puede el intercambio iónico producir cationes de mayor valencia y reducir el momento dipolar de las partículas de suelo.

Cuando la reacción ha ocurrido, se puede acumular menos agua en el suelo de la que originalmente era posible. Como resultado, la capacidad de hinchamiento se reduce, la humedad interna del suelo se reduce y se hace posible una mayor compactación debido al espacio que ha quedado disponible del agua de los poros.

Adiciones subsiguientes de agua no pueden revertir este proceso y una vez que la reacción ha ocurrido la capacidad de hinchamiento se destruye y la resistencia al corte se incrementa.

2.8. SLURRY SEAL

Slurry seal (lechada asfáltica), según International Slurry Surfacing Association (ISSA), consiste en una mezcla de una emulsión asfáltica, agregado mineral, agua y aditivos, proporcionado, mezclado y uniformemente distribuidos en una superficie adecuadamente preparada.

El slurry seal se aplicará como una mezcla homogénea, se adhieren firmemente a la superficie preparada, y tienen una textura resistente al deslizamiento a lo largo de su vida de servicio.

2.8.1 Materiales

Emulsión asfáltica

La emulsión asfáltica, y los residuos de emulsión asfáltica, deberán cumplir los requisitos de AASHTO M 140 o ASTM D 977 para SS-1 o SS-1h. Para CSS-1, CSS-1h, o CQS-1h, se deberá cumplir con los requisitos de AASHTO M 208 o ASTM D 2397.

Las características y requerimientos establecidos por la ISSA son:

Cuadro N° 2.2.-Características y requerimientos de la emulsión

Tipo de emulsión	SS-1 SS-1H CSS-1 CSS-1H CQS-1H
Contenido de asfalto	>60%
penetración sobre el residuo asfáltico a 25°C Condiciones climáticas pueden modificar estos rangos	40-90 (expresado en 0.1 mm)

Agregado

Los agregados se exige que sean 100% de trituración y deben cumplir con las siguientes cualidades establecidas por la ISSA:

Cuadro N° 2.3.-Especificaciones para agregados finos, utilizados en la construcción de Slurry Seal

Muestreo	AASHTO T 2	ASTM D 75	
Granulometría por vía húmeda	AASHTO T 27	ASTM C 136	
Equivalente de arena	AASHTO T 176	ASTM D 2419	50 Min.
Abrasión	AASHTO T 96	ASTM C 131	45% Max.
Durabilidad (Na ₂ SO ₄)	AASHTO T 104	ASTM C 88	25% Max.
Gravedad específica y absorción	AASHTO T 84	ASTM C 128	
Peso unitario	AASHTO T 19	ASTM C 29	

La graduación de estos agregados debe estar dentro de los siguientes husos preestablecidos por la ISSA:

Cuadro N° 2.4.-Especificaciones granulométricas para agregados según tipo de lechada asfáltica

Tamaño del Tamiz		Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tolerancia
		% PASA			+0-
3/8	(9.5 mm)	100 - 100	100 - 100	100 - 100	5%
#4	(4.75 mm)	100 - 100	90 - 100	70 - 90	5%
#8	(2.36 mm)	90 - 100	65 - 90	45 - 70	5%
#16	(1.18 mm)	65 - 90	45 - 70	28 - 50	5%
#30	(600 um)	40 - 65	30 - 50	19 - 34	5%
#50	(330 um)	25 - 42	18 - 30	12 - 25	4%
#100	(175 um)	15 - 30	10 - 21	7 - 18	3%
#200	(75 um)	10 - 20	5 - 15	5 - 15	2%

Tipo I. Esta gradación del agregado se utiliza para rellenar huecos en la superficie, frente a moderada angustias de superficie y proporcionan protección contra los elementos. La finura de esta mezcla proporciona la capacidad para la penetración de alguna grieta.

Tipo II. Esta gradación del agregado se utiliza para rellenar huecos en la superficie, frente a más grave angustias de superficie, sello, y proporcionan una superficie duradera desgaste.

Tipo III. Esta gradación de agregado altamente antideslizante y un máximo mejorado superficie de desgaste

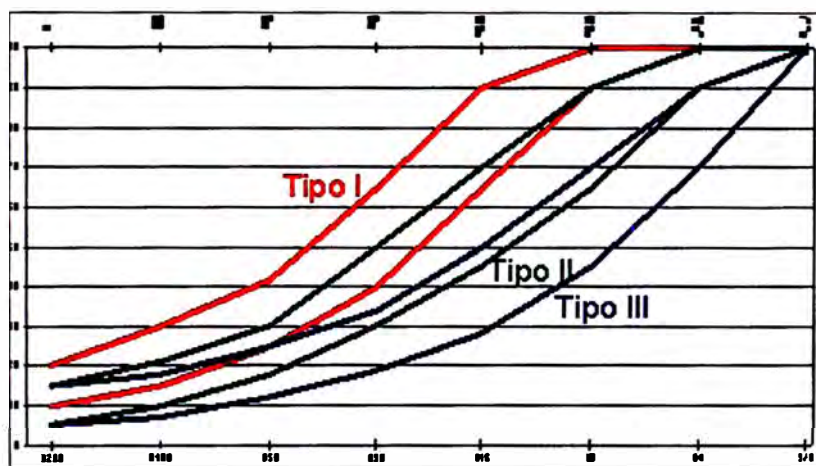


Figura N°2.9.- Curvas según el tipo de agregado

Filler

Tanto cemento pòrtland, como filler calcáreo u otro material de características semejantes

Agua

El agua debe estar libre de sales nocivas y contaminantes

Aditivo

Pueden ser acelerantes o retardadores del tiempo de rotura

2.8.2 Diseño

Una vez elegido los materiales, la ISSA establece una serie de ensayos que permiten el diseño de la mezcla, a saber:

Cuadro N° 2.5.- Ensayos para el diseño

ENSAYO	NORMA	VALOR	DETERMINACIÓN
Consistencia	ISSA TB 106		
Tiempo de mezclado	ISSA TB 113	>180seg	Asegura condiciones aceptable de aplicación
Cohesión	ISSA TB 139	>12kg-cm 30 minutos (corte) >20kg-cm 60 minuto	Permite clasificar el tipo de emulsión por tiempo de corte y rotura, y determina el tiempo de habilitación al tránsito
Loaded Wheel Tester LWT	ISSA TB 109	<538g/m ²	Exceso de asfalto
Wet Track Abrasión Loss WTAL	ISSA TB 100	<807g/m ²	Resistencia al tránsito

La ISSA basa el diseño de la mezcla en los dos últimos ensayos mencionados.

El WTAL está especificado para condiciones de laboratorio, y mediante el mismo determina el mínimo asfalto de la mezcla, la ISSA expresamente recomienda no utilizar el mismo como control de calidad en el campo.

El WTAL somete a una probeta circular que estuvo en agua tibia (25°C) durante 30 minutos a la fricción de una goma con un peso especificado durante 5min, y el resultado del ensayo se expresa como la pérdida de peso seco de la probeta antes y después del ensayo, contra la superficie sometida a la fricción.

El LWT, también es ensayo recomendado para laboratorio, y determina el máximo valor de asfalto de la mezcla que asegure la no exudación del pavimento en servicio. El LWT aplica un número específico de ciclos de una rueda cargada, y luego se esparce sobre la probeta una arena normalizada y caliente, sobre la cual se vuelve a aplicar un determinado número de ciclos de la rueda cargada. El resultado del ensayo se expresa como los gramos de arena absorbida por la probeta por el área de absorción.

Con los dos ensayos realizados, y los valores determinados por norma, se obtiene el rango de emulsiones en los cuales se puede trabajar sin tener futuros problemas en servicio.

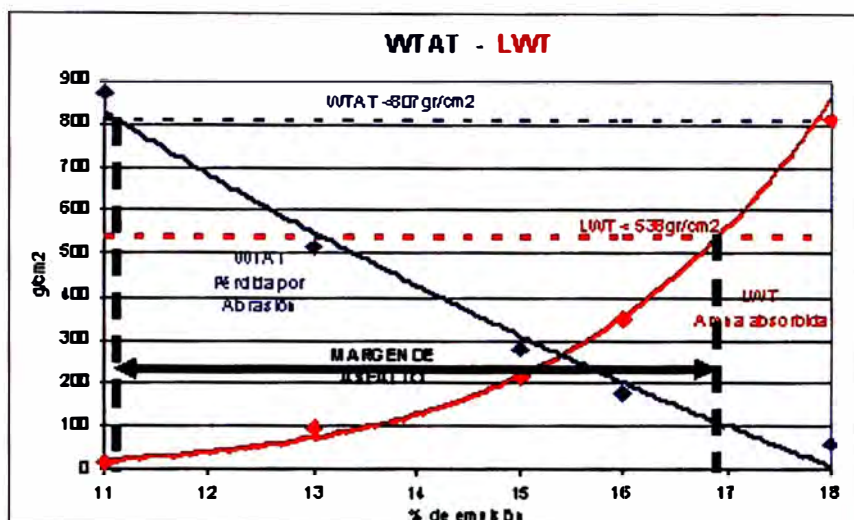


Figura N°2.10.- Curva de los ensayos

Además de las exigencias de los ensayos, la ISSA establece ciertas recomendaciones para asegurar en base a experiencias recabadas para asegurar una buena trabajabilidad y servicio, a saber:

Cuadro N° 2.6.- Porcentaje de componentes en la mezcla

COMPONENTES	LIMITE
Residuo asfáltico	Tipo I: 10 – 16% Tipo II: 7.5 – 13.5% Tipo III: 6.5 – 12%
Filler	0.5 – 2.0%
Agua	La necesaria para proporcionar la consistencia adecuada. La ISSA TB106 es una guía del contenido del agua, pero la misma se debe determinar en el campo.
Estos contenidos están limitados al peso seco de los agregados	

Cuadro N° 2.7.- Aplicación según el tipo de SLURRY SEAL

TIPO DE AGREGADO	USO RECOMENDADO	RAZÓN DE APLICACIÓN
Tipo I	Áreas de estacionamiento, Calles urbanas, Aeropuertos Mantenimiento de pavimentos ligeramente abiertos o figurados	4.3 – 6.5 kg/m ²
Tipo II	Calles urbanas Aeropuertos Mantenimiento de pavimentos con síntomas de peladura y agrietamiento	5.4 – 9.8 kg/m ²
Tipo III	Rutas Mantenimiento de pavimentos envejecidos o muy desgastados	8.1 – 12.0 kg/ m ²

CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

3.1 UBICACIÓN

La carretera “Dv. Abancay – Lambrama – Chuquibambilla – Chalhuhahuacho – Santo Tomás – Yauri”, se encuentra ubicada en la zona Sur Centro del País, en los Departamentos de Apurímac y Cusco, pasando la vía por las provincias de Abancay, Grau, Cotabambas, Chumbivilcas y Espinar.



Dv. Abanca – Chu uibambilla – Chalhuhahuacho – Santo Tomás – Yauri
Figura N°3.1.- Ubicación general del proyecto

TRAMO 1 (afirmado)	Dv. Abancay – Lambrama Km. 00+000 – Km. 36+708
TRAMO 2 (afirmado)	Lambrama – Chuquibambilla Km. 36+708 – Km. 101+726
TRAMO 3 (afirmado)	Chuquibambilla – Chalhuhahuacho Km. 101+726 – Km. 219+706
TRAMO 4 (afirmado)	Chalhuhahuacho – Santo Tomás Km. 00+000 – Km. 94+720
TRAMO 5 (afirmado)	Santo Tomás – Yauri Km. 94+720 – Km. 237+000
LONGITUD REAL	456.706 Km.
LONGITUD EN LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA	436.00 Km.
UBICACIÓN	Región Apurímac y Cusco Departamento

Apurímac y Cusco

Provincias

Abancay, Grau, Cotabambas, Chumbivilcas y
Espinar.

Distritos

Matará, Lambrama, Chuquibambilla,
Vilcabamba, Airihuanca, Curasco, Progreso,
Chalhuahuacho, Haqira, Quiñota, Llusco,
Santo Tomás, Velille, Coporaque y Yauri.

Según el clasificador de rutas aprobado mediante Decreto Supremo N° 044-2008-MTC, la carretera abarca:

RUTA : PE 3SF – Nacional (según nuevo clasificador de rutas, D.S. N° 034-2007-MTC)
PE 3SG – Nacional (según nuevo clasificador de rutas, D.S. N° 034-2007-MTC).

MODALIDAD DE CONTRATO : Conservación Vial por Niveles de Servicio

ENTIDAD : Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Proyecto Especial de Infraestructura de
Transporte Nacional – PROVIAS NACIONAL
PROGRAMA PROYECTO PERÚ
Eje Vial N° 20

FUENTE DE FINANCIAMIENTO : Recursos Ordinarios

CONTRATO 081-2010-MTC/20. (15-04-2010)

INICIO DE MANTENIMIENTO 20-05-2010 (entrega de adelanto)

FIN DE MANTENIMIENTO 19-05-2015

El tramo en estudio del presente informe corresponde al Tramo 5: **Santo Tomas (Km. 94+720) – Yauri (Km. 237+000)**.

3.2 PLANO DE UBICACIÓN

Ver Anexo 1

3.3 PLANO CLAVE Y ALTIMÉTRICO

Ver Anexo 2

CAPÍTULO IV: CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN INICIAL DEL TRAMO

4.1. CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO

4.1.1 Morfología

El punto de inicio del tramo (km 0+000) se ubica en la carretera Chalhuanca – Abancay, en la progresiva km 759+000, a 1 700 msnm; el cual es un desvío hacia la localidad de Chuquibambilla, que corresponde a la red vial nacional PE3SF.

El otro punto de inicio del tramo (km 0+000) se ubica en la carretera Challhuahuacho - Yauri, a 3 700 msnm – 4 600 msnm, que corresponde a la red vial nacional PE3SG.

El primer sector se caracteriza por presentar generalmente una geomorfología abrupta, los cerros son pétreos, rocallosos, resacos y completamente desprovistos de condiciones naturales para la agricultura, por falta de agua. Esta área corresponde a la región Yunga (500 msnm – 2 300 msnm), según la “Geografía del Perú” del Dr. Javier Pulgar Vidal.

En este sector se encuentra la localidad de Matará en el km 11+100 a 2 185 msnm.

Entre loma y loma quedan pequeñas hondonadas, en cuyos fondos corren pequeños arroyos o nacen los puquiales. Sus aguas provienen de las filtraciones de las lluvias o de remotas lagunas de las regiones superiores.

Localidades ubicadas en esta región son: en el km 19+000, Lloquemarca; en el 20+900, Suncho (2365 msnm); en el km 27+500, Soccospampa (2600 msnm); en el km 31+600, Urpipampa (2800 msnm) y Lambrama en el km 36+780.

Se continúa ascendiendo llegando a la región Suni o Jalca (3500 msnm a 4000 msnm), donde el escenario cambia a bruscas ascensiones de acantilados, peños y cerros. En este sector normalmente no se encuentran valles, mas por el contrario se tienen quebradas estrechas que abren cañones muy profundos, erosionando las rocas vivas, de modo que al recorrer esta región por el fondo de las quebradas, a orillas del río, el horizonte perceptible se cierra en circuitos pequeños que dan la sensación de un lugar amurallado.

Se continúa ascendiendo llegando a la Región Puna (4000 msnm a 4800 msnm). En este sector la plataforma vial se ubica también a media ladera; sin embargo

se tienen sectores de altiplano, que llenan la separación existente entre los picos de encumbrados de la región Janca. Aquí la Puna aparece en el remate de las cumbres, en algunos casos suave, en otros afilados y en otros en quebradas. La longitud de vía que recorre esta región es de pocos kilómetros.

Durante el descenso nuevamente se atraviesa por la Región Suni o Jalca, encontrándose en el km 102+400 la localidad de Chuquibambilla (3100 msnm).

Se continúa descendiendo llegando a la localidad de Vilcabamba (2800 msnm). En este sector la plataforma vial se ubica también a media ladera; y en quebradas. La longitud de vía que recorre esta región es de pocos kilómetros, siguiendo con las localidades de Ayrihuanca (3000 msnm), Curasco, Casanca y Progreso.

La carretera asciende y desciende hasta llegar al km 219+000 de la carretera PE3SF en la localidad de Challhuahuacho así mismo es el punto del km 00+000 de la carretera PE3SG desarrollándose esta por los distritos de Haqaira, Quiñota, Santo Tomas, Velille, Coporaque y Yauri distritos que se encuentran entre los 3200 msnm y los 4680 msnm de altura, abarcando las regiones Quechua, Suni o Jalca y Puna.

4.1.2 Clima

La carreta en servicio se desarrolla dentro de los siguientes climas de acuerdo a su altura sobre el nivel de mar:

Yunga Fluvial: Es menos caluroso que la Yunga Marítima (hacia la costa). La temperatura fluctúa entre 15°C y 23°C durante el día; las noches son frescas, a causa de los vientos que bajan de las regiones más altas. Las precipitaciones pueden fluctuar entre 400 y 1000 mm.

Quechua: El clima es templado con notable diferencia entre el día y la noche, el sol y la sombra. La temperatura media anual fluctúa entre 11°C y 16°C; las máximas entre 22°C y 29°C; y las mínimas entre 7°C y -4°C. La humedad atmosférica es poco sensible, aun cuando el suelo es normalmente húmedo, como consecuencia de las lluvias que caen con regularidad en el verano (diciembre a marzo).

Suni o Jalca: El clima es frío debido a la elevación y a los vientos locales. La temperatura media anual fluctúa entre 7°C y 10°C, máximas superiores a 20°C y mínimas invernales de -1°C a -16°C. El aire es transparente y las nubes se

presentan en grandes cúmulos aborregados, simulando nítidas y caprichosas esculturas, muy blancas y brillantes. La precipitación promedio es de 800 mm por año.

Puna: Debido a la altura el clima es frío. La temperatura media anual fluctúa entre 0°C y 7°C, máximas superiores a 15°C y mínimas invernales de -9°C a -25°C. Hay fuerte oscilación térmica entre el sol y la sombra, entre el día y la noche. Las lluvias y las nieves caen en verano, comenzando desde octubre; hay una época muy seca de mayo a setiembre. La precipitación fluctúa entre los 200 y 1000 mm por año.

4.1.3 Características de la vía

CATEGORÍA	Tercera Clase
ANCHO DE CALZADA (Variable)	3.50 – 6.00 m. Zona Crítica: 2.70 – 3.50 m.
CUNETAS	Variables
PENDIENTE	Variable
VELOCIDAD DIRECTRIZ	30.00 Kph
SUPERFICIE DE RODADURA	Afirmado: > Dv. Abancay – Lambrama > Lambrama – Chuquibambilla > Chuquibambilla – Chalhahuacho > Chalhahuacho – Santo Tomás > Santo Tomás – Yauri
TIPO DE MANTENIMIENTO	Rutinario, Periódico y Atención de Emergencias

4.2. SITUACIÓN INICIAL DEL TRAMO

El tramo SANTO TOMÁS – YAURI, tiene una longitud de 142.280 Km., teniendo como punto de inicio la ciudad de Santo Tomás, en la provincia de Chumbivilcas, progresiva 94+720 (ruta PE 3S G), y termina en la ciudad de Yauri, provincia de Espinar, departamento de Cusco, progresiva 237+000. Los centros poblados y distritos que se encuentran en el ámbito del tramo son Soñaque, Fulpuri, Buenavista, Chullupuma, Challa, Esquina, Santa Bárbara de Congonlla, Cullahuata, Pilluni, Huancané, Mollorina, Calaparca, Sol de Oro Chaychapampa, Fausi Bajo, Fausi Alto, San Antonio (Chilloroya), Huaylla Huaylla, Hatunpampa, Pumahuasi, San Hilario (Comunidad Pumahuasi), Los Ángeles, Pausiri, Peña Blanca, Coporaque, Sucamarca, Belén, Ranchomayo y Aeropuerto (Comunidad Hanansaya – Ccollana).

Al momento de la entrega se encontraba a nivel de afirmado en pésimo estado, con un ancho promedio de 4.44 m, presentando una serie de daños que en su mayoría eran:

Plataforma encalaminado con huecos superficiales y profundos que retenían las aguas superficiales de precipitaciones fluviales, pontones en mal estado, estructuras de drenaje colmatadas y colapsadas, obstáculos en la vía producto de derrumbes, etc.

Cuadro N° 4.1.- Distancias por tramos y tipos de superficie de rodadura

Carretera	Tramo	Vía	Tipo de Superficie de rodadura	Longitud (Km.)
R3S G	Santo Tomás (94+720) – Yauri (Km. 237+000)	Afirmada	Muy Mala	142.280

Cuadro N° 4.2.- Estado de la vía y tiempos de recorrido

Carretera	Tramo	Transitabilidad	Tiempo recorrido (hrs.)
R3S G	Santo Tomás (94+720) – Yauri (Km. 237+000)	Muy Mala	5.04

4.2.1 Estudio de suelos

Este estudio se desarrolla con la finalidad de definir los tipos de suelos que se encuentran en la actual superficie granular de rodadura, así como los que se

encuentran bajo ella, de tal forma predecir su posible comportamiento durante el periodo de servicio del pavimento proyectado.

Método de estudio:

Los trabajos de campo consistieron en la ejecución de prospecciones (calicatas) en la plataforma vial, ubicadas entre sí cada kilómetro; de donde se obtuvieron muestras representativas de todos los estratos.

Las perforaciones efectuadas “a cielo abierto” tienen una profundidad de 1,5m. Se ha tomado información correspondiente a las características y espesores de los materiales encontrados en los diferentes estratos.

A las muestras tomadas se les han efectuado los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado (ASTM C-136)
- Límites de consistencia (ASTM D-4318)
Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad
- Clasificación SUCS (ASTM D-2487)
- Clasificación para vías de transportes (AASHTO) (ASTM D-3282)
- Contenido de humedad (ASTM D-2216)
- Proctor modificado (ASTM D-1557)
- California Bearing Ratio (CBR) (ASTM D-1883)

Esta información ha sido debidamente procesada para la formulación del Perfil Estratigráfico del tramo de carretera en estudio, así como para la definición de sus propiedades físico-mecánicas y establecimiento de su comportamiento como subrasante.

Del análisis de los resultados de campo y laboratorio se puede configurar el perfil estratigráfico, de la siguiente manera:

km 94+000 – km 103+000. En este sector la capa de afirmado existente de menor espesor a las antes señaladas, variando entre 0,20m y 0,35m, que clasifican en el sistema SUCS como GP-GM, GM-GC, SP-SM y SM-SC , mientras que en el sistema AASHTO es A-1-a(0), A-1-b(0) y A-2-4(0); el Índice de Plasticidad se encuentra entre 4,1% y 7,2%, es decir de baja a mediana plasticidad.

El suelo natural, por debajo de la capa antes señalada, está compuesto por arcillas (CL), y arenas arcillosas (SM-SC, SP-SM, SC), los cuales clasifican en el sistema AASHTO como A-1-a(0), A-2-4(0), A-2-6(0) y A-4(2). Sus Índices de Plasticidad varían entre 4,6 y 12,8%.

También se encuentran humedades bajas en el terreno natural, indicando los IL una tendencia estabilidad en estas capas.

km 103+000 – km 117+000. En este sector la capa de afirmado existente de menor espesor a las antes señaladas, variando entre 0,22m y 0,30m, que clasifican en el sistema SUCS como GM-GC, y SM-SC, mientras que en el sistema AASHTO es A-1-b(0), y A-2-4(0); el Índice de Plasticidad se encuentra entre 4,6% y 6,7%, es decir baja plasticidad.

El suelo natural, por debajo de la capa antes señalada, está compuesto por arcillas (CL), y arenas arcillosas (SC), los cuales clasifican en el sistema AASHTO como A-4, A-2-4(0), y A-6. Sus Índices de Plasticidad varían entre 9% y 14,2%.

También se encuentran humedades bajas en el terreno natural, indicando los IL una capa estable.

km 117+000 – km 161+000. En este sector la capa de afirmado existente de menor espesor a las antes señaladas, variando entre 0,18m y 0,40m, que clasifican en el sistema SUCS como GM-GC, SP-SM, SC y SM-SC, mientras que en el sistema AASHTO es A-1-a(0), A-1-b(0) y A-2-4(0); el Índice de Plasticidad se encuentra entre 5,5% y 7,9%, es decir de baja a mediana plasticidad.

El suelo natural, por debajo de la capa antes señalada, está compuesto por arcillas (CL), arenas arcillosas (SC, SP-SM, SM-SC), los cuales clasifican en el sistema AASHTO como A-2-4(0), A-2-6(0), A-4, y A-6. Sus Índices de Plasticidad varían entre 5% y 12,6%.

También se encuentran humedades bajas en el terreno natural, indicando los IL una estabilidad en esta capa.

km 161+000 – km 170+000. En este sector la capa de afirmado existente de menor espesor a las antes señaladas, variando entre 0,25m y 0,30m, que clasifican en el sistema SUCS como GM-GC, SM-SC y SC, mientras que en el sistema AASHTO es A-1-a(0), A-1-b(0) y A-2-4(0); el Índice de Plasticidad se encuentra entre 4,5% y 7,5%, es decir de baja a mediana plasticidad.

El suelo natural, por debajo de la capa antes señalada, está compuesto por arcillas (CL), y arenas arcillosas (SC), los cuales clasifican en el sistema AASHTO como A-2-6(0), A-4, y A-6. Sus Índices de Plasticidad varían entre 8,9% y 13,1%.

También se encuentran humedades bajas en el terreno natural, indicando los IL una estabilidad en la capa.

km 170+000 – km 237+000. En este sector la capa de afirmado existente de menor espesor a las antes señaladas, variando entre 0,22m y 0,40m, que clasifican en el sistema SUCS como GP-GM, GM-GC, SP-SM, SC y SM-SC, mientras que en el sistema AASHTO es A-1-a(0), A-1-b(0) y A-2-4(0); el Índice de Plasticidad se encuentra entre 4,7% y 7,9%, es decir de baja a mediana plasticidad.

El suelo natural, por debajo de la capa antes señalada, está compuesto por arcillas (CL, CH), y arenas arcillosas (SM, SC, SW), los cuales clasifican en el sistema AASHTO como A-1-b(0), A-2-4(0), A-4, A-6, y A-7-5. Sus Índices de Plasticidad varían entre 4,3% y 17,7%.

Capacidad relativa de soporte de los suelos

Se han tomado las muestras suficientes para efectuar los ensayos de laboratorio correspondientes a CBR (ASTM D 1883), de acuerdo a las características de los suelos descritos anteriormente. A continuación se resume los resultados obtenidos para estos materiales:

La sectorización de la carretera se ha efectuado básicamente en función a los tipos de materiales existentes (ver ANEXO 3A Y 3B - Perfil Estratigráfico y Resumen de Ensayos).

4.2.2 Estudio de Tráfico

El Estudio de Tráfico, está orientado a proporcionar la información básica para determinar los indicadores de tráfico (composición y volumen vehicular), de los diferentes tramos homogéneos en que se secciono las Carreteras "Carretera Dv. Abancay – Chuquibambilla – Challhuahuacho – Santo Tomas – Yauri", para la evaluación de su funcionalidad en el tiempo. De los resultados se obtendrá el Índice Medio Diario Anual (IMD).

Los tramos denominados tramos homogéneos de tráfico, no coinciden necesariamente con los tramos con características orográficas similares, sino que obedece al comportamiento del tráfico.

La programación de estaciones de control vehicular, se efectuó considerando las actividades de mantenimiento requeridas y según los tramos más o menos homogéneos en volumen y composición vehicular, en que se subdivide el Eje Vial en estudio, los cuales se indican en el cuadro siguiente:

Cuadro N°4.3.- Ubicación de estaciones de control

CÓDIGO	TRAMO	NOMBRE	TAREA
1.- Volumen y clasificación vehicular			
E 1	Dv. Grau-Lambrama	Dv. Grau	Conteo Continuo 7 días
E 2	Lambrama-Chuquibambilla	Lambrama	Conteo Continuo 7 días
E 3	Chuquibambilla-Vilcabamba	Chuquibambilla	Conteo Continuo 7 días
E3A	Vilcabamba-Chalhuahuacho	Vilcabamba	Conteo Continuo 7 días
E 4	Chalhuahuacho-Santo Tomas	Santo Tomas	Conteo Continuo 7 días
E 5	Santo Tomas-Dv. Coporaque	Velille	Conteo Continuo 7 días
E6	Dv. Coporaque-Yauri	Dv. Coporaque	Conteo Continuo 7 días
2.- Encuesta Origen-Destino			
OD 1	Dv. Grau-Lambrama	Dv. Grau	VL+Ómnibus y camiones
OD 2	Santo Tomas-Yauri	Velille	VL+Ómnibus y camiones
3.- Estudio Peatonal			
	Lambrama, Chuquibambilla	Peatones	Poblados relevantes
4.- Estudio de Velocidad			
	Tramos similares al Conteo Vehicular	Todos	Principales. tramos

En los gráficos siguientes, se muestra la ubicación de las Estaciones de Control Vehicular.

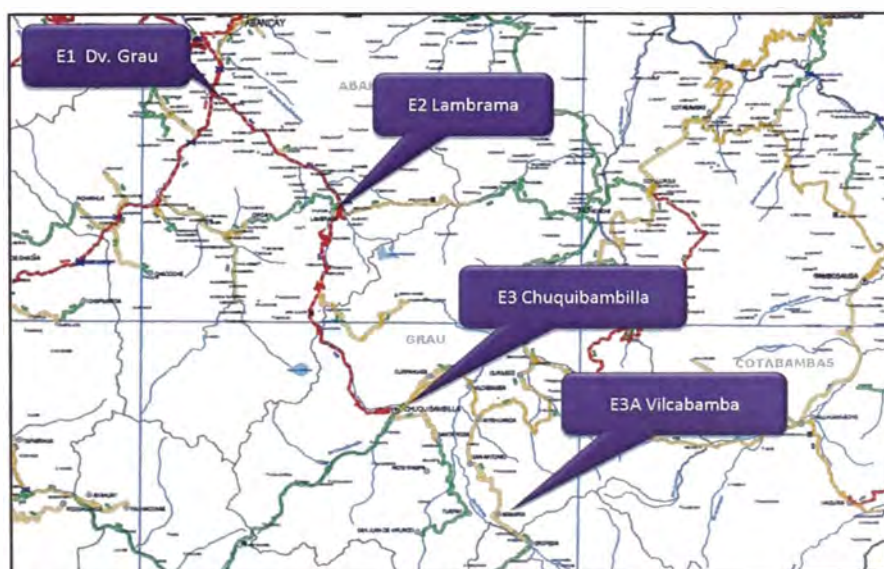


Figura N°3.2.- Ubicación de las Estaciones de Control E1-E2-E3-E3A

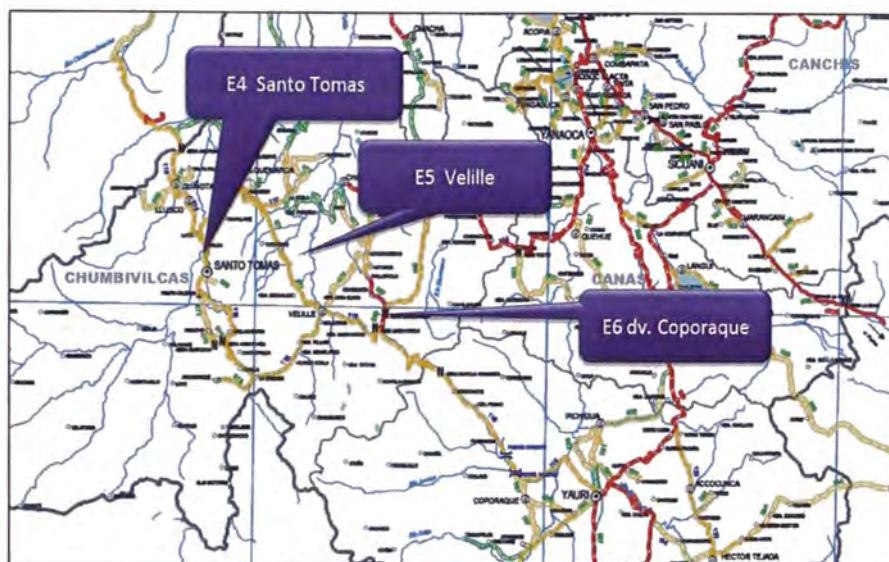


Figura N°3.3.- Ubicación de las Estaciones de Control E4-E5-E6

Para el relevamiento de los datos de campo se consideró el trabajo simultáneo de dos Brigadas de Trafico, compuesta cada una por un Jefe de Brigada que efectuó simultáneamente, funciones de Conteo y clasificación. Los turnos fueron rotativos.

Cuadro N°4.4.- Ubicación de los puntos de aforo

CÓDIGO	TRAMO	ruta	UBICACIÓN
E 1	Dv. Grau-Lambrama	AP 113	Km. 00+000 Dv. Grau Grifo Panamericano
E 2	Lambrama-Chuquibambilla	AP 113	Salida de Lambrama Km. 37+000
E 3	Chuquibambilla-Vilcabamba	AP 113	Salida de Chuquibambilla
E3A	Vilcabamba-Chalhuahuacho	AP 113	Salida Vilcabamba
E 4	Chalhuahuacho-Santo Tomas	CU 592	Santo Tomas
E 5	Santo Tomas-Dv. Coporaque	CU 592	Acceso a Velille
E6	Dv. Coporaque-Yauri	CU 592	Desvío Coporaque

La clasificación vehicular correspondió a: autos-camionetas, camioneta rural, micros, ómnibus de 2 ejes, ómnibus de 3 o más ejes, camiones de dos ejes, camiones de tres ejes, camiones de cuatro ejes camiones, vehículos articulados de 3 ejes, cuatro ejes, de cinco ejes, de seis ejes y siete eje desagregados en trailer y semitrailers.

Se utilizaron contómetros manuales para el control vehicular.

En el Anexo 4, presentamos por cada Estación de Control vehicular, el volumen y clasificación horaria por sentido de circulación y por día de conteo del Estudio de Campo.

Los cuadros siguientes, contienen el resumen del volumen clasificado diario de las Estaciones de control vehicular E4 a E 6 correspondiente al tramo en estudio:

Cuadro N°4.5.- Volumen diario clasificado – Estación E5 tramo Santo Tomás-Dv. Coporaque

Tipo de Vehículo	SANTO TOMAS – DV. COPORAQUE	DV. COPORAQUE - SANTO TOMAS	Ambos	%
Auto	0	0	0	0.0%
Camioneta	10	8	18	27.3%
C.R.	6	5	11	16.7%
Micro				
Ómnibus 2	7	7	14	21.2%
Ómnibus +2				
Camión 2 Ejes	11	10	21	31.8%
Camión 3 Ejes	1	1	2	3.0%
Camión 4 Ejes				
Semitrailers				
Trailer				
IMDa	35	31	66	100.0%
Porcentaje sentido	53%	47%	100%	

Cuadro N°4.6.- Volumen diario clasificado – Estación E6 tramo Dv. Coporaque-Yauri

Tipo de Vehículo	YAURI – DV. COPORAQUE	DV. COPORAQUE - YAURI	Ambos	%
Auto	55	58	113	31.0%
Camioneta	60	47	107	29.4%
C.R.	15	22	37	10.2%
Micro				
Ómnibus 2				
Ómnibus +2				
Camión 2 Ejes	33	28	61	16.8%
Camión 3 Ejes	21	18	39	10.7%
Camión 4 Ejes			0	0.0%
Semitrailers	3	4	7	1.9%
Trailers				
IMDa	187	177	364	100%
Porcentaje sentido	51%	49%		

Los gráficos incluidas a continuación, contiene el resumen por grandes tipos de vehículos, la curva de variación horaria por sentido de circulación y el porcentaje de participación de cada gran grupo de vehículos en el IMDa, para cada punto de control vehicular y el resumen del volumen diario clasificado, por sentido de circulación, por cada Estación de Control

ESTACIÓN: E4 SANTO TOMAS

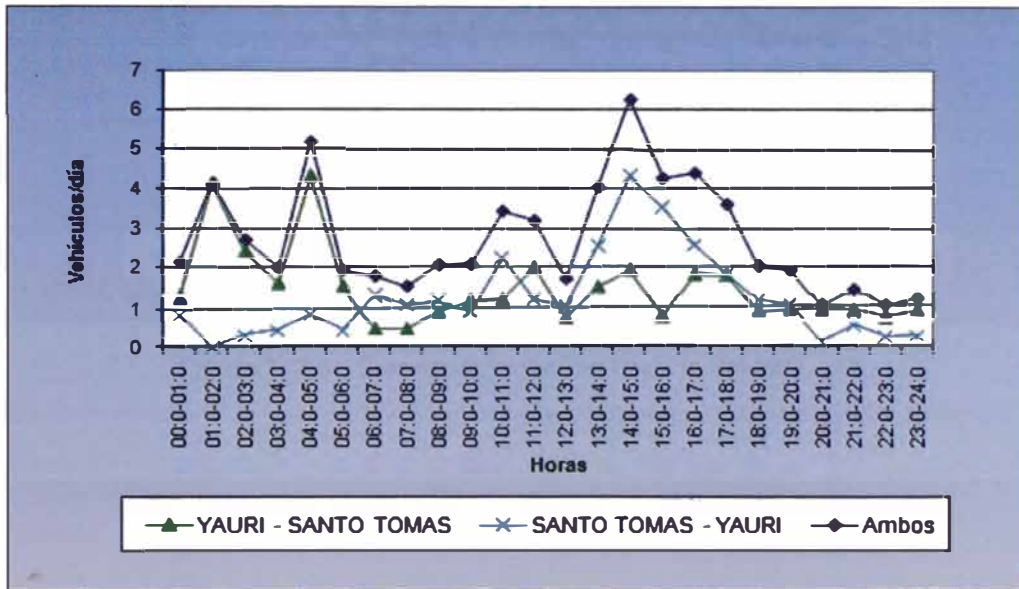


Figura N°3.4.- Curvas de variación horaria del IMD - E4

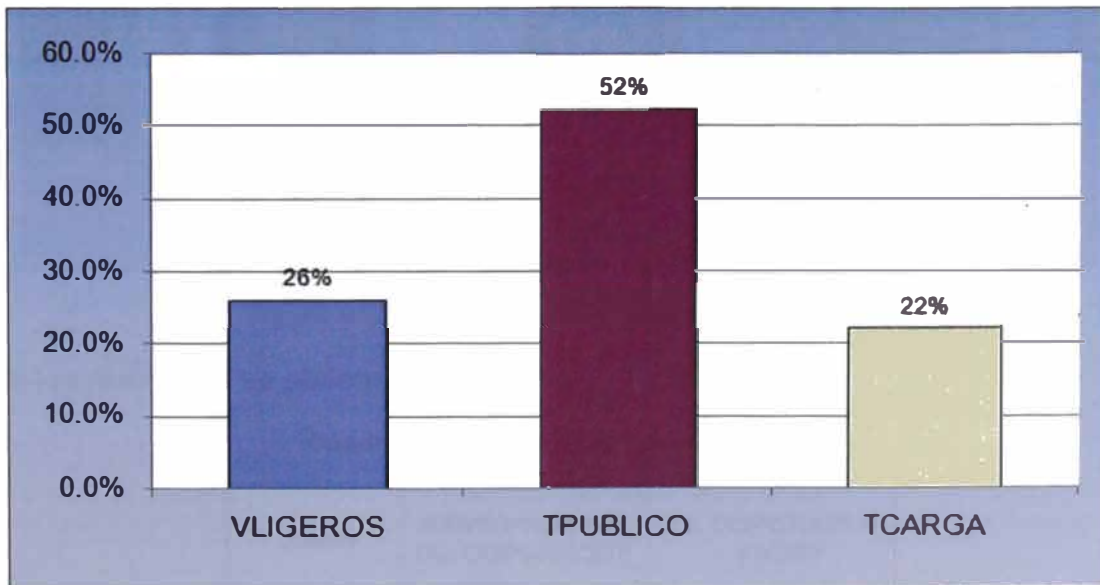


Figura N°3.5.- Composición vehicular del IMD – E4

ESTACIÓN: E5 VELILLE

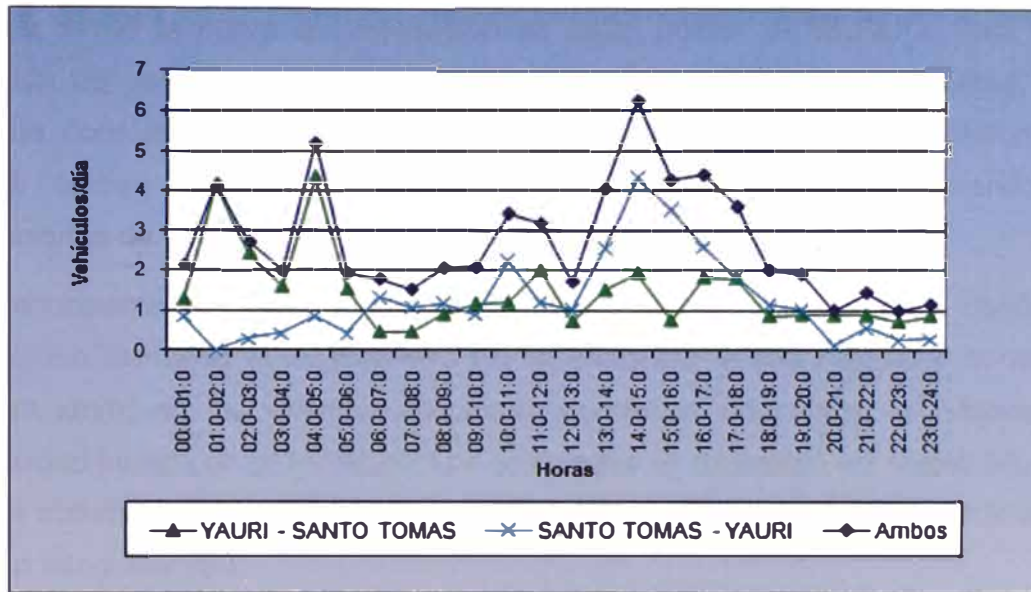


Figura N°3.6.- Curvas de variación horaria del IMD – E5

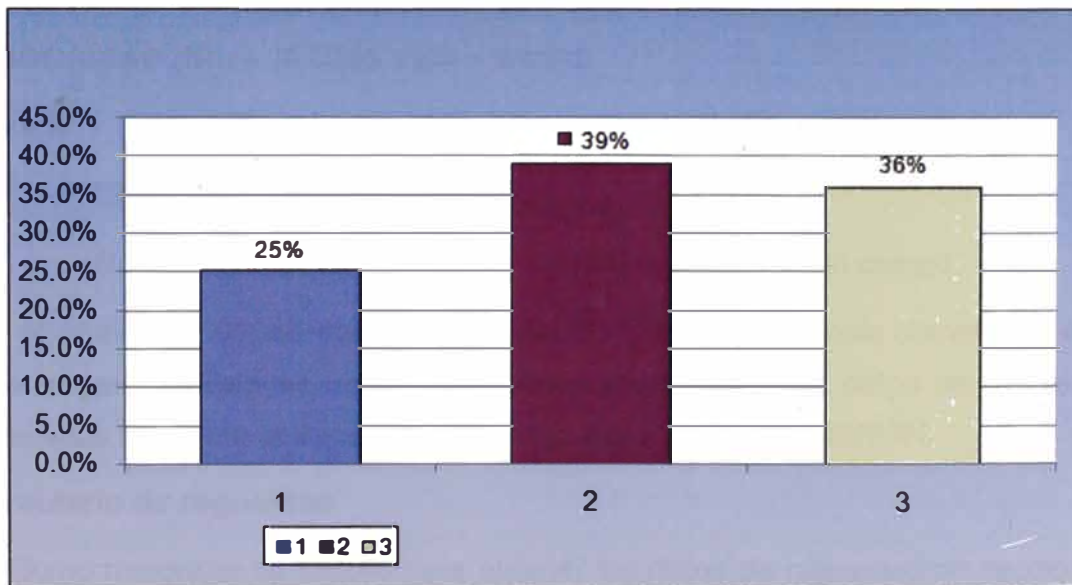


Figura N°3.7.- Composición vehicular del IMD – E5

De los resultados se obtiene lo siguientes:

Cuadro N°4.7.- Resultados del IMD inicial

Tramo	SANTO TOMAS - Dv. COPORAQUE	Dv. COPORAQUE - YAURY
IMDa (Veh/día)	66	357

4.2.3 Medición del IRI

Para obtener la curva de calibración se debe utilizar el MERLIN. Para cada sección de calibración se debe tomar las mediciones correspondientes, este trabajo consiste en recorrer dos veces (como mínimo) con este instrumento sobre ambas huellas vehiculares definidas en el camino registrando las variaciones de su perfil.

Posteriormente se debe tomar las mediciones con la camioneta donde se encuentra instalado el rugosímetro Bump Integrator a una velocidad constante de 30 km/h, en las mismas secciones donde se obtuvieron los valores de rugosidad inicial con el MERLIN. Los resultados se muestran en Anexo 5A. Los datos obtenidos permiten relacionar el IRI (del MERLIN) contra las medidas del Bump Integrator (BI).

Para la presente evaluación, los valores obtenidos con el MERLIN y el rugosímetro BUMP Integrator se han relacionado mediante el procedimiento de regresión lineal, obteniéndose la siguiente ecuación:

$$\text{RUGOSIDAD (IRI)} = (0.0255 \times \text{BI}) + 2.4332$$

Dónde:

IRI Unidades de rugosidad en m/km.

BI Número acumulado del Bump Integrator, obtenido en campo

En el Anexo N° 01; se muestra la Ecuación Lineal y la fórmula correspondiente que lo genera. Esta es resultado de una correlación entre datos de rugosidad obtenidos mediante el Equipo Bump Integrator y el Equipo MERLIN.

Inventario de rugosidad

El Bump Integrator se calibró para obtener los datos de rugosidad en secciones de 300 metros, el registro del inventario se hace en un formulario adecuado a la misma distancia o sea cada 300 metros anotando claramente las progresivas. Esto permite la ubicación a lo largo de la carretera de los diferentes valores obtenidos de rugosidad.

Las lecturas del BI adecuadamente procesadas se muestran en el Anexo 5B; los datos de campo números "BI" se transforman a unidad de rugosidad "IRI" mediante la fórmula de calibración antes definida.

Cálculo de la rugosidad característica

$$IRI_{\text{CARACTERÍSTICO}} = IRI_{\text{PROM}} + t \times \sigma$$

Dónde:

$IRI_{\text{CARACTERÍSTICO}}$	=	Rugosidad característica del tramo
IRI_{PROMEDIO}	=	Rugosidad promedio del tramo.
t	=	Factor estadístico que expresa la probabilidad de que una parte del total presente rugosidad superior al característico (10%).
σ	=	Desviación estándar

Resultados de la evaluación IRI

Los resultados obtenidos para cada uno de los tramos indicados se muestran en los siguientes cuadros. Detalle del íntegro de las secciones conjuntamente con la data correspondiente se muestra en el anexo adjunto al presente informe.

Cuadro N°4.8.- Resultados del IRI inicial

SUB TRAMOS	IRI PROMEDIO (m/km)
Challhuahuacho - Santo Tomas	6.90
Santo Tomas - Yauri	6.38
IRI PROMEDIO (m/Km)	6.64

CAPÍTULO V: PROCESO CONSTRUCTIVO

5.1. COLOCACIÓN DE AFIRMADO

Esta actividad incluye la conformación y compactación de la plataforma, mejoramiento de la superficie de rodadura para dejarlas en condiciones óptimas de transitabilidad y comodidad para el usuario.

Los materiales para el afirmado deberán cumplir con los requerimientos establecidos por el manual de especificaciones técnicas para la construcción de caminos de bajo volumen de tránsito del MTC. El aporte de afirmado fue de 10 cm a lo ancho de la plataforma.

El procedimiento constructivo fue:

- Colocación de señales preventivas y dispositivos de seguridad en el área de influencia del trabajo a realizar.
- Elaboración de un plan de operaciones para el trabajo debido a lo angosto de la vía y a la cantidad de maquinaria en proceso.
- Traslado de material de la cantera hacia el lugar de trabajo.
- Riego del terreno natural antes de aportar material de afirmado.
- Aportación de material de afirmado progresivamente a fin de dispersar el mismo de manera que cubra toda la plataforma homogéneamente.
- La motoniveladora esparce el material que fue aportado de tal forma que uniformice la superficie de la plataforma.
- Se procede al regado mediante un tanque cisterna por medio de pasadas sucesivas del regador, el regado tendrá que ser cuidadosamente controlado por personal de laboratorio de manera que el material de afirmado quede homogéneamente mezclado con ayuda de la motoniveladora. Este proceso se repite hasta alcanzar una humedad cercana a la óptima (ANEXO 8B).
- Una vez tendido el material se procede a la compactación del afirmado.

Es necesario resaltar que todo el proceso de colocación de afirmado se lleva a cabo en dos etapas:

Primera etapa.- que incluye la colocación del material de afirmado extendido sin compactar, previamente se escarificaba la superficie existente en una profundidad de 5 cm.

Segunda etapa.- que incluye la estabilización química con aditivo Con-Aid llegando a la compactación al 100% según lo establecidas en el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (capítulo 3 sección 302B.08)



Figura N°5.1.- Escarificado de la superficie existente



Figura N°5.2.- Descarga de material afirmado



Figura N°5.3.- Extendido del material



Figura N°5.4.- Riego del material con agua

5.2. ESTABILIZACIÓN DEL AFIRMADO CON ADITIVO QUÍMICO

Este trabajo tiene por finalidad estabilizar y consolidar la capa superficial de manera que asegure la permanencia en el tiempo, del estado y las condiciones alcanzadas por el suelo estabilizado; a pesar de ser sometido a severas solicitaciones climáticas y de tránsito.

En el presente trabajo se han utilizado **estabilizadores químico (aceite sulfonado de petróleo y productos enzimáticos)** permite obtener capas granulares con mejores características físicas y mecánicas a los obtenidos en los suelos naturales. En el presente servicio se ha utilizado el aditivo “CON AID y EARTZYME”.

5.2.1 Estabilización iónica en suelos plásticos con Con-Aid

El proceso constructivo del estabilizado ha sido basado en los manuales del MTC y también en el diseño del fabricante. (ANEXO 6A http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos_ferro/manuales.htm).

Este trabajo tiene por finalidad estabilizar y consolidar la capa superficial destinada a la carretera de bajo tránsito.

Preparación del área de trabajo

Antes de aplicar el estabilizador iónico, la carretera debe ser preparada de acuerdo a la rasante natural del terreno, eliminando todo material orgánico (excreta del ganado), desechos eliminados por los usuarios de la vía así como basurales de las poblaciones aledañas a la vía.

Equipo de construcción

Los equipos utilizados para el tratamiento de una capa de suelo con estabilizador químico fueron:

- Motoniveladora provista de escarificadores.
- Tanque regador (Cisterna)
- Rodillo

Dosificación del producto estabilizador

Se trabajó con el diseño que fue suministrado por el fabricante el cual es de

0.007 litros/m² de área a estabilizar. Considerando una estabilización de 0.15m de profundidad.

Para calcular:

Datos:

Superficie a tratar (Distancia) = **A (m²)**

Dosificación = **D (l/m²)**, suministrada por el agente autorizado, para el espesor típico de 15 cm.

Calcular:

Cantidad total de Estabilizador a ser aplicada = **C (litros)**

C = A x D

- Es recomendable regar la superficie tratada con agua sola, una o dos veces al día. Este proceso como mínimo será durante 3 a 4 días, según el fabricante esta alternativa se utiliza cuando después del regado con agua se recompacta, así mismo existe la otra alternativa de regado de siete días dos veces diarios sin recompactar.

5.2.2 Estabilización iónica en suelos plásticos con EARTHZYME

El proceso constructivo del estabilizado ha sido basado en los manuales del MTC (Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito – capítulo 3, sección 302B afirmado y 308B suelos estabilizados con productos químicos y compuesto multienzimáticos; Manual para la Conservación de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito) según corresponda y también en las guías del fabricante (ANEXO 6B).

Este trabajo tiene por finalidad estabilizar y consolidar la capa superficial destinada a la carretera de bajo tránsito.

Dosificación del producto estabilizador

La Proporción de Aplicación para EarthZyme fue de:

$R = 35.5 \text{ m}^3/\text{Litro}$

1 litro de EarthZyme puro trata 35.5 metros cúbicos de material de suelo compactado.

Teniendo en cuenta que para facilidad de manejo durante la construcción, el contenido de humedad se mantuvo en 1-2% por debajo del contenido óptimo de humedad (ANEXO 1B).

Ejemplo de Aplicación:

Por ejemplo:	Longitud de carretera	= 500m
	Anchura de carretera	= 7.0m
	Profundidad	= 0.15m
	Volumen de suelo	= 525m ³
	Cantidad de EarthZyme	= 525 dividido por 35.5
		= 14.8 litros

Nota:

Es recomendable regar la superficie tratada con agua sola, una o dos veces al día. Este proceso será como mínimo durante 3 a 4 días

5.2.3 Procedimiento Realizado en Campo

La estabilización química con el producto **Con-Aid** se realizó entre **Velille – Yauri** y con **Eartzyme** entre **Santo Tomás – Velille**, utilizando una dosificación de 0.0065 lt/m² con el primero y 0.0041 lt/m² con el segundo.

Antes de aplicar el estabilizador iónico de suelos, la carretera debe ser preparada de acuerdo a los perfiles y niveles especificados en el proyecto. El procedimiento aplicado en este tramo fue de como sigue: Se escarifico la capa a tratar, en este caso el afirmado colocado en el primer proceso.

- Desmenuzar los terrones grandes y quitar las piedras mayores a lo especificado.
- Agregar el estabilizador de suelos al agua del tanque de la cisterna, en la dosificación especificada (ver anexo laboratorio).
- Regar uniformemente sobre toda la superficie establecida mediante pasadas sucesivas del tanque regador.

- La motoniveladora realizara la acción de mezclado para asegurar que el producto se mezcle homogéneamente en el material de afirmado hasta alcanzar un estado deseable.
- Repetir proceso hasta alcanzar el contenido de humedad especificado.
- Perfilar la carretera hasta alcanzar los niveles de acabado y pendiente transversal.
- Compactar superficie hasta alcanzar la forma final mediante rodillos compactadores
- Personal de laboratorio controlo el grado de compactación, hasta alcanzar el especificado.
- Se realizó el curado de la plataforma con agua por un periodo de 7 días.



Figura N°5.5.- Aplicación del estabilizador químico en la cisterna



Figura N°5.6.- Estabilizador químico ingresando a la cisterna con agua



Figura N°5.7.- Riego de agua - aditivo



Figura N°5.8.- Batido del material y el aditivo - agua



Figura N°5.9.- Estado en que queda después del mezclar homogéneamente



Figura N°5.10.- Compactación de la mezcla homogénea



Figura N°5.11.- Curado de la plataforma

5.3. COLOCACIÓN DE MORTERO ASFALTICO SLURRY SEAL

Este trabajo consiste en la elaboración de una mezcla de agregados pétreos, agua, emulsión asfáltica, emulsión asfáltica con polímero, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, y su posterior aplicación sobre la superficie de la vía afirmada, de acuerdo a las especificaciones técnicas.

5.3.1 Diseño del slurry Seal

En el caso del Slurry Seal, ésta actividad si requiere la realización de un diseño, el mismo que por su naturaleza, implica la realización de ensayos con equipos especiales. En el Laboratorio de la Planta de Emulsión de Lima, se cuenta con el equipo completo para efectuar el respectivo diseño, el mismo que está conformado por 4 equipos: Schulze Brauer; el equipo de Rueda Cargada, Abrasión Húmeda y Cohesiometro.

Se identificó inicialmente, los probables materiales a emplearse como arena, se efectuó el respectivo muestreo y se ejecutó los ensayos típicos iniciales en el Laboratorio del Proyecto (granulometría, plasticidad, equivalente de arena, durabilidad, etc.). En función a los resultados obtenidos, es decir, con un precedente positivo, se efectuó la remisión de dicho material (02 sacos) al Laboratorio de la Planta de Emulsión para que procedan a la realización del diseño correspondiente.

Posteriormente, el Laboratorio de la Planta de Emulsión de Lima remite al Proyecto el respectivo diseño (ANEXO 7), mismo que ha servido de referencia para la realización de nuestro proceso constructivo. Obviamente, el diseño es referencial dada la variabilidad de los materiales y como se precisa en ella, se ha efectuado sin considerar la humedad natural.

El tramo de prueba fue de 500 m, específicamente en el Km 212+500 del tramo Challhuahuacho – Yauri, se realizó con el equipo MACROPAVER y permitió determinar las condiciones iniciales de trabajo concordadas con las especificadas.

Se efectuaron los ajustes del caso, en aquellos tópicos puntuales donde no se cumplían las condiciones requeridas volviéndose a efectuar la aplicación de un nuevo tramo de prueba, quedando listo el CAMION MACROPAVER para dar

inicio al procedimiento constructivo.

- Se limpia la plataforma vial mediante las Barredoras Mecánicas y Compresora.
- Se abastece al Camión Macropaver con emulsión asfáltica, agua, arena y cemento.
- No hay tiempo de carguío establecido, dado que está predeterminado por la configuración topográfica del lugar de trabajo.
- Se moja el yute y llena la rastra de material bituminoso, una vez llena recién se procede a trasladar el Camión Macropaver al punto de trabajo, llevando controles del espesor de la mezcla que se coloca.
- Se coloca el Slurry Seal con el Camión Macropaver. Se cuenta imperativamente con personal clave para varias tareas (jaladores de jebe, escobas y yute).
- La rotura del Slurry Seal varía de 02 a 04 horas.

5.3.2 Procedimiento Realizado en Campo

La protección bituminosa de slurry seal que se utilizo tiene una dosificación 0.70 gl/m² de emulsión. El procedimiento que se aplico fue el siguiente:

- Previa a la realización del trabajo se verifico el estado y funcionamiento de todo el equipo a emplear.
- Establecer la zona de trabajo tomando en cuenta medidas preventivas que eviten danos a nuestros colaboradores y al medio ambiente, basados en los más altos estándares de seguridad establecidos en el Manual para la Conservación de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito (Señales de Seguridad)
- Cierre total del tránsito para evitar la circulación de cualquier tipo de unidades sobre el pavimento fresco.
- Agua para la mezcla que deberá ser exenta de material orgánica.
- El camión MACROPAVER tendrá que ser preparado de tal forma que cumpla con lo establecido en el diseño proporcionado por el laboratorio, es decir que al sistema computarizado del equipo se ingresan los datos de

dosificación especificados, para que la mezcla bituminosa producida cumpla con el diseño.

- Antes de proceder a la aplicación del mortero asfáltico la superficie recibió la limpieza de polvo, barro seco y todo material suelto que pueda ser perjudicial, se utilizaron barredoras mecánicas y máquinas sopladoras.
- Se procedió a realizar un riego asfáltico con emulsión.
- El camión Macropaver es abastecido de materiales (emulsión asfáltica, arena, agua, cemento), en zonas donde la maniobrabilidad de la maquinaria no ocasione riesgos.
- Se delinea marcando con yeso los bordes de la vía para que sirva de guía al operador y no tengamos problemas de derrame.
- Ubicamos el camión Macropaver en la posición inicial con la rastra alineada, para que el mortero preparado en el cajón mezclador de la máquina mediante la caja repartidora distribuya de manera uniforme la mezcla sobre la superficie.
- El avance del equipo se hará paralelamente al eje de la carretera y su velocidad se ajustará para garantizar una aplicación correcta del mortero y una superficie uniforme.
- Durante la ejecución del trabajo personal de laboratorio efectúa controles de espesores toma de muestras y realización de ensayos de extracción de asfalto y granulometría, para verificar la calidad del mortero.
- El personal de piso que va junto con la Macropaver es la encargada de corregir alguna irregularidad que se pueda presentar en la superficie, para ello cuentan con el equipo necesario para este fin.



Figura N°5.12.- Carguío de agua hacia el camión Macropaver



Figura N°5.13.- Carguío de arena hacia el camión Macropaver



Figura N°5.14.- Limpieza de la plataforma



Figura N°5.15.- Aplicación de Slurry Seal sobre la plataforma



Figura N°5.16.- Corrigiendo irregularidades puntuales



Figura N°5.17.- Estado después da la aplicación del Slurry seal

5.4. EXPLOTACIÓN DE CANTERAS

Las canteras explotadas son las siguientes:

- Cantera Km. 110 + 620 (Afirmado)
- Cantera Km. 121 + 800 (Afirmado)
- Cantera Km. 128 + 900 (Arena)
- Cantera Km. 136 + 500 (Afirmado)
- Cantera Km. 146 + 700 (Afirmado)
- Cantera Km. 154 + 940 (Afirmado)
- Cantera Km. 170 + 940 (Afirmado)
- Cantera Km. 176 + 500 (Afirmado)
- Cantera Km. 188 + 640 (Afirmado)
- Cantera Km. 193 + 040 (Afirmado)
- Cantera Km. 195 + 250 (Afirmado)
- Cantera Km. 203 + 500 (Afirmado)
- Cantera Km. 213 + 000 (Arena)
- Cantera Km. 214 + 240 (Afirmado)
- Cantera Km. 230 + 000 (Afirmado)

La investigación de campo comprendió la ubicación de los materiales inertes, evaluación geotécnica mediante la toma de muestras las cuales fueron analizadas en el laboratorio, mediante los ensayos correspondientes según manual de ensayos MTC EG-2000. (Ver ANEXOS 7 Y 8). Se pudo determinar que el material de las canteras puede ser utilizado como material de afirmado.

La explotación de los materiales de las canteras implicó la ejecución de medidas preventivas que eviten o reduzcan los daños al medio ambiente. Estas medidas se tomaron en cuenta al explotar un lecho de río o quebrada, un promontorio elevado (cerro), una ladera o extraer material del subsuelo. En este sentido fueron importantes los siguientes aspectos:

- Las acciones que deben efectuarse de conformidad al sistema de explotación adoptado se realizará de acuerdo a la verificación realizada y al Plan de Manejo Ambiental.
- El sistema y programa de aprovechamiento del material de préstamo debe realizarse con la finalidad de producir el menor daño al ambiente.
- La selección de material que origina desechos a eliminar, se realizara respetando las estipulaciones que al respecto refiere el Manual Ambiental Para el Diseño y Construcción de Vías (capitulo 2 – sección 2.2 normas para la compañía - sección 2.5 normas especiales para áreas especiales sensitivas).
- La recuperación de las condiciones iniciales de las áreas que serán afectadas por la explotación de canteras o el re-acondicionamiento de estas a la morfología del área circundante, adecuada al paisaje y al drenaje de la zona.
- La realización de levantamientos topográficos antes de la explotación y al finalizar los trabajos de readecuación, se realizara a fin de verificar y contrastar las condiciones originales y finales de las canteras.

Equipo utilizado

Se realizó la explotación de la cantera para extraer material de afirmado utilizando los siguientes equipos:

- Excavadora
- Cargador Frontal
- Tractor Oruga
- Volquete
- Zaranda Metálica



Figura N°5.18.- Zarandeo del material



Figura N°5.19.- Carguío de material

CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

6.1. CANTERAS

El análisis de costo unitario (ACU) esta basado en los avances reales de la explotación de canteras (ANEXO 9B), de lo cual se tiene:

RESUMEN PRODUCCIÓN DE CANTERAS

Ítem	Descripción	Volumen Producido (m3)	Volumen Transportado (m3)	Dist Prom de Transporte (km)	Rend Prod Canteras (m3/día)	P.U. Ejecutado (S/.)	P.U.		Long Aporte de Mat (km)
							Producción (S/.)	Transporte (S/.)	
1.00	CANTERA 110+200	13,947.00	13,725.00	7.00	803.86	17.80	6.90	10.89	19.42
2.00	CANTERA 121+800	11,275.00	10,935.00	6.00	678.20	16.62	8.28	8.33	17.00
3.00	CANTERA 136+800	7,991.00	6,180.00	6.00	599.14	19.17	9.84	9.33	8.10
4.00	CANTERA 146+000	7,825.00	7,710.00	7.00	823.68	19.07	8.00	11.07	11.12
5.00	CANTERA 155+000	11,410.00	11,070.00	7.00	1,111.81	11.42	2.95	8.47	17.04
6.00	CANTERA 164+380	2,125.00	2,055.00	5.00	425.00	31.26	8.25	23.01	1.96
7.00	CANTERA 168+000	4,545.00	4,545.00	6.00	540.27	28.40	12.92	15.48	6.74
8.00	CANTERA 171+000	9,327.00	9,210.00	5.00	716.77	21.38	10.36	11.02	13.34
9.00	CANTERA 176+500	6,966.00	6,840.00	22.00	619.20	30.17	9.60	20.57	9.48
10.00	CANTERA 188+600	3,740.00	3,165.00	2.00	926.32	17.85	9.22	8.62	5.30
11.00	CANTERA 193+000	585.00	585.00	8.00	72.58	78.77	63.00	15.77	1.00
12.00	CANTERA 204+000	5,050.00	4,845.00	6.00	561.11	21.42	9.76	11.66	12.00
13.00	CANTERA 214+340	3,345.00	3,345.00	10.00	815.85	14.54	6.93	7.60	6.16
14.00	CANTERA 230+000	11,735.00	11,715.00	4.00	2,942.95	3.08	1.80	1.28	9.22
	TOTALES	99,866.00	95,925.00	7.21	831.20				137.88

Precio Unitario Ponderado por m3 (S/.)

18.58

6.2. COLOCACIÓN DE AFIRMADO

El ACU esta basado en los avances reales de la colocacion del afirmado (ANEXO 9B), de lo cual se tiene:

Partida:	Colocacion de Material Granular						
Rendimiento:	1,278.18	m3/DIA		Costo unitario directo por : m3		36.07	
Jornada	8.00	hr					
Código	Descripción	Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Mano de Obra						
	AUXILIAR A		hh	5.00	0.0313	7.14	0.22
	AUXILIAR C		hh	4.00	0.0250	5.42	0.14
							0.36
	Equipos						
	MOTONIVELADORA 140H		hm	2.00	0.0125	204.78	2.56
	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	1.00	0.0063	131.72	0.82
	CAMION CISTERNA (AGUA)		hm	2.00	0.0125	128.26	1.61
	CARGADOR FRONTAL		hm	0.50	0.0031	218.50	0.68
							5.68
	Insumos Partida						
	MATERIAL GRANULAR		m3		1.3000	23.10	30.03
							30.03

6.3. ESTABILIZADO DE BASE

Se ha realizado para la estabilización de la base dos tipos de aditivos (CON-AID y EARTHZYME), para el ACU se ha basado en los avances reales (ANEXO 9C), de lo cual se tiene:

ESTABILIZADO DE BASE CON ADITIVO QUÍMICO CON – AID

Partida: ESTABILIZADO DE BASE CON ADITIVO QUIMICO CON-AID

Rendimiento: 7,853.20 m²/DIA

Costo unitario directo por : m² 3.07

Jornada 8.00 hr

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (\$.)	Parcial (\$.)
Mano de Obra						
AUXILIAR A		hh	9.00	0.0092	7.14	0.07
AUXILIAR C		hh	4.00	0.0041	5.42	0.02
						0.09
Materiales						
CON - AID		litros		0.0064	244.60	1.56
						1.56
Equipos						
MOTONIVELADORA 140H		hm	3.00	0.0031	204.78	0.63
RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	3.00	0.0031	131.72	0.40
CAMION CISTERNA (AGUA+ADITIVO)		hm	1.00	0.0010	128.26	0.13
CAMION CISTERNA (AGUA)		hm	2.00	0.0020	128.26	0.26
						1.42

ESTABILIZADO DE BASE CON ADITIVO QUÍMICO EARTHZYME

Partida: ESTABILIZADO DE BASE CON ADITIVO QUIMICO EARTHZYME

Rendimiento: 7,888.87 m²/DIA

Costo unitario directo por : m² 4.55

Jornada 8.00 hr

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (\$.)	Parcial (\$.)
Mano de Obra						
AUXILIAR A		hh	9.00	0.0094	7.14	0.07
AUXILIAR C		hh	4.00	0.0042	5.42	0.02
						0.09
Materiales						
EARTH ZYME		litros		0.0043	395.40	1.70
						1.70
Equipos						
MOTONIVELADORA 140H		hm	6.00	0.0062	204.78	1.26
RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	5.00	0.0052	131.72	0.69
CAMION CISTERNA (AGUA+ADITIVO)		hm	2.00	0.0021	128.26	0.27
CAMION CISTERNA (AGUA)		hm	4.00	0.0042	128.26	0.53
						2.75

6.4. COLOCACIÓN DE MORTERO ASFALTICO (Slurry Seal)

Para el ACU se ha basado en los avances reales (ANEXO 9D), de lo cual se tiene:

Partida: COLOCACION DE MORTERO ASFALTICO							Costo unitario directo por : m ²	9.41
Rendimiento:	7,990.39	m ² /DIA						
Jornada	8.00	hr						
Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S.)	Parcial (S.)		
Mano de Obra								
	AUXILIAR A	hh	18.00	0.0180	7.14	0.13		
	AUXILIAR C	hh	5.00	0.0050	5.42	0.03		
							0.16	
Materiales								
	EMULSION ASFALTICA	gln		0.7037	8.16	5.74		
	CEMENTO PORTLAND	bis		0.0017	23.00	0.04		
	ARENA PARA SLURRY SEAL	m ³		0.0124	138.79	1.73		
							7.51	
Equipos								
	MACROPAVER	hm	2.00	0.0020	317.02	0.63		
	CARGADOR FRONTAL 362H	hm	1.00	0.0010	218.50	0.22		
	CAMION CISTERNA (EMULSION)	hm	3.00	0.0030	129.26	0.39		
	CAMION CISTERNA (AGUA)	hm	2.00	0.0020	128.26	0.26		
	MOTOBOMBA	dm	5.00	0.0006	34.47	0.02		
	MINICARGADOR	hm	1.00	0.0010	63.40	0.06		
	BARREDORA ANGULABLE	hm	1.00	0.0010	37.42	0.04		
	COMPRESORA NEUMATICA	hm	1.00	0.0010	77.51	0.08		
	TRACTOR DE TIRO	dm	0.50	0.0001	397.77	0.02		
	CAMION BARANDA	dm	0.50	0.0001	314.65	0.02		
							1.74	

CAPÍTULO VII: SITUACIÓN FINAL DEL TRAMO

El tramo Santo Tomás – Yauri, en el cual se colocó una capa de afirmado el cual fue estabilizado con aditivo químico y sobre este se colocó como recubrimiento una capa de Slurry Seal; adicionalmente se colocó señales, hitos kilométricos, marcas en el pavimento, construcción de alcantarillas y muros secos. Con todas estas actividades realizadas, el tramo quedó en un perfecto estado para la transitabilidad de lo cual ahora se tiene:

Cuadro N° 7.1.- Distancias por tramos y tipos de superficie de rodadura

Carretera	Tramo	Vía	Tipo de Superficie de rodadura	Longitud (Km.)
R3S G	Santo Tomás (94+720) – Yauri (Km. 237+000)	Slurry Seal	Buena	142.280

Cuadro N° 7.2.- Estado de la vía y tiempos de recorrido

Carretera	Tramo	Transitabilidad	Tiempo recorrido (hrs.)
R3S G	Santo Tomás (94+720) – Yauri (Km. 237+000)	Buena	2.50

7.1. ESTUDIO DE TRAFICO

Del estudio de tráfico se obtiene:

Cuadro N° 7.3.- Resultados del IMD final

TRAMO	SANTO TOMAS - VELILLE	VELILLE - DV. COPORAQUE	DV. COPORAQUE - YAURI
TIPO VEHÍCULO	E 5	E 6	E7
VL (Auto+SW+Camioneta)	46	52	227
Camta Rural+Micro	69	18	77
Ómnibus	13	18	19
Camión Unitario (2,3,4 Ejes)	47	56	90
Camión Acoplado	3	3	10
IMDa (Veh/día) 2011	178	147	423

7.2. MEDICIÓN DEL IRI

Para obtener la curva de calibración se debe utilizar el MERLIN. Para cada sección de calibración se debe tomar las mediciones correspondientes, este trabajo consiste en recorrer dos veces (como mínimo) con este instrumento sobre ambas huellas vehiculares definidas en el camino registrando las variaciones de su perfil.

Posteriormente se debe tomar las mediciones con la camioneta donde se encuentra instalado el rugosímetro Bump Integrator a una velocidad constante de 30 km/h, en las mismas secciones donde se obtuvieron los valores de rugosidad inicial con el MERLIN. Los resultados se muestran en ANEXO 10. Los datos obtenidos permiten relacionar el IRI (del MERLIN) contra las medidas del Bump Integrator (BI).

Para la presente evaluación, los valores obtenidos con el MERLIN y el rugosímetro BUMP Integrator se han relacionado mediante el procedimiento de regresión lineal, obteniéndose la siguiente ecuación:

$$\text{RUGOSIDAD (IRI)} = (0.0255 \times \text{BI}) + 2.4332$$

Dónde:

IRI Unidades de rugosidad en m/km.

BI Número acumulado del Bump Integrator, obtenido en campo

En el Anexo N° 01; se muestra la Ecuación Lineal y la fórmula correspondiente que lo genera. Esta es resultado de una correlación entre datos de rugosidad obtenidos mediante el Equipo Bump Integrator y el Equipo MERLIN.

Inventario de rugosidad

El Bump Integrator se calibró para obtener los datos de rugosidad en secciones de 300 metros, el registro del inventario se hace en un formulario adecuado a la misma distancia o sea cada 300 metros anotando claramente las progresivas. Esto permite la ubicación a lo largo de la carretera de los diferentes valores obtenidos de rugosidad.

Las lecturas del BI adecuadamente procesadas se muestran en el Anexo 10; los datos de campo números "BI" se transforman a unidad de rugosidad "IRI" mediante la fórmula de calibración antes definida.

Cálculo de la rugosidad característica

$$IRI_{\text{CARACTERÍSTICO}} = IRI_{\text{PROM}} + t \times \sigma$$

Dónde:

$IRI_{\text{CARACTERÍSTICO}}$	=	Rugosidad característica del tramo
IRI_{PROMEDIO}	=	Rugosidad promedio del tramo.
t	=	Factor estadístico que expresa la probabilidad de que una parte del total presente rugosidad superior al característico (10%).
σ	=	Desviación estándar

Resultados de la evaluación IRI

Los resultados obtenidos para cada uno de los tramos indicados se muestran en los siguientes cuadros.

Cuadro N° 7.4.- Resultados del IRI final

SUB TRAMOS	IRI PROMEDIO (m/km)
Santo Tomas - Yauri	3.34
IRI (m/Km)	3.34



Figura N°7.1.- Estado de la carretera con guardavías



Figura N°7.2.- Estado final con marca en el pavimento

CAPÍTULO VIII: DIFICULTADES ENCONTRADAS, SOLUCIONES APLICADAS Y OPORTUNIDADES DE MEJORA

Dificultades Encontradas	Soluciones Aplicadas	Oportunidades de Mejora
1.- El escarificado del firme en plataforma, es altamente abrasivo, perjudicando el normal avance de la Motoniveladora Cat 140, con pérdida acelerada de los implementos de desgaste (6 uñas de protección del escarificador, duraban un día de trabajo equivalente a 600 metros lineales, según el fabricante debe durar el equivalente a quince días de trabajo por ocho horas diarias)	1.- Se implementó en la partida de escarificado de plataforma con un Tractor Oruga Cat D6, con implemento de ripper, logrando el avance necesario, (tractor oruga CAT D6 con ripper de tres uñas los cuales duraban una semana por ocho horas diarias de trabajo, que según el fabricante debe durar treinta días de ocho horas), posteriormente se terminaba de escarificar y batir con la motoniveladora CAT 140.	1.- Utilizar motoniveladora CAT 160 que tiene la misma potencia y peso que el tractor CAT D6, con uña de protección calzadas con muelle de camión, ahorrando la presencia de una máquina.
2.- Erosión de plataforma y de los hombros, producto de las cunetas con gradiente mayor a 6%, hechas en terreno natural, que por el caudal que pasa, las erosiona.	2.- Sobre las cunetas en terreno natural con gradiente mayor del 6%, se han construido zanjas que se rellenan de materiales granulares o drenes transversales que interceptan las aguas que pasan por las cunetas y capas permeable.	2.- Construir alcantarillas con Canalización en longitudes necesarias en su salida hasta su encuentro con el río, identificar permanentemente las nuevas quebradas que se activan para Poder ubicar la alcantarilla o badén correspondiente.
3.- Las zaranda de 2.25X4.5 m fabricadas con fierro de 5/8", reduciendo la cantidad de material pasante en afirmado.	3.- Se implementó una zaranda de mayor longitud en el plano inclinado de tal manera que por zaranda entraba tres mallas de 2.25X4.5m	3.- Construir zaranda con fierro de 1/2", aumenta la cocada y permite mayor cantidad de material zarandeada con menor cantidad de material de sobre tamaño (over)
4.- Falta de comunicaciones entre la Residencia, Supervisores y Oficina Central, en la zona no hay señal definida de celulares	4.- Se implementaron con celulares corporativos, se detectaron las zonas más próximas a la carretera donde llegaba señal de celulares.	4.- Implementar con un sistema de radio comunicación (Lambrama, Progreso y Abancay)
5.- Falta de personal de pista con voluntad de trabajo, los salarios en la zona son más altos, por ser zona minera	5.- Se negoció con el personal en el sentido que podían acumular horas para su descanso de 8 semanas de trabajo por 1 de descanso, así mismo se les asigna viáticos de S/.10.00 diarios.	5.- Poner sueldos competitivos con la zona.
6.- Entrega de repuesto para la maquinaria con atraso y reparaciones tardías, que paralizan el tren de trabajo.	6.- se realizó un convenio con la Compañía Ferreyros para que se entreguen los elementos de desgaste a consignación, también se incrementó el soporte técnico mecánico con un camión lubricador, un camión baranda, una camioneta, un mecánico de punta, un ayudante de mecánica, un electricista, un soldador y un asistente de ingeniería	6.- Efectuar un convenio con la Compañía Ferreyros para que adicionalmente al stock de elementos de desgaste provistos por Consignación incremente repuesto y componentes de alta rotación por el mismo sistema. Asimismo implementar en el frente de trabajo un técnico especialista con su movilidad en forma permanente por parte de la Compañía Ferreyros justificado por el número de unidades en obra.
7.- Mantenimiento de maquinarias con garantía, en talleres de Cuzco que paralizan el tren de trabajo.	7.- Se reprogramo la salidas de las unidades evitando las paralizaciones del frente en su conjunto.	7.- Implementar los servicios en campo de tal manera que las unidades en garantía cumplan con el mantenimiento programado.

Dificultades Encontradas	Soluciones Aplicadas	Oportunidades de Mejora
8.- No se ha implementado un comedor para el personal, presentándose enfermedades estomacales	8.- Se implementó portaviandas de acero quirúrgico, así mismo se hizo una campaña en la charla de inicio de jornada sobre limpieza y hábitos de aseo.	8.- Implementar cocinas móviles con concesionarios en los campamentos fijos.
9.- El pago de personal se realiza en Bancos que no tienen presencia en la zona de trabajo, si el horario de trabajo es de lunes a sábado por nueve horas diarias para acumular su semana de descanso, todos piden permiso para cobrar en día laborable.	9.- Se implementó el horario de trabajo acumulado (interno) el domingo de la primera semana, con descanso de sábado y domingo de la segunda quincena para que el personal pueda salir a cobrar.	9.- Formalizar atreves de documentos preparado en Lima por el área Legal y de RRHH de tal manera que se cumpla con todos los requisitos entre trabajador y empleador para evitar sanciones o multas
10.- Siendo la carreta a media ladera y estrecha con una plataforma con promedio de ancho de 4.5 m, con falda de plazoletas de paso las motoniveladoras tenían la dificultad de vuelta o regreso, incrementando el tiempo de trabajo en el extendido, batido y perfilado.	10.- Se implementaron los minicargadores en reemplazo de la motoniveladora en la partida de extendido del afirmado o colocado, los minicargadores pueden girar en su propio sitio, lo cual no lo puede realizar la Motoniveladora que necesita espacio amplios, ahorrando distancia media y tiempo.	10.- Implementar los minicargadores múltiples con los accesorios correspondientes para poder escarificar, batir y homogenizar el material, ahorrándole estas actividades a la motoniveladora.
11.- Falta de plazoleta de paso que impide el desarrollo de nuestras actividades de trabajo, dificultando la maniobra de trabajo de los volquetes y maquinaria pesada, siendo un riesgo para la seguridad vial por presencia de falsos rellenos, y muros secos.	11.- Se planifico, implemento y ejecuto un Pla de Mantenimiento de Transito y Seguridad Vial de manera permanente.	11.- Excepcionalmente, es posible más adelante considerar también como partida de emergencia, la ejecución de ciertas correcciones geométricas del camino, que como son los casos puntuales de cortes o ampliaciones o de rellenos en puntos críticos en donde se requieren mejorar las condiciones de seguridad o corregir ciertos defectos de funcionamiento del camino.
12.- Uso de Canteras no programadas dentro del Plan de Conservación Vial, generando la falta de información oportuna y confiable a la oficina técnica del proyecto.	12.- Las nuevas canteras se han utilizado y cumplen con las propiedades físico mecánicas, y con conocimiento del supervisor, ubicando a los controladores de equipos vía teléfono y movilidad con cierto retraso.	12 y 13 .- Al inicio del proyecto, reevaluar cada una de las canteras programadas en el Plan de Conservación Vial, descartar las que no son factible de uso y evaluar nuevas canteras para su liberación oportuna, asimismo implementar un sistema de radio comunicación (Lambrama, Progreso y Abancay), implementar una movilidad exclusiva para el área de costos.
13.- Ingreso a las canteras antes de su liberación (contar con el permiso respectivo del poseionario).	13.- Se estableció convenios con los poseionarios o comunidad para la liberación de canteras.	
14.- Canteras con más de un Poseionario.	14.- Se establecían convenios con cada uno de los poseionarios.	14 y 15.- Con las canteras evaluadas y las adicionales de acuerdo a los requerimientos de materiales, establecer su identificación catastral de predios y de comunidades para conocer la situación legal de cada cantera con el fin de solicitar los permisos respectivos.
15.- Canteras con las que ya se había establecido convenio con el poseionario, se encontraba oposición de la comunidad.	15.- La solución fue hacer convenio con las comunidades adicionales a los poseionarios.	

Dificultades Encontradas	Soluciones Aplicadas	Oportunidades de Mejora
16.- Canteras en las que se había establecido convenio con los directivos de las comunidades, estas fueron desautorizadas por los otros miembros de la junta directiva o por la asamblea comunal.	16.- Se ha tenido que reiniciar las solicitudes de permisos inclusive asistiendo a las asambleas comunales para explicar el proyecto.	16 y 17.- Iniciar la solicitud de permisos con apoyo del especialista de RRCC en el que se explique el proyecto con la debida anticipación.
17.- Establecer convenios con posesionarios o comunidad antes de realizar la evaluación técnica de la cantera	17.- Los convenios establecidos se han cumplido.	
18.- Convenios con los posesionarios o comunidad no han sido atendidos oportunamente por motivos administrativos.	18.- Se han cumplido los convenios que no implican pagos o compras de materiales.	18.- Establecer las partidas de pagos y requerimientos oportunos para la explotación de canteras.
19.- No se cuenta con una valorización de las tierras para tener una herramienta de negociación.	19.- La liberación de canteras y la negociación con los posesionarios se realizó teniendo como marco el conocimiento de las tierras y la experiencia del evaluador.	19 y 20.- Realizar el estudio de cada cantera en el que se incluya, la línea base ambiental (deberá incluir el análisis de laboratorio, de materiales reevaluados); los impactos al ambiente y al proyecto; los planes de manejo ambiental (plan de cierre, revegetación y otros con presupuesto).
20.- No se ha realizado un estudio de línea base para cada cantera, ni se ha contemplado los impactos ambientales y un plan de manejo para cada una de ellas	20.- Se ha mejorado la línea base ambiental del Plan de Manejo Socio ambiental del proyecto (Plan de Conservación Vial)	
21.- El Plan de Conservación Vial aprobado no contempla un plan de cierre de cantera, al igual que el presupuesto meta del 2011 no contempla.	21.- Se han identificado los impactos más resaltantes y se han planteado algunas medidas de manejo para el cierre de cantera.	21.- Al inicio con las canteras reevaluadas y establecida la línea base ambiental, elaborar una ficha para cada cantera en la que se indique el monitoreo.
22.- No se ha cumplido con la normatividad de la explotación de canteras, desde el inicio de la obra (Normatividad del Ministerio de Energías y Minas – www.minen.gob.pe) vigente para su explotación.	22.- Se ha realizado el cierre de cada una de las canteras teniendo en cuenta la normatividad correspondiente.	22.- Elaborar el estudio de canteras y presentarlo a la autoridad competente para obtener el permiso de explotación respectiva
23.- La solución básica aplicada en la carretera no está considerado para tráfico pesado.	23.- Se ha colocado señales informativas, para advertir del tipo de tráfico a transitar.	23.- Por la cantidad de vehículos pesados y tipo de tráfico, se debe de realizar otra alternativa de pavimentación ya que no está diseñada para la que se tiene actualmente.

CAPITULO IX: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- De las actividades realizadas para la aplicación del Slurry Seal se ha recopilado información tales como dificultades encontradas y oportunidades de mejora que se dieron en el transcurso del desarrollo de dichas actividades. Estos datos obtenidos servirán en la planificación y toma de decisiones para futuros proyectos similares.
- Del siguiente cuadro comparativo se puede observar que el IMD ha aumentado mesurablemente antes y después de la colocación del Slurry Seal:

Cuadro N° 7.5.- Comparación del IMD

Tramo	SANTO TOMAS - Dv. COPORAQUE	Dv. COPORAQUE - YAURY
IMDa (Veh/día) antes	66	357
IMDa (Veh/día) despues	178	423
% Variación	+169.7 %	+18.5 %

- se ha comparado la rugosidad antes y después, de los cual el IRI disminuye con la aplicación del Slurry Seal, de lo cual se ve que la rugosidad es menor y cumple con lo establecido en los términos de referencia.

Cuadro N° 7.6.- Comparación del IRI

SUB TRAMOS	IRI PROMEDIO (m/km)
Santo Tomas – Yauri (antes)	6.38
Santo Tomas – Yauri (después)	3.34
% Variación	- 47.6%

- Tanto la transitabilidad como el tiempo de recorrido ha mejorado, siendo este antes de 5.04 horas ha bajado a 2.5 horas; pero siendo esto también un punto en contra por la falta de manejo defensivo y el excesivo exceso de confianza lo cual provoca siempre accidentes.

- De las actividades realizadas se obtuvo algunas dificultades y se aplicaron soluciones de las cuales se tiene:

Se implementó en la partida de escarificado de plataforma con un Tractor Oruga Cat D6, con implemento de ripper, logrando el avance necesario, (tractor oruga CAT D6 con ripper de tres uñas los cuales duraban una semana por ocho horas diarias de trabajo, que según el fabricante debe durar treinta días de ocho horas), posteriormente se terminaba de escarificar y batir con la motoniveladora CAT 140.

Se implementaron los minicargadores en reemplazo de la motoniveladora en la partida de extendido del afirmado o colocado, los minicargadores pueden girar en su propio sitio, lo cual no lo puede realizar la Motoniveladora que necesita espacio amplios, ahorrando distancia media y tiempo.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que se realice investigación sobre el comportamiento del tramo Yauri – Santo Tomás a lo largo del tiempo para poder tener datos más exactos de la mejora y en cuanto tiempo se tiene que realizar alguna rehabilitación.
- Se debe de dar charlas de manejo defensivo y sensibilización vehicular a los transportistas.
- Se tiene que mejorar la relación del contratista con las comunidades que se encuentran en la margen de la vía, ya que pueden paralizar el proyecto incurriendo en altos costos.
- Por la cantidad de vehículos pesados y tipo de tráfico, se debe de realizar otra alternativa de pavimentación ya que no está diseñada para la que se tiene actualmente.

BIBLIOGRAFÍA

- Botasso Gerardo, Rivera Julián, Poletti Andrés, Hansen Oscar, “Mejora de Vías no Pavimentadas Mediante un Estabilizante Químico de suelos, Análisis de su Diseño Estructural y Control”, Buenos Aires, 2012
- Botasso Gerardo, Rivera Julián, “Comportamiento del Aditivo Químico CON-AID Super ® en Distintos Tipos de Suelos, Combinación con otros Materiales de Estabilización”, Buenos Aires, 2011
- Del Aguila, Pablo, “Estado del Arte sobre la Medición de la Rugosidad de Pavimentos en el Perú”, Lima, 1998.
- Del Aguila, Pablo, “Experiencias Sobre el Diseño y Criterios para la Construcción de Pavimentos en Zonas de Altura”, Sevilla, 1999.
- Ibañez, Walter, “Costos y Tiempos en Carreteras”, Lima, 2010
- ISSA, “Recommended Performance Guideline For Emulsified Asphalt Slurry Seal”, Annapolis, 2010
- MTC, Manual para el Diseño de Carreteras no Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito, Lima, 2008
- MTC, Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial Departamental no Pavimentada, Lima, 2006

ANEXO 1

PLANO DE UBICACIÓN

PLANO DE UBICACIÓN

SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA:
(PE-AP-003SF) DV. ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA - CHALLHUAHUACHO
(PE-CU-003SG) CHALLHUAHUACHO - SANTO TOMÁS - YAURI



LEYENDA

PROPIEDAD: **Ministerio Transportes y Comunicaciones**

PROVIAS NACIONAL

PROGRAMA PROYECTO PERÚ

- DESVÍO ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA -

CHALLHUAHUACHO (PE-003-SF) SANTO TOMÁS - YAURI (PE-003-SG)



PROYECTO PERÚ
Integrando nuestro país

PLANO DE UBICACIÓN

SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA:
 (PE-AP-003SF) DV. ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA - CHALLHUAHUACHO
 (PE-CU-003SG) CHALLHUAHUACHO - SANTO TOMÁS - YAURI



LEYENDA

PROPIEDAD: **Ministerio Transportes Comunicaciones**

PROVIAS NACIONAL

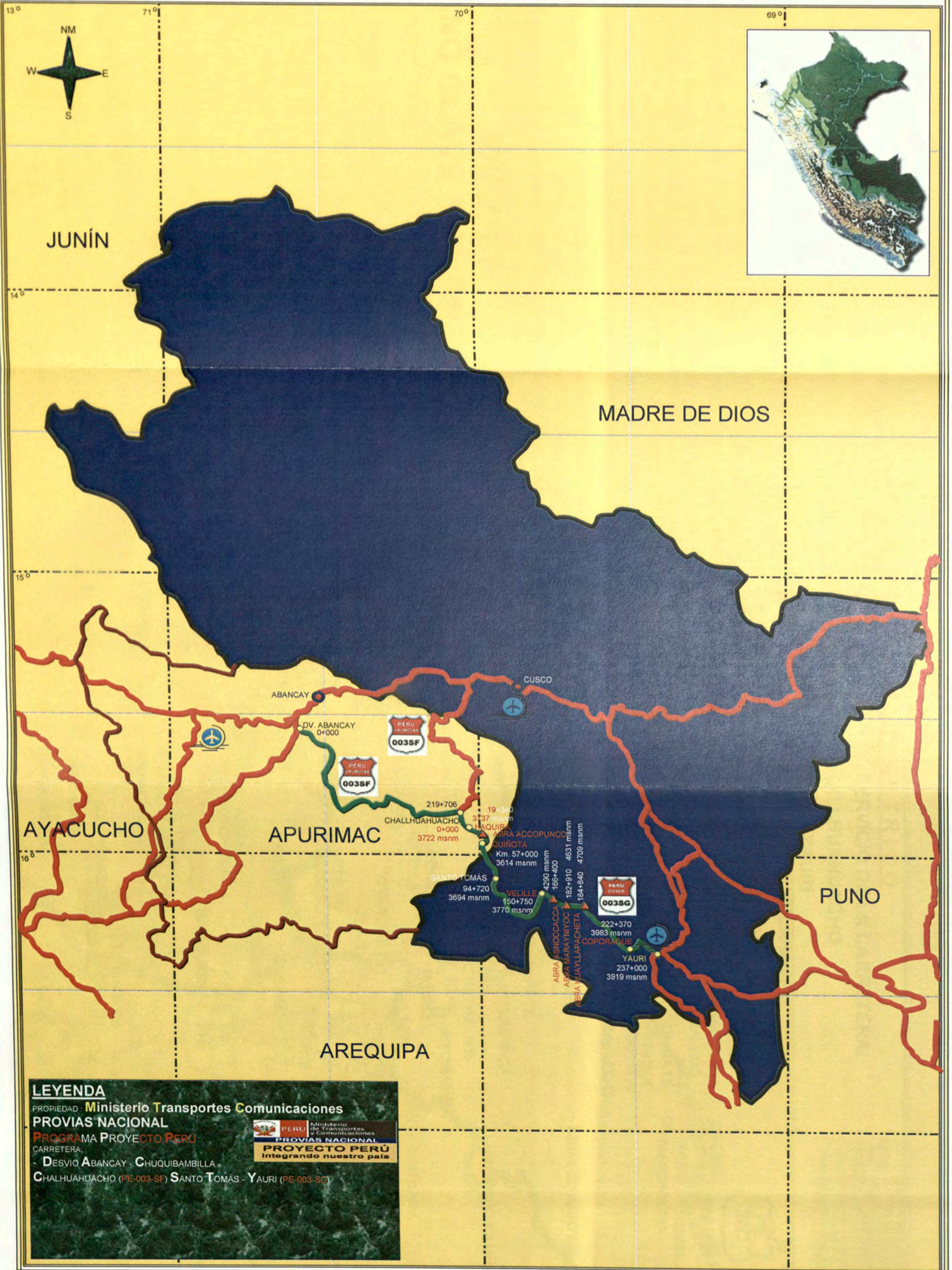
PROGRAMA PROYECTO PERÚ

- DESVIO ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA -
 CHALLHUAHUACHO (PE-003-SF) SANTO TOMÁS - YAURI (PE-003-SG)

PROYECTO PERÚ
 Integrando nuestro país

PLANO DE UBICACIÓN

SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA:
 (PE-AP-003SF) DV. ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA - CHALLHUAHUACHO
 (PE-CU-003SG) CHALLHUAHUACHO - SANTO TOMÁS - YAURI



LEYENDA

PROPIEDAD: **Ministerio Transportes Comunicaciones**

PROVIAS NACIONAL

PROGRAMA PROYECTO PERÚ

CARRETERA:

- DESVÍO ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA
- CHALLHUAHUACHO (PE-003-SF) SANTO TOMÁS - YAURI (PE-003-SG)

PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

PROVIAS NACIONAL

PROYECTO PERÚ

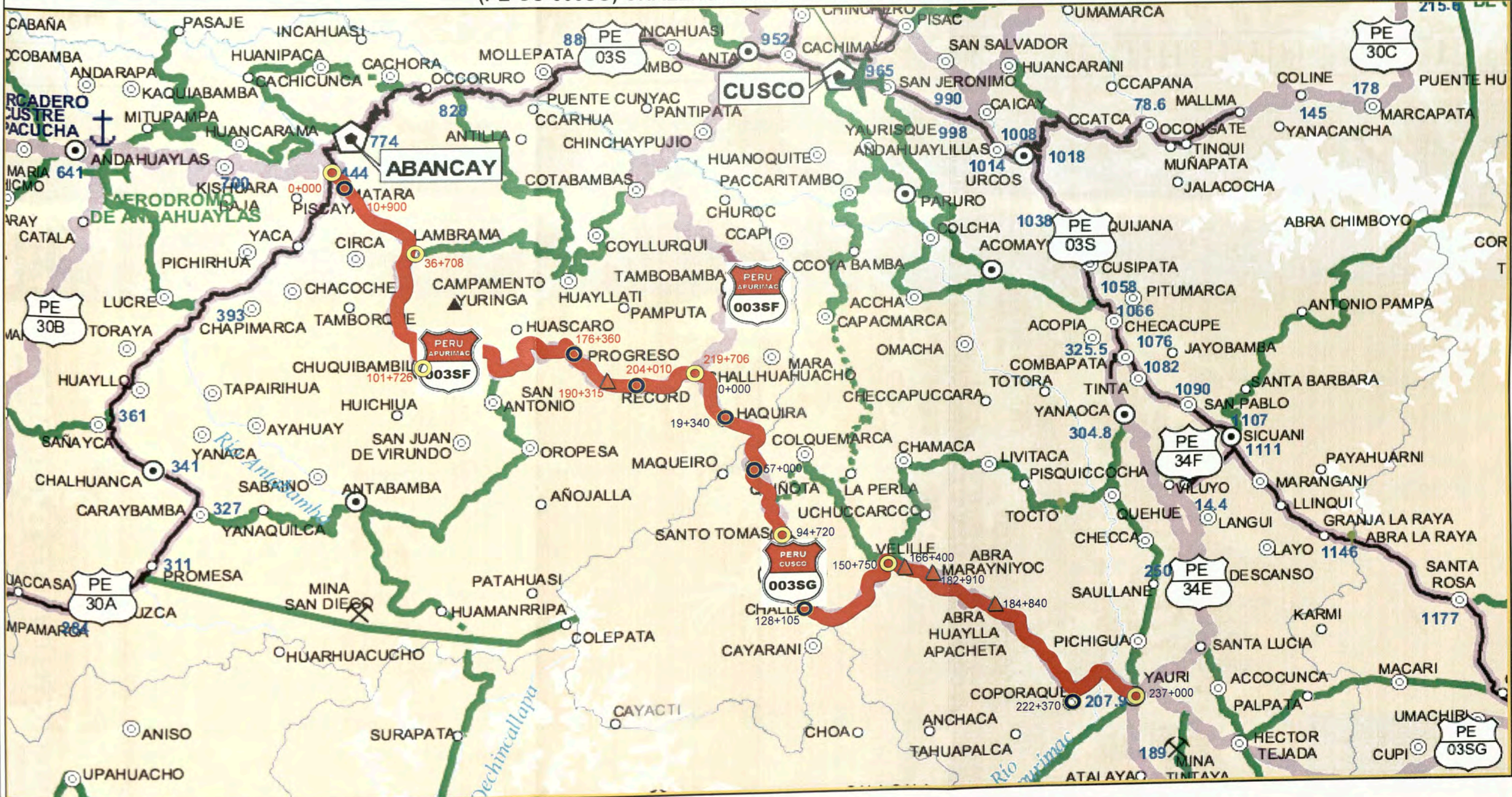
Integrando nuestro país

ANEXO 2

PLANO CLAVE Y ALTIMÉTRICO

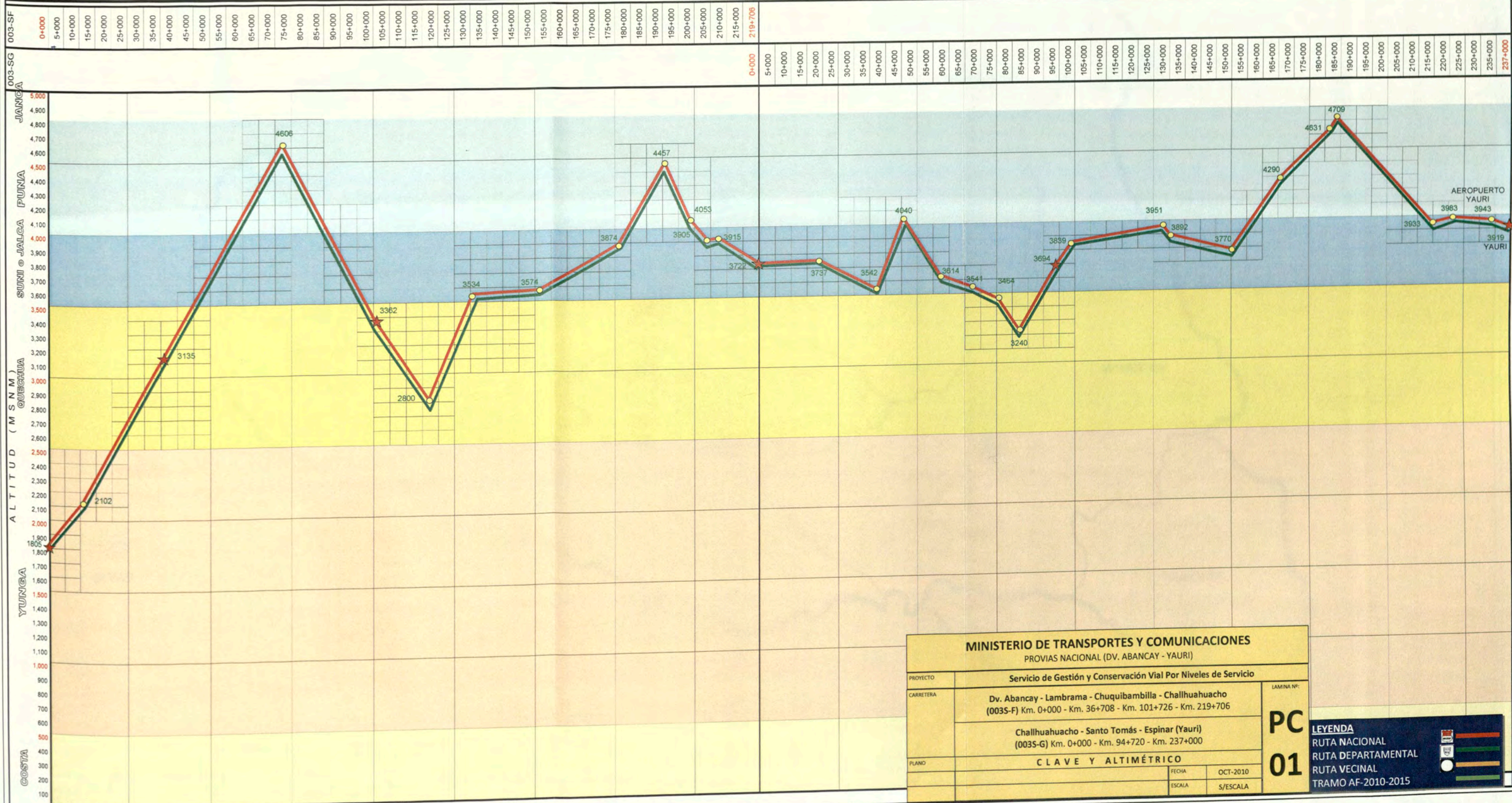
PLANO CLAVE Y ALTIMÉTRICO

SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA:
(PE-AP-003SF) DV. ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA - CHALLHUAHUACHO
(PE-CU-003SG) CHALLHUAHUACHO - SANTO TOMÁS - YAURI



PLANO CLAVE Y ALTIMÉTRICO


SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA:
 (PE-AP-003SF) DV. ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA - CHALLHUAHUACHO
 (PE-CU-003SG) CHALLHUAHUACHO - SANTO TOMÁS - YAURI



MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	
PROVIAS NACIONAL (DV. ABANCAY - YAURI)	
PROYECTO	Servicio de Gestión y Conservación Vial Por Niveles de Servicio
CARRETERA	Dv. Abancay - Lambrama - Chuquibambilla - Challhuahuacho (003S-F) Km. 0+000 - Km. 36+708 - Km. 101+726 - Km. 219+706
	Challhuahuacho - Santo Tomás - Espinar (Yauri) (003S-G) Km. 0+000 - Km. 94+720 - Km. 237+000
PLANO	CLAVE Y ALTIMÉTRICO
	FECHA: OCT-2010
	ESCALA: S/ESCALA

PC
01

LEYENDA
 RUTA NACIONAL
 RUTA DEPARTAMENTAL
 RUTA VECINAL
 TRAMO AF-2010-2015



PLANO CLAVE

SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA:
(PE-AP-003SF) DV. ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA - CHALLHUAHUACHO



ANEXO 3

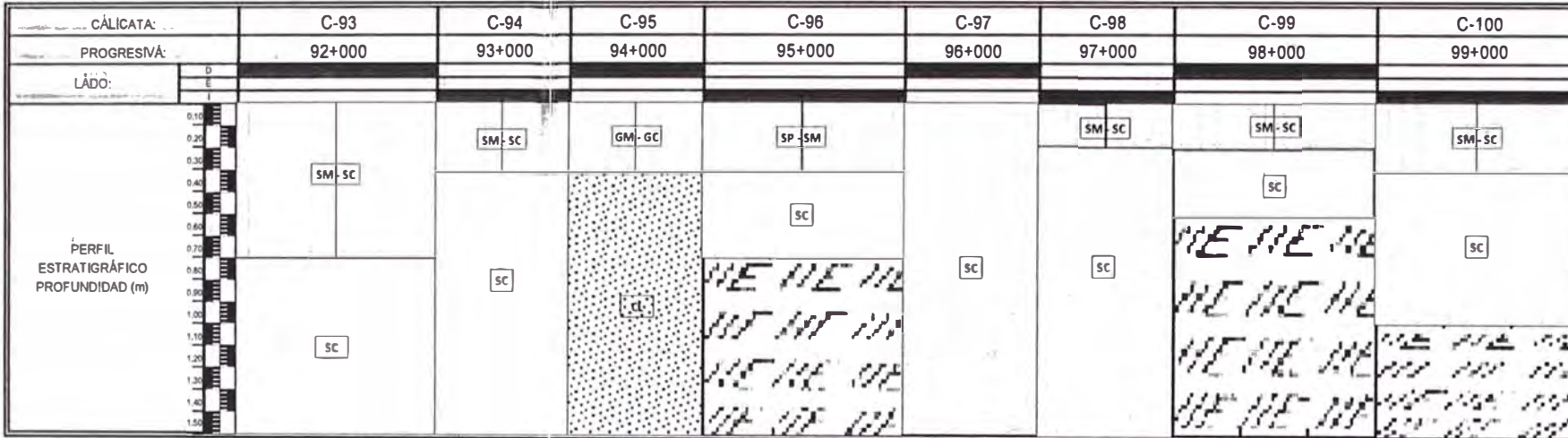
ESTUDIO DE SUELOS

ANEXO 3.A

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

OBRA: CONSERVACION VIAL POR NIVELES DE SERVICIOS DE LA CARRETERA DV. ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA - CHALLHUAHUACHO - STO. TOMAS - YAURI	REALIZADO POR : Tco. Manuel Bejar E.
TRAMO: CHALLHUAHUACHO - YAURI	REVISADO POR : Ing. Máximo Jauregui S.
UBICACIÓN: ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA - CHALLHUAHUACHO - STO. TOMAS - YAURI	FECHA : Octubre, 2010



CARACTERÍSTICAS	MUESTRA N°	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3
		0.00-0.30	0.30-0.80	0.80-1.50	0.00-0.30	0.30-1.50	0.00-0.30	0.30-1.50	0.00-0.30	0.30-0.70	ROCA	0.00-0.32	0.32-1.50	0.00-0.20	0.20-1.50	0.00-0.20	0.20-0.50	ROCA	0.00-0.30	0.30-1.00	ROCA
	HUMEDAD NATURAL (%)	3.14	4.98	5.21	2.38	8.48	2.87	6.15	3.24	6.58		2.44	5.21	3.72	4.98	3.52	6.27		3.66	8.45	
	LIMITE LIQUIDO (%)	25.95	28.41	27.97	26.13	31.63	24.89	31.01	25.86	22.38		24.55	28.29	25.16	30.52	25.43	27.08		23.88	33.22	
	INDICE DE PLASTICIDAD (%)	5.56	6.90	7.72	6.01	8.85	5.88	9.87	6.75	7.78		5.44	8.12	5.60	8.17	6.30	7.48		5.20	9.05	
	CLASIFICACION SUCS	SM-SC	SM-SC	SC	SM-SC	SC	GM-GC	CL	SP-SM	SC		SC	SC	SM-SC	SC	SM-SC	SC		SM-SC	SC	
	CLASIFICACION AASTHO	A-1-b (0)	A-2-4 (0)	A-4 (1)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-1-a (0)	A-4 (3)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)		A-1-b (0)	A-4 (2)	A-1-b (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)		A-1-b (0)	A-2-4 (0)	
	MAX. DENSIDAD SECA (Kg/cm³)			1.939				1.819					2.018								
	OPT. CONT. DE HUMEDAD (%)			9.64				9.38					9.32								
	C.B.R. 100 %			27.50				19.50					37.50								
C.B.R. 50%			15.60				6.70					14.20									
C.B.R. IN SITU																					

ANEXO 3.B

RESUMEN DE ENSAYOS

CUADRO RESUMEN TRAMO SANTO TOMAS - YAURI

UBICACIÓN					HUMEDAD NATURAL %	LIMITES DE CONSISTENCIA %			CLASIFICACION		HUMEDAD OPTIMA %	Proctor y max Tn/m3	CBR %	
KM. 0+000	CALICATA	Muestra	Profundidad	Lado		LL	LP	IP	SUCS	AASHTO			' ₁₀	' ₂₀
94 + 000	C - 95	M-1	0,00 - 0,30	DER	2.87	24.89	19.03	5.86	GM-GC	A-1-a (0)	9.38	1.819	6.70	19.50
		M-2	0,30 - 1.50		6.15	31.01	21.14	9.87	CL	A-4 (3)				
95 + 000	C - 96	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	3.24	25.86	19.12	6.75	SP-SM	A-2-4 (0)				
		M-2	0,30 - 0,70		6.58	29.38	21.60	7.78	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	ROCA		Afloramiento rocosco									
96 + 000	C - 97	M-1	0,00 - 0,32	DER	2.44	24.55	19.11	5.44	SC	A-1-b (0)	9.32	2.018	14.20	37.50
		M-2	0,32 - 1.50		5.21	28.29	20.7	8.12	SC	A-4 (2)				
97 + 000	C - 98	M-1	0,00 - 0,20	IZQ	3.72	25.16	19.57	5.60	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,20 - 1,50		4.98	30.52	22.36	8.17	SC	A-2-4 (0)				
98 + 000	C - 999	M-1	0,00 - 0,20	DER	3.52	25.43	19.13	6.30	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,20 - 0,50		6.27	27.08	19.6	7.48	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	ROCA		Afloramiento rocosco									
99 + 000	C - 100	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	3.66	23.88	18.68	5.20	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,30 - 1,00		8.45	33.22	24.17	9.05	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	ROCA		Afloramiento rocosco									
100 + 000	C - 101	M-1	0,00 - 0,20	DER	4.18	25.08	19.12	5.96	SM-SC	A-1-a (0)	7.49	2.096	27.80	49.00
		M-2	0,20 - 1,50		4.69	25.53	20.19	5.34	SM-SC	A-1-b (0)				
101 + 000	C - 102	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	3.19	24.56	19.24	5.32	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,30 - 1,50		7.56	28.26	20.69	7.57	SC	A-2-4 (0)				
102 + 000	C - 103	M-1	0,00 - 0,30	DER	2.53	24.35	19.13	5.23	SM-SC	A-1-b (0)	7.20	1.959	17.20	33.00
		M-2	0,30 - 1,50		5.12	26.24	20.16	6.09	SM-SC	A-4 (0)				
103 + 000	C - 104	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	2.82	25.22	19.50	5.72	SM-SC	A-2-b (0)				
		M-2	0,30 - 1,50		9.12	30.54	22.11	8.43	SC	A-2-4 (0)				
104 + 000	C - 105	M-1	0,00 - 0,25	DER	2.86	26.37	19.63	6.74	SM-SC	A-2-4 (0)	9.17	1.854	7.61	19.30
		M-2	0,25 - 1,50		6.02	30.26	21.16	9.1	CL	A-4 (4)				
105 + 000	C - 106	M-1	0,00 - 0,26	IZQ	2.86	25.11	19.61	5.51	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,26 - 1,50		8.78	33.73	24.29	9.45	SC	A-2-4 (0)				
106 + 000	C - 107	M-1	0,00 - 0,28	DER	2.34	26.16	20.15	6.01	SP-SM	A-2-4 (0)	10.22	1.804	6.50	17.60
		M-2	0,28 - 1,50		5.28	33.13	20.16	12.97	CL	A-6 (9)				
107 + 000	C - 108	M-1	0,00 - 0,26	IZQ	3.37	23.23	18.63	4.60	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,26 - 0,70		6.45	31.11	22	9.11	SC	A-4 (1)				
		M-3	0,70 - 1,50		7.12	34.71	22.57	12.04	SC	A-6 (1)				
108 + 000	C - 109	M-1	0,00 - 0,22	DER	2.83	24.96	19.28	5.68	SM-SC	A-1-b (0)	11.07	1.796	7.10	16.00
		M-2	0,22 - 1,50		6.09	31.00	22.71	8.33	CL	A-6 (8)				
109 + 000	C - 110	M-1	0,00 - 0,25	IZQ	2.42	22.93	18.50	4.43	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,25 - 1,50		4.98	31.4	22.1	9.31	SC	A-4 (0)				
110 + 000	C - 111	M-1	0,00 - 0,30	DER	3.72	23.80	18.14	5.66	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,30 - 1,20		6.25	36.49	22.31	14.18	CL	A-6 (6)				
		M-3	1,20 - 1,50		6.36	30.99	19.3	11.69	CL	A-6 (4)				
111 + 000	C - 112	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	3.26	25.20	19.11	6.09	GM-GC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,30 - 1,50		5.68	30.52	22.57	7.95	SC	A-2-4 (0)				
112 + 000	C - 113	M-1	0,00 - 0,30	DER	2.45	23.87	19.12	4.75	SM-SC	A-1-b (0)	9.58	1.927	13.50	31.00
		M-2	0,30 - 0,80		6.45	35.99	21.99	14.00	SC	A-6 (3)				
		M-3	0,80 - 1,50		4.69	29.37	21.2	8.17	SC	A-4 (2)				
		M-1	0,00 - 0,30		2.36	25.30	20.14	5.16	SM-SC	A-1-b (0)				

RM. 81366	CÁLCATA	Muestra	Profundidad	Lado	HUMEDAD NATURAL %	LL	LP	IP	SUCS	AASHTO	HUMEDAD OPTIMA %	Proctor y máx Tt/m3		
113 + 000	C - 114	M-2	0,30 - 0,70	IZQ	5.2	33.95	22.09	11.86	SC	A-6 (0)				
		M-3	0,70 - 1,50		6.4	35.45	21.47	13.98	CL	A-6 (6)				
114 + 000	C - 115	M-1	0,00 - 0,25	DER	3.85	25.15	20.25	4.90	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,25 - 0,60		4.98	36.65	23.45	13.20	SC	A-6 (1)				
		M-3	0,60 - 1,50		5.62	28.49	19.5	8.99	SC	A-2-4 (0)	9.09	2.033	17.50	41.00
115 + 000	C - 116	M-1	0,00 - 0,20	IZQ	2.39	24.25	19.61	4.64	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,20 - 0,70		4.98	32.38	20.98	11.41	SC	A-2-6 (0)				
		M-3	0,70 - 1,50		7.98	35.61	23.02	12.59	SC	A-6- (3)				
116 + 000	C - 117	M-1	0,00 - 0,32	DER	2.88	25.03	19.82	5.22	SP-SM	A-1-b (0)				
		M-2	0,32 - 1,20		6.45	35.79	22.99	12.80	SC	A-6 (1)				
		M-3	1,20 - 1,50		4.69	29.48	19.85	9.63	SC	A-4 (2)	8.68	1.872	10.70	19.40
117 + 000	C - 118	M-1	0,00 - 0,35	IZQ	2.45	24.36	18.82	5.54	SP-SM	A-1-b (0)				
		M-2	0,35 - 0,80		7.56	33.46	20.76	12.71	SC	A-2-6 (0)				
		M-3	0,80 - 1,50		6.98	35.36	22.47	12.89	CL	A-6 (4)				
118 + 000	C - 119	M-1	0,00 - 0,20	DER	2.33	25.21	19.45	5.77	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	ROCA		Afloramiento rocoso									
119 + 000	C - 120	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	2.88	26.14	20.61	5.53	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,30 - 0,90		7.4	31.48	22.98	8.5	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	0,90 - 1,50		9.65	34.77	22.82	11.96	SC	A-2-6 (0)				
120 + 000	C - 121	M-1	0,00 - 0,20	DER	2.29	25.31	19.56	5.75	SP-SM	A-1-a (0)				
		M-2	0,20 - 0,70		4.98	26.62	19.62	6.9	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-3	0,70 - 1,50		5.26	29.76	20.72	9.04	CL	A-6 (7)	8.85	1.902	9.50	20.20
121 + 000	C - 122	M-1	0,00 - 0,42	IZQ	2.65	24.89	19.37	5.52	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,43 - 1,50		6.38	30.71	22.39	8.38	SC	A-2-4 (0)				
122 + 000	C - 123	M-1	0,00 - 0,40	DER	2.92	24.23	18.27	5.96	SP-SM	A-1-a (0)				
		M-2	0,40 - 1,50		6.32	32.28	21.21	11.08	CL	A-6 (5)	10.38	1.046	5.90	16.50
123 + 000	C - 124	M-1	0,00 - 0,35	IZQ	4.54	25.99	19.23	6.76	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,35 - 1,50		6.79	33.4	24.08	9.23	SC	A-2-4 (0)				
124 + 000	C - 125	M-1	0,00 - 0,30	DER	2.96	25.33	19.12	6.22	GM-GC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,30 - 0,70		7.89	28.46	21.58	6.88	SP-SM	A-2-4 (0)				
		M-3	0,70 - 1,50		5.21	29.07	20.5	8.57	SC	A-2-4 (0)	9.33	1.952	9.74	22.00
125 + 000	C - 126	M-1	0,00 - 0,40	IZQ	3.57	26.10	19.30	6.80	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,40 - 1,50		6.48	30.25	21.11	9.14	SC	A-2-4 (0)				
126 + 000	C - 127	M-1	0,00 - 0,40	DER	3.72	26.12	19.25	6.87	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,40 - 1,50		4.26	28.15	21.26	6.9	SM-SC	A-2-4 (0)	8.87	2.019	17.00	33.00
127 + 000	C - 128	M-1	0,00 - 0,26	IZQ	2.42	25.04	18.38	6.66	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,26 - 1,50		5.48	28.47	20.69	7.78	SC	A-2-4 (0)				
128 + 000	C - 129	M-1	0,00 - 0,20	DER	3.13	26.24	18.29	7.95	SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,20 - 1,20		5.12	26.15	21.13	5.02	SM-SC	A-2-4 (0)	9.12	2.069	6.10	36.00
		M-3	ROCA		Afloramiento rocoso									
129 + 000	C - 130	M-1	0,00 - 0,25	IZQ	4.07	26.43	19.07	7.36	SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,25 - 1,50		5.2	28.52	20.73	7.79	SC	A-2-4 (0)				
130 + 000	C - 131	M-1	0,00 - 0,20	DER	4.07	26.43	19.07	7.36	SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,20 - 0,70		4.98	27.18	19.76	7.42	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	0,70 - 1,20		6.98	27.43	21.51	5.92	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-4	1,20 - 1,50		6.26	31.9	22.5	9.41	CL	A-4 (4)	8.69	1.891	6.20	17.20
131 + 000	C - 132	M-1	0,00 - 0,20	IZQ	3.14	25.02	18.32	6.71	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,20 - 0,70		4.98	26.78	20.11	6.68	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-3	0,70 - 1,50		4.28	30.25	19.16	11.09	SM-SC	A-2-6 (0)				

Km 0+000	CALICATA	UBICACIÓN			HUMEDAD NATURAL %	LIMITE DE CONSISTENCIA %			CLASIFICACION		HUMEDAD OPTIMA %	Proctor y max T _{max}	CBR %	
		Muestra	Profundidad	Lado		LL	LP	IP	SUCS	AASHTO			1	2
132 + 000	C - 133	M-1	0,00 - 0,20	DER	3.65	26.11	18.81	7.30	SC	A-2-4 (0)	8.71	2.149	33.60	58.00
		M-2	0,20 - 0,60		8.23	28.26	21.2	7.06	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	0,60 - 1,50		4.26	26.16	20.3	5.86	CL	A-1-b (0)				
133 + 000	C - 134	M-1	0,00 - 0,40	IZQ	2.83	25.00	18.25	6.75	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,40 - 1,50		4.7	27.29	21.51	5.79	SM-SC	A-1-a (0)				
134 + 000	C - 135	M-1	0,00 - 0,20	DER	2.44	26.44	19.70	6.74	CL	A-2-4 (0)	10.84	1.818	7.10	20.00
		M-2	0,20 - 1,20		6.54	26.03	18.95	7.08	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	1,20 - 1,50		6.24	33.09	20.52	12.58	CL	A-6 (7)				
135 + 000	C - 136	M-1	0,00 - 0,20	IZQ	2.79	25.06	18.29	6.77	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,20 - 1,50		5.2	26.45	20	6.46	SM-SC	A-2-4 (0)				
136 + 000	C - 137	M-1	0,00 - 0,10	DER	2.34	26.28	19.54	6.75	SM-SC	A-2-4 (0)	8.48	2.099	25.80	40.30
		M-2	0,10 - 1,50		4.16	25.42	19.32	6.10	CL	A-2-4 (0)				
137 + 000	C - 138	M-1	0,00 - 0,20	IZQ	2.81	27.40	21.17	6.24	SP-SM	A-2-4 (0)				
		M-2	0,20 - 1,50		4.98	25.46	19.65	5.81	SM-SC	A-2-6 (0)				
138 + 000	C - 139	M-1	0,00 - 0,20	DER	2.71	26.22	20.16	6.06	SM-SC	A-2-4 (0)	8.82	2.156	38.00	63.00
		M-2	0,20 - 1,50		6.95	26.00	20.94	5.06	GM-GC	A-1-a (0)				
139 + 000	C - 140	M-1	0,00 - 0,20	IZQ	2.11	25.11	19.05	6.06	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,20 - 1,50		4.98	28.41	21.51	6.9	SM-SC	A-2-4 (0)				
140 + 000	C - 141	M-1	0,00 - 0,20	DER	1.74	24.94	19.44	5.51	SM-SC	A-2-4 (0)	7.81	2.040	14.50	37.50
		M-2	0,20 - 1,50		5.21	27.27	20.37	6.9	CL	A-2-4 (0)				
141 + 000	C - 142	M-1	0,00 - 0,20	IZQ	1.74	24.94	19.44	5.51	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,20 - 1,50		4.26	27.25	22.07	5.19	SP-SM	A-1-b (0)				
142 + 000	C - 143	M-1	0,00 - 0,20	DER	2.25	26.27	20.17	6.10	SC	A-2-4 (0)	7.74	1.986	8.50	25.80
		M-2	0,20 - 0,60		4.50	33.70	22.21	11.50	SC	A-2-6 (0)				
		M-3	0,60 - 1,50		4.26	26.27	19.55	6.72	CL	A-2-4 (0)				
143 + 000	C - 144	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	3.03	27.18	19.54	7.64	SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,30 - 0,70		8.95	36.15	23.32	12.83	CL	A-6 (4)				
		M-3	0,70 - 1,50		9.5	25.16	19.83	5.33	SW-SM	A-1-a (0)				
144 + 000	C - 145	M-1	0,00 - 0,10	DER	2.63	23.97	18.27	5.71	SM-SC	A-1-a (0)	8.12	2.114	23.00	49.50
		M-2	0,10 - 1,50		5.32	27.21	19.77	7.44	CL	A-2-4 (0)				
145 + 000	C - 146	M-1	0,00 - 0,10	IZQ	2.94	25.29	19.50	5.79	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,10 - 1,50		5.11	28.4	21.64	6.77	SM-SC	A-2-4 (0)				
146 + 000	C - 147	M-1	0,00 - 0,18	DER	2.51	25.88	19.70	6.18	SP-SM	A-2-4 (0)				
		M-2	0,18 - 0,70		4.26	26.89	19.62	7.27	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	ROCA		Afloramiento rocoso									
147 + 000	C - 148	M-1	0,00 - 0,20	IZQ	2.25	25.34	20.14	5.20	SP-SM	A-1-a (0)				
		M-2	0,20 - 0,90		4.89	27.12	19.62	7.52	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	ROCA		Afloramiento rocoso									
148 + 000	C - 149	M-1	0,00 - 0,15	DER	2.16	26.02	20.15	5.87	SP-SM	A-1-a (0)	12.50	1.818	9.10	27.00
		M-2	0,15 - 1,50		5.87	33.71	24.9	8.81	CL	A-4 (3)				
149 + 000	C - 150	M-1	0,00 - 0,10	IZQ	2.47	25.35	19.41	5.95	SP-SM	A-1-a (0)				
		M-2	0,10 - 1,50		5.1	28.81	20.57	8.24	SC	A-2-4 (0)				
150 + 000	C - 151	M-1	0,00 - 0,30	DER	2.50	26.37	20.52	5.85	SM-SC	A-1-a (0)	9.62	1.860	10.30	19.00
		M-2	0,30 - 1,50		4.26	28.22	19.62	8.60	CL	A-2-4 (0)				
151 + 000	C - 152	POBLADO DE VELILLE												
152 + 000	C - 153	LOZA DE CONCRETO (VELILLE)												
		M-1	0,00 - 0,30		2.88	27.72	20.23	7.49	SC	A-2-4 (0)				

Km. 0+000	UBICACION				HUMEDAD NATURAL %	LIMITE DE CONSISTENCIA %			CLASIFICACION		HUMEDAD OPTIMA %	Proctor y max Tn/m3	CBR %		
	CALICATA	Muestra	Profundidad	Lado		LL	LP	IP	SUCS	AASHTO			-	+ 20	
153 + 000	C - 154	M-2	0,30 - 0,60	IZQ	8,97	31,62	22,66	8,97	SC	A-4 (0)					
		M-3	ROCA												Afloramiento rocoso
154 + 000	C - 155	M-1	0,00 - 0,30	DER	2,37	27,25	19,31	7,94	SC	A-2-4 (0)					
		M-2	0,30 - 0,70		5,47	29,39	20,44	8,95	CL	A-6 (7)					
		M-3	ROCA		Afloramiento rocoso										
155 + 000	C - 156	M-1	0,00 - 0,40	IZQ	3,16	26,19	18,50	7,69	SC	A-2-4 (0)					
		M-2	0,40 - 1,50		6,12	33,65	24,08	9,58	SC	A-4 (0)					
156 + 000	C - 157	M-1	0,00 - 0,20	DER	3,05	24,53	18,20	6,33	SM-SC	A-2-4 (0)					
		M-2	0,20 - 1,50		5,47	29,39	20,44	8,95	CL	A-2-4 (0)	8,78	1,907	11,60	19,80	
157 + 000	C - 158	M-1	0,00 - 0,20	IZQ	2,06	25,23	18,53	6,70	SM-SC	A-2-4 (0)					
		M-2	0,20 - 1,50		6,87	30,49	21,5	8,99	SC	A-2-4 (0)					
158 + 000	C - 159	M-1	0,00 - 0,25	DER	2,77	25,95	19,59	6,36	SM-SC	A-2-4 (0)					
		M-2	0,25 - 1,50		4,09	28,14	21,25	6,89	SM-SC	A-2-4 (0)	10,59	2,018	10,20	20,50	
159 + 000	C - 160	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	2,71	25,21	18,37	6,84	SM-SC	A-2-4 (0)					
		M-2	0,30 - 1,50		6,48	27,07	20,00	7,08	SC	A-2-4 (0)					
160 + 000	C - 161	M-1	0,00 - 0,30	DER	2,97	26,08	19,31	6,77	SM-SC	A-2-4 (0)					
		M-2	0,30 - 1,50		5,28	27,96	19,39	8,57	CL	A-4 (2)	9,85	1,859	10,30	19,00	
161 + 000	C - 162	M-1	0,00 - 0,25	IZQ	2,60	24,98	18,55	6,43	SM-SC	A-2-4 (0)					
		M-2	0,25 - 0,90		6,78	26,27	20,64	5,64	SP-SM	A-1-b (0)					
		M-3	ROCA		Afloramiento rocoso										
162 + 000	C - 163	M-1	0,00 - 0,30	DER	3,67	26,09	21,40	4,69	GM-GC	A-1-a (0)					
		M-2	0,30 - 0,60		4,98	35,49	22,37	13,12	CL	A-6 (5)					
		M-3	0,60 - 1,50		5,08	30,28	20,84	9,45	CL	A-4 (4)	9,21	1,843	10,40	17,80	
163 + 000	C - 164	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	2,9	24,24	18,1	6,14	GM-GC	A-2-4 (0)					
		M-2	0,30 - 1,20		8,65	32,51	19,47	13,05	CL	A-6 (5)					
		M-3	1,20 - 1,50		7,86	32,48	23,69	8,79	SC	A-2-4 (0)					
164 + 000	C - 165	M-1	0,00 - 0,30	DER	3,95	26,19	18,71	7,48	SC	A-2-4 (0)					
		M-2	0,30 - 0,60		5,01	35,47	23,11	12,36	SC	A-6 (2)					
		M-3	0,60 - 1,50		5,25	34,09	21,64	12,46	CL	A-6 (4)	9,48	1,851	7,90	17,20	
165 + 000	C - 166	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	3,86	25,15	18,52	6,63	SM-SC	A-2-4 (0)					
		M-2	0,30 - 1,50		6,58	32,54	23,27	9,27	SC	A-4 (0)					
166 + 000	C - 167	M-1	0,00 - 0,30	DER	4,37	24,09	19,59	4,50	SM-SC	A-1-b (0)					
		M-2	0,30 - 0,70		4,98	31,02	22,12	8,90	SC	A-2-4 (0)					
		M-3	0,70 - 1,50		6,34	33,87	20,42	13,45	CL	A-6 (7)	10,53	1,833	5,80	15,80	
167 + 000	C - 168	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	2,81	26,26	19,30	6,96	SP-SM	A-2-4 (0)					
		M-2	0,30 - 1,50		6,87	29,22	19,47	9,55	CL	A-4 (7)					
168 + 000	C - 169	M-1	0,00 - 0,20	DER	2,92	24,87	18,25	6,62	SM-SC	A-2-4 (0)					
		M-2	0,20 - 1,50		7,96	33,63	21,3	12,33	SC	A-6 (2)	9,44	2,020	18,50	31,80	
169 + 000	C - 170	M-1	0,00 - 0,25	IZQ	2,95	26,08	19,37	6,71	SP-SM	A-2-4 (0)					
		M-2	0,25 - 1,50		7,02	28,51	20,56	7,95	SC	A-2-4 (0)					
170 + 000	C - 171	M-1	0,00 - 0,30	DER	3,30	25,09	18,69	6,40	SM-SC	A-2-4 (0)					
		M-2	0,30 - 1,20		6,12	34,24	24,62	9,63	CL	A-6 (7)					
		M-3	ROCA		Afloramiento rocoso										
171 + 000	C - 172	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	2,85	25,31	19,56	5,75	GM-GC	A-1-a (0)					
		M-2	0,30 - 0,80		5,32	26,46	20,33	6,13	SM-SC	A-2-4 (0)					
			ROCA		Afloramiento rocoso										
172 + 000	C - 173	M-1	0,00 - 0,30	DER	3,97	25,90	20,17	5,72	SM-SC	A-1-b (0)					
		M-2	ROCA		Afloramiento rocoso										
173 + 000	C - 174	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	2,77	25,41	19,60	5,81	SM-SC	A-1-b (0)					

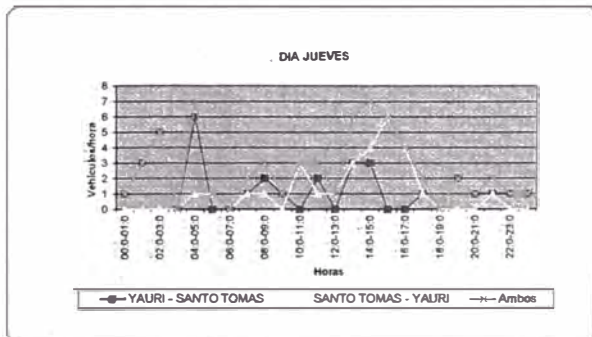
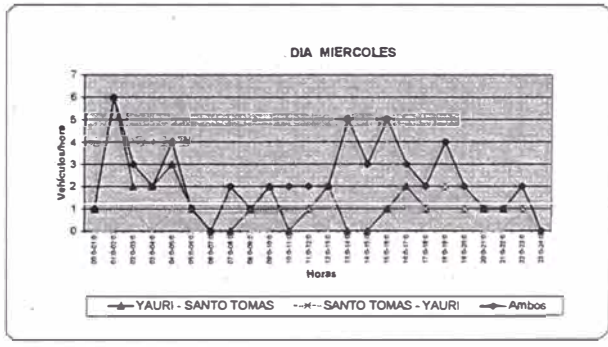
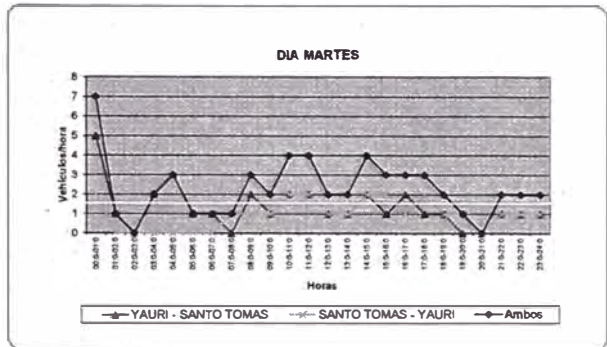
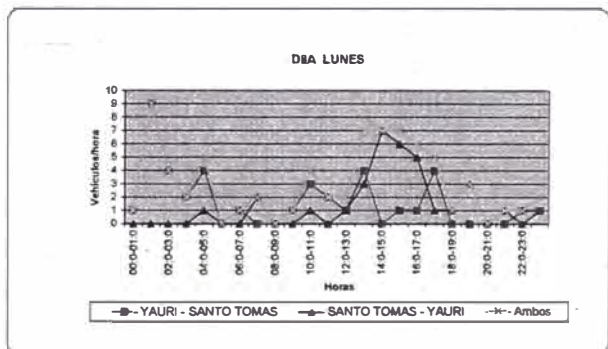
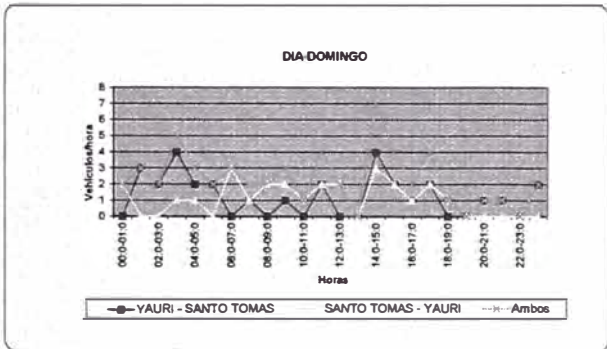
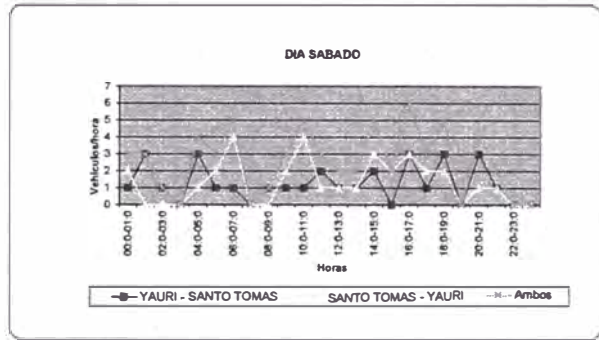
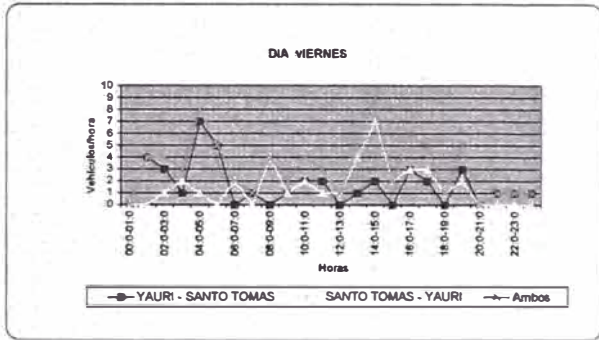
KM. 0+000	UBICACIÓN				HUMEDAD NATURAL %	LÍMITES DE CONSISTENCIA %			CLASIFICACION		HUMEDAD OPTIMA %	Proctor y max Tr/m3	CBR %	
	CALICATA	Muestra	Profundidad	Lado		LL	LP	IP	SUCS	AASHTO			-	+
		M-2	0,30 - 1,50		9.87	35.81	24.5	11.31	SC	A-2-6 (0)				
174 + 000	C - 175	M-1	0,00 - 0,25	DER	2.96	23.03	17.50	5.53	GP-GM	A-1-a (0)				
		M-2	ROCA		Afloramiento rocoso									
175 + 000	C - 176	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	2.96	23.03	17.50	5.53	GP-GM	A-1-a (0)				
		M-2	0,30 - 1,50		6.87	27.15	19.14	8.01	GC	A-2-4 (0)				
176 + 000	C - 177	M-1	0,00 - 0,30	DER	3.07	25.04	18.42	6.63	GP-GM	A-2-4 (0)				
		M-2	0,30 - 1,50		6.12	34.24	24.62	9.63	CL	A-4 (7)	10.69	1.859	6.90	18.40
177 + 000	C - 178	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	2.41	26.32	20.45	5.88	GM-GC	A-1-a (0)				
		M-2	0,30 - 1,00		6.87	30.28	20.47	9.81	SC	A-2-4 (0)				
			ROCA		Afloramiento rocoso									
178 + 000	C - 179	M-1	0,00 - 0,23	DER	2.17	25.46	20.23	5.23	GM-GC	A-1-b (0)				
		M-2	0,23 - 1,50		Suelo organico									
179 + 000	C - 180	M-1	0,00 - 0,40	IZQ	2.85	24.17	19.07	5.10	GP-GM	A-1-a (0)				
		M-2	ROCA		Afloramiento rocoso									
180 + 000	C - 181	M-1	0,00 - 0,42	DER	1.58	24.28	19.39	4.89	GM-GC	A-1-b (0)				
		M-2	ROCA		Afloramiento rocoso									
181 + 000	C - 182	M-1	0,00 - 0,40	IZQ	2.48	25.09	18.25	6.84	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	ROCA		Afloramiento rocoso									
182 + 000	C - 183	M-1	0,00 - 0,30	DER	2.94	24.30	18.25	6.05	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	ROCA		Afloramiento rocoso									
183 + 000	C - 184	M-1	0,00 - 0,35	IZQ	2.92	26.23	20.42	5.81	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,35 - 1,50		8.97	33.59	22.11	11.48	SC	A-2-6 (0)				
184 + 000	C - 185	M-1	0,00 - 0,30	DER	4.30	25.30	19.57	5.73	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,30 - 1,50		6.24	32.31	21.15	11.16	CL	A-6 (7)	11.17	1.875	6.20	17.20
185 + 000	C - 186	M-1	0,00 - 0,35	IZQ	1.53	24.20	18.31	5.89	SW-SM	A-1-a (0)				
		M-2	0,35 - 1,50		5.12	27.13	21.34	5.79	GM-GC	A-1-a (0)				
186 + 000	C - 187	M-1	0,00 - 0,30	DER	2.94	25.18	19.30	5.88	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,30 - 1,50		7.52	33.84	22.31	11.54	CL	A-6 (7)	9.32	1.890	6.30	19.50
187 + 000	C - 188	M-1	0,00 - 0,35	IZQ	2.48	24.18	19.18	5.01	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,35 - 1,50		4.78	27.76	22.62	5.14	SW-SM	A-1-a (0)				
188 + 000	C - 189	M-1	0,00 - 0,22	DER	3.75	25.99	20.32	5.67	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,22 - 1,50		10.62	42.64	26.44	16.2	CL	A-7 (5)	16.13	1.799	5.00	10.40
189 + 000	C - 190	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	2.47	24.23	18.22	6.01	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	ROCA		Afloramiento rocoso									
190 + 000	C - 191	M-1	0,00 - 0,30	DER	3.25	23.60	18.62	4.99	SP-SM	A-1-b (0)				
		M-2	0,30 - 1,50		5.16	28.02	21.07	6.95	CL	A-4 (2)	9.98	1.972	8.10	24.00
191 + 000	C - 192	M-1	0,00 - 0,40	IZQ	3.51	25.14	19.29	5.85	GM-GC	A-1-b (0)				
		M-2	ROCA		Afloramiento rocoso									
192 + 000	C - 193	M-1	0,00 - 0,35	DER	2.92	26.37	21.21	5.17	GM-GC	A-1-a (0)				
		M-2	0,35 - 1,50		4.36	29.21	21.05	8.16	CL	A-2-4 (0)	9.30	2.130	29.30	53.40
193 + 000	C - 194	M-1	0,00 - 0,26	IZQ	2.28	24.07	17.50	6.57	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,26 - 0,70		7.28	33.93	24.19	9.74	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	0,70 - 1,50		5.89	36.51	22.57	13.94	CL	A-6 (5)				
194 + 000	C - 195	M-1	0,00 - 0,20	DER	2.74	26.20	18.28	7.92	SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,20 - 1,00		7.65	33.59	21.87	11.73	SC	A-2-6 (0)				
			ROCA		Afloramiento rocoso									
195 + 000	C - 196	M-1	0,00 - 0,25	IZQ	2.42	24.96	19.58	5.38	SP-SM	A-1-b (0)				
		M-2	0,25 - 1,40		7.2	35.33	25.4	9.93	SC	A-4 (0)				
		M-3	1,40 - 1,50		6.58	36.73	22.7	14.03	CL	A-6 (6)				

Km. 0+000	CÁLCATA	UBICACIÓN			HUMEDAD NATURAL %	LÍMITES DE CONSISTENCIA %			CLASIFICACION		HUMEDAD OPTIMA %	Proctor y max TrumJ	CBR %	
		Muestra	Profundidad	Lado		LL	LP	IP	SUCS	AASHTO			'	±
196 + 000	C - 197	M-1	0,00 - 0,40	DER	2.74	24.14	18.30	5.84	SP-SM	A-1-a (0)	9.46	2.015	17.00	32.70
		M-2	0,40 - 1,50		5.36	27.88	20.17	7.71	CL	A-2-4 (0)				
197 + 000	C - 198	M-1	0,00 - 0,40	IZO	3.25	24.98	18.55	6.43	SP-SM	A-2-4 (0)				
		M-2	0,40 - 1,50		10.35	35.27	22.3	12.97	SC	A-6-(1)				
198 + 000	C - 199	M-1	0,00 - 0,25	DER	2.85	24.19	19.51	4.68	SP-SM	A-1-b (0)	12.54	2.007	18.20	35.80
		M-2	0,25 - 1,50		7.45	26.31	20.34	5.97	SM-SC	A-6 (4)				
199 + 000	C - 200	M-1	0,00 - 0,30	IZO	3.44	25.35	19.13	6.22	SM-SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,30 - 1,50		5.68	35.78	23.71	12.08	SC	A-2-6 (0)				
200 + 000	C - 201	M-1	0,00 - 0,37	DER	2.20	26.88	20.41	6.48	SM-SC	A-2-4 (0)	9.55	2.007	10.00	22.00
		M-2	0,37 - 1,50		5.15	29.44	21.14	8.3	CL	A-2-4 (0)				
201 + 000	C - 202	M-1	0,00 - 0,30	IZO	2.65	25.92	20.25	5.67	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,30 - 1,50		5.60	31.38	21.46	9.92	SC	A-2-4 (0)				
202 + 000	C - 203	M-1	0,00 - 0,30	DER	2.42	25.45	19.52	5.93	SM-SC	A-1-b (0)	9.16	2.115	21.10	42.00
		M-2	0,30 - 1,50		5.89	30.08	21.07	9.01	CL	A-2-4 (0)				
203 + 000	C - 204	M-1	0,00 - 0,26	IZO	2.53	26.02	18.69	7.34	SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,26 - 1,20		6.87	30.33	21.07	9.26	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	1,20 - 1,50		8.96	33.54	21.94	11.6	SC	A-2-6 (0)				
204 + 000	C - 205	M-1	0,00 - 0,32	DER	2.67	24.65	19.71	4.94	GM-GC	A-1-b (0)	9.16	2.115	21.10	42.00
		M-2	0,32 - 1,00		6.00	32.65	24.97	7.65	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	1,00 - 1,50		5.89	30.08	21.07	9.09	CL	A-2-4 (0)				
205 + 000	C - 206	M-1	0,00 - 0,35	IZO	3.61	26.25	19.30	6.95	GM-GC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,35 - 1,50		5.89	27.16	20.71	6.45	SM-SC	A-2-4 (0)				
206 + 000	C - 207	M-1	0,00 - 0,40	DER	2.58	24.86	18.48	6.38	GM-GC	A-2-4 (0)	9.30	1.992	9.90	25.40
		M-2	0,40 - 1,50		5.26	30.05	21.16	8.89	CL	A-4 (3)				
207 + 000	C - 208	M-1	0,00 - 0,40	IZO	3.54	26.28	19.09	7.20	SC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,40 - 1,50		5.98	25.51	18.49	7.02	SC	A-2-4 (0)				
208 + 000	C - 209	M-1	0,00 - 0,28	DER	3.73	27.44	20.41	7.03	SC	A-2-4 (0)	9.33	2.048	17.60	33.50
		M-2	0,28 - 1,50		5.97	25.24	20.99	4.25	SM-SC	A-2-6 (1)				
209 + 000	C - 210	M-1	0,00 - 0,30	IZO	3.11	24.92	19.31	5.61	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,30 - 1,50		6.56	25.86	21.77	4.09	SP-SM	A-1-a (0)				
210 + 000	C - 211	M-1	0,00 - 0,25	DER	2.20	26.22	20.17	6.06	GM-GC	A-2-4 (0)	8.36	2.025	15.80	38.70
		M-2	0,25 - 1,50		5.24	28.4	21.31	7.09	CL	A-2-4 (0)				
211 + 000	C - 212	M-1	0,00 - 0,30	IZO	3.02	25.04	18.25	6.79	GM-GC	A-2-4 (0)				
		M-2	0,30 - 1,50		7.23	25.18	21.08	4.1	SW-SM	A-1-a (0)				
212 + 000	C - 213	M-1	0,00 - 0,28	DER	2.75	26.05	20.36	5.70	GP-GM	A-1-a (0)	8.10	2.006	14.00	33.50
		M-2	0,28 - 0,90		6.12	31.83	22.06	9.77	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	0,90 - 1,50		6.52	27.28	20.26	7.03	CL	A-2-4 (0)				
213 + 000	C - 214	M-1	0,00 - 0,30	IZO	2.29	23.99	18.23	5.76	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,30 - 1,50		5.98	28.56	22.76	5.8	SW-SM	A-1-a (0)				
214 + 000	C - 215	M-1	0,00 - 0,30	DER	3.05	26.19	20.34	5.86	SM-SC	A-1-b (0)	8.70	2.134	25.80	52.50
		M-2	0,30 - 1,50		3.69	29.69	21.36	8.34	CL	A-2-4 (0)				
215 + 000	C - 216	M-1	0,00 - 0,25	IZO	1.75	25.15	20.15	5.00	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,25 - 1,50		6.58	28.24	22.06	6.18	SM-SC	A-2-4 (0)				
216 + 000	C - 217	M-1	0,00 - 0,25	DER	3.21	22.97	18.25	4.72	GM-GC	A-1-b (0)	9.26	2.148	27.50	53.60
		M-2	0,25 - 1,50		4.65	28.3	20.27	8.04	CL	A-2-4 (0)				
217 + 000	C - 218	M-1	0,00 - 0,30	IZO	2.60	25.19	19.61	5.58	SM-SC	A-1-b (0)				
		M-2	0,30 - 0,80		7.02	32.44	24.34	8.1	SC	A-2-4 (0)				
		M-3	0,80 - 1,50		8.01	35.09	25.66	9.43	SC	A-2-4 (0)				
		M-1	0,00 - 0,23		4.10	25.87	20.47	5.41	SM-SC	A-1-b (0)				

KM. 0+500	CALCATA	UBICACIÓN			Lado	HUMEDAD NATURAL %	LÍMITES DE CONSISTENCIA %			CLASIFICACIÓN		HUMEDAD OPTIMA %	Proctor y max Tn/m3	CBR %			
		Muestra	Profundidad				LL	LP	IP	SUCS	AASHTO						
218 + 000	C - 219	M-2	0,23 - 0,70	DER	4.98	33.99	20.43	13.56	GC	A-2-6 (0)							
		M-3	ROCA													Afloramiento rocoso	
219 + 000	C - 220	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	2.59	25.24	19.51	5.73	SM-SC	A-1-b (0)							
		M-2	0,30 - 1,50		7.28	35.34	25.76	9.58	SC	A-2-4 (0)							
220 + 000	C - 221	M-1	0,00 - 0,25	DER	2.97	25.91	21.16	4.75	SM-SC	A-1-b (0)							
		M-2	0,25 - 1,50		4.26	27.45	20.26	7.2	CL	A-2-4 (0)	7.28	2.146	23.30	51.00			
221 + 000	C - 222	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	1.95	24.11	20.17	3.95	GP-GM	A-1-a (0)							
		M-2	0,30 - 1,50		6.43	34.38	23.16	11.22	SC	A-2-6 (0)							
222 + 000	C - 223	M-1	0,00 - 0,40	DER	2.95	26.14	20.03	6.12	SP-SM	A-2-4 (0)							
		M-2	0,40 - 0,70		4.98	30.12	21.39	8.73	SP-SM	A-2-4 (0)							
		M-3	0,70 - 1,50		5.08	28.21	19.32	8.79	CL	A-2-4 (0)	8.73	2.143	37.40	65.00			
223 + 000	C - 224	M-1	0,00 - 0,20	IZQ	2.49	25.15	20.14	5.01	SM-SC	A-1-b (0)							
		M-2	0,20 - 0,90		7.28	38.9	23.44	15.46	CL	A-6 (7)							
		M-3	0,90 - 1,50		7.36	30.11	22.28	7.84	SC	A-2-4 (0)							
224 + 000	C - 225	M-1	0,00 - 0,40	DER	2.56	24.24	19.14	5.10	SM-SC	A-1-b (0)							
		M-2	0,40 - 1,50		4.23	26.41	19.56	6.85	CL	A-2-4 (0)	9.17	1.970	24.40	43.00			
225 + 000	C - 226	M-1	0,00 - 0,25	IZQ	3.13	23.85	18.27	5.59	SM-SC	A-1-b (0)							
		M-2	0,25 - 1,50		7.28	30.24	22.24	8.00	SC	A-2-4 (0)							
226 + 000	C - 227	M-1	0,00 - 0,25	DER	3.10	25.14	20.17	4.97	SM-SC	A-1-a (0)							
		M-2	0,25 - 1,50		5.21	26.89	20.62	6.28	CL	A-2-4 (0)	9.80	1.936	8.00	24.00			
227 + 000	C - 228	M-1	0,00 - 0,25	IZQ	1.93	25.01	19.23	5.79	SM-SC	A-1-a (0)							
		M-2	0,25 - 0,60		8.12	36.61	23.76	12.85	SC	A-2-6 (0)							
		M-3	0,60 - 1,50		8.65	39.16	24.52	14.64	SC	A-6 (2)							
228 + 000	C - 229	M-1	0,00 - 0,30	DER	2.48	23.10	19.56	3.54	SM	A-1-a (0)							
		M-2	0,30 - 1,50		5.2	24.65	18.39	6.26	SM-SC	A-4-(1)	13.23	1.846	9.40	16.50			
229 + 000	C - 230	M-1	0,00 - 0,20	IZQ	2.47	25.44	20.20	5.24	GP	A-1-a (0)							
		M-2	0,20 - 1,50		6.87	31.61	23.41	8.2	SC	A-2-4 (0)							
230 + 000	C - 231	M-1	0,00 - 0,30	DER	2.60	24.88	20.15	4.47	SP-SM	A-1-a (0)							
		M-2	0,30 - 1,50		5.98	27.73	19.7	8.04	CL	A-2-4 (0)	9.64	2.080	31.90	54.00			
231 + 000	C - 232	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	3.21	24.07	19.49	4.58	SP-SM	A-1-a (0)							
		M-2	0,30 - 1,50		8.36	29.38	21.36	8.02	SC	A-2-4 (0)							
232 + 000	C - 233	M-1	0,00 - 0,30	DER	6.28	25.35	20.39	4.97	GP-GM	A-1-a (0)							
		M-2	0,30 - 0,70		4.98	27.44	20.62	6.83	SM-SC	A-2-4 (0)							
		M-3	0,70 - 1,50		4.59	27.11	20.43	6.69	CL	A-2-4 (0)	9.71	2.017	18.10	34.50			
233 + 000	C - 234	M-1	0,00 - 0,40	IZQ	3.28	25.08	20.16	4.92	GP-GM	A-1-a (0)							
		M-2	0,40 - 1,50		7.28	33.24	23.62	9.62	SC	A-2-4 (0)							
234 + 000	C - 235	M-1	0,00 - 0,30	DER	5.25	23.97	19.24	4.74	GP-GM	A-1-a (0)							
		M-2	0,30 - 1,50		6.15	29.03	20.56	8.47	CL	A-2-4 (0)	9.18	2.080	30.40	47.50			
235 + 000	C - 236	M-1	0,00 - 0,30	IZQ	3.36	25.18	20.40	4.78	GP	A-1-a (0)							
		M-2	0,30 - 1,50		7.28	34.71	23.32	11.39	SC	A-2-6 (0)							
236 + 000	C - 237	M-1	0,00 - 0,35	DER	2.83	26.20	20.84	5.37	CL	A-1-b (0)							
		M-2	0,35 - 1,50		5.26	30.7	21.54	9.16	CL	A-2-4 (0)	9.11	2.004	20.00	40.00			
237 + 000	C - 238	M-1	0,00 - 0,40	IZQ	4.01	25.27	20.62	4.65	SP-SM	A-1-b (0)							
		M-2	0,40 - 1,10		7.28	36.69	24.56	12.13	SC	A-6 (5)							
		M-3	1,10 - 1,50		8.35	36.69	23.62	13.08	SC	A-6 (3)							
238 + 000	C - 239	M-1	0,00 - 0,40	DER	2.99	25.74	21.17	4.57	SP-SM	A-1-b (0)							
		M-2	0,40 - 1,50		4.29	NP	NP	NP	SW	A-1-b (0)	6.39	1.931	13.60	24.60			

ANEXO 4 VOLUMEN Y CLASIFICACIÓN HORARIA

VARIACION HORARIA DEL VOLUMEN VEHICULAR - ESTACION VELILLE - E5



ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1.1.1 E5

Código de Estación : E5
 Estación : VELILLE
 Día : VIERNES
 Ubicación : VELILLE
 Sentido : YAURI - SANTO TOMAS
 Fecha : 11-jun-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camión pkl up	Camión Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camión 2 Ejes	Camión 3 Ejes	Camión 4 Ejes	Semitrayer				Trayer				C. 7 Ejes	TOTAL	%			
											2S12S2	2S3	3S12S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
00:0-01:0								1														1	3.2%	
01:0-02:0						4		2	1													6	19.4%	
02:0-03:0																						2	6.5%	
03:0-04:0						2																2	6.5%	
04:0-05:0				3																		3	9.7%	
05:0-06:0				1																		1	3.2%	
06:0-07:0																								
07:0-08:0																								
08:0-09:0			1					1														1	3.2%	
09:0-10:0				1																		2	6.5%	
10:0-11:0																								
11:0-12:0			1																			1	3.2%	
12:0-13:0								2														2	6.5%	
13:0-14:0																								
14:0-15:0									1															
15:0-16:0									1													2	6.5%	
16:0-17:0																						1	3.2%	
17:0-18:0			1		1																	2	6.5%	
18:0-19:0								2														1	3.2%	
19:0-20:0								1														1	3.2%	
20:0-21:0								1														1	3.2%	
21:0-22:0									1		1											1	3.2%	
22:0-23:0									1													1	3.2%	
23:0-24:0																								
TOTAL			3	6		6		14	2													31	100.0%	
%			9.7%	19.4%		19.4%		45.2%	6.5%														100.0%	

FUENTE : Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1.1.2 E5

Código de Estación : E5
 Estación : VELILLE
 Día : VIERNES
 Ubicación : VELILLE
 Sentido : SANTO TOMAS - YAURI
 Fecha : 11-jun-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camión pkl up	Camión Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camión 2 Ejes	Camión 3 Ejes	Camión 4 Ejes	Semitrayer				Trayer				Camión 7 Ejes	TOTAL	%			
											2S12S2	2S3	3S12S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
00:0-01:0																								
01:0-02:0									1														1	4.0%
02:0-03:0																								
03:0-04:0									1														1	4.0%
04:0-05:0																								
05:0-06:0																								
06:0-07:0																								
07:0-08:0			1						1														2	8.0%
08:0-09:0																								
09:0-10:0			1						1														2	8.0%
10:0-11:0																							1	4.0%
11:0-12:0			1																				1	4.0%
12:0-13:0																							5	20.0%
13:0-14:0			1	3																			3	12.0%
14:0-15:0			1	1																			4	16.0%
15:0-16:0																							1	4.0%
16:0-17:0																							1	4.0%
17:0-18:0			1																				2	8.0%
18:0-19:0					1					1													1	4.0%
19:0-20:0									1														1	4.0%
20:0-21:0																								
21:0-22:0									1														1	4.0%
22:0-23:0																								
23:0-24:0																								
TOTAL			6	6		6		7	1														25	100.0%
%			24.0%	20.0%		24.0%		28.0%	4.0%															100.0%

FUENTE : Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1.1 E5

Código de Estación : E5
 Estación : VELILLE
 Día : VIERNES
 Ubicación : VELILLE
 Sentido : Ambos
 Fecha : 11-jun-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camión pkl up	Camión Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camión 2 Ejes	Camión 3 Ejes	Camión 4 Ejes	Semitrayer				Trayer				Camión 7 Ejes	TOTAL	%			
											2S12S2	2S3	3S12S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
00:0-01:0																								
01:0-02:0						4		1		1													6	10.7%
02:0-03:0								3															3	5.4%
03:0-04:0						2																	2	3.6%
04:0-05:0									1														4	7.1%
05:0-06:0																							1	1.8%
06:0-07:0																								
07:0-08:0																							2	3.6%
08:0-09:0			1						1														1	1.8%
09:0-10:0																							2	3.6%
10:0-11:0			1						1														2	3.6%
11:0-12:0																							2	3.6%
12:0-13:0																							2	3.6%
13:0-14:0									1														5	8.9%
14:0-15:0																							3	5.4%
15:0-16:0			1						2														5	8.9%
16:0-17:0																							3	5.4%
17:0-18:0																							2	3.6%
18:0-19:0			2																				4	7.1%
19:0-20:0																							2	3.6%
20:0-21:0									2														1	1.8%
21:0-22:0										1													1	1.8%
22:0-23:0																							2	3.6%
23:0-24:0																								
TOTAL			9	11		12		21	3														56	100.0%
%			16.1%	19.6%		21.4%		37.5%	5.4%															100.0%

FUENTE : Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1.21

Codigo de Estacion :

Ubicacion : VELILLE
 Yauri - Santo Tomas

Estacion :

Senbdo :

Dia :

SABADO

Fecha :

12-jun-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camta plk up	Camta Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camion 2 Ejes	Camion 3 Ejes	Camion 4 Ejes	Semitrayler				Trayler				C 7 Ejes	TOTAL	%			
											2S1022	2S3	2S1032	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
00:0-01:0						1																1	2.9%	
01:0-02:0						2		1														3	8.8%	
02:0-03:0						3		2														5	14.7%	
03:0-04:0																								
04:0-05:0				4				2														6	17.6%	
05:0-06:0																								
06:0-07:0																								
07:0-08:0			1																			1	2.9%	
08:0-09:0			1					1														2	5.9%	
09:0-10:0								1														1	2.9%	
10:0-11:0																								
11:0-12:0			1					1														2	5.9%	
12:0-13:0																								
13:0-14:0			2					1														3	8.8%	
14:0-15:0			2					1														3	8.8%	
15:0-16:0																								
16:0-17:0								1														1	2.9%	
18:0-19:0																								
19:0-20:0			2																			2	5.9%	
20:0-21:0								1														1	2.9%	
21:0-22:0						1																1	2.9%	
22:0-23:0						1																1	2.9%	
23:0-24:0						1																1	2.9%	
TOTAL			8	4		9		12														34	100.0%	
%			25.5%	11.8%		26.5%		35.3%															100.0%	

FUENTE : Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1.22

Codigo de Estacion :

Ubicacion : VELILLE
 Santo Tomas - Yauri

Estacion :

Senbdo :

Dia :

SABADO

Fecha :

12-jun-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camta plk up	Camta Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camion 2 Ejes	Camion 3 Ejes	Camion 4 Ejes	Semitrayler				Trayler				Camion 7 Ejes	TOTAL	%			
											2S1022	2S3	2S1032	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
00:0-01:0																								
01:0-02:0																								
02:0-03:0																								
03:0-04:0								1														1	3.6%	
04:0-05:0								1														1	3.6%	
05:0-06:0																								
06:0-07:0			1					1														1	3.6%	
07:0-08:0																								
08:0-09:0			2					1														3	10.7%	
09:0-10:0								1														1	3.6%	
10:0-11:0								1														1	3.6%	
11:0-12:0			2					1														3	10.7%	
12:0-13:0								2														4	14.3%	
13:0-14:0						2		2														6	21.4%	
14:0-15:0			1	3		2		2														4	14.3%	
15:0-16:0						2																1	3.6%	
16:0-17:0			1	2		2																4	14.3%	
17:0-18:0																						1	3.6%	
18:0-19:0																								
19:0-20:0																								
20:0-21:0								1														1	3.6%	
21:0-22:0																								
22:0-23:0																								
23:0-24:0																								
TOTAL			7	5		6		10														28	100.0%	
%			25.0%	17.9%		21.4%		35.7%															100.0%	

FUENTE : Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1.2

Codigo de Estacion :

Ubicacion : VELILLE
 Ambos

Estacion :

Senbdo :

Dia :

SABADO

Fecha :

12-jun-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camta plk up	Camta Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camion 2 Ejes	Camion 3 Ejes	Camion 4 Ejes	Semitrayler				Trayler				Camion 7 Ejes	TOTAL	%			
											2S1022	2S3	2S1032	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
00:0-01:0						1																1	1.6%	
01:0-02:0						2		1														3	4.8%	
02:0-03:0						3		2														5	8.1%	
03:0-04:0																								
04:0-05:0				4				3														7	11.3%	
05:0-06:0								1														1	1.6%	
06:0-07:0																								
07:0-08:0			2																			2	3.2%	
08:0-09:0			1					2														3	4.8%	
09:0-10:0								1														1	1.6%	
10:0-11:0			2					1														3	4.8%	
11:0-12:0								2														1	1.6%	
12:0-13:0								1														1	1.6%	
13:0-14:0			4					2														6	9.7%	
14:0-15:0			2																			7	11.3%	
15:0-16:0			1	3		2		3														6	9.7%	
16:0-17:0						2																4	6.5%	
17:0-18:0			1	2		2																2	3.2%	
18:0-19:0																								
19:0-20:0																								
20:0-21:0			2																			2	3.2%	
21:0-22:0								1														1	1.6%	
22:0-23:0						1		1														2	3.2%	
23:0-24:0						1																1	1.6%	
TOTAL			16	8		15		22														62	100.0%	
%			25.6%	14.5%		24.2%		35.5%															100.0%	

FUENTE : Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1.3.1

Código de Estación :
Estación :
Dia : DOMINGO

Ubicación : VELILLE
Sentido : YAURI - SANTO TOMAS
Fecha : 13-jun-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camión ptk up	Camión Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camión 2 Ejes	Camión 3 Ejes	Camión 4 Ejes	Semitráyer				Tráyer				C 7 Ejes	TOTAL	%		
											2S12S2	2S3	3S12S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3					
00:0-01:0						4																4	10.0%
01:0-02:0						3																3	7.5%
02:0-03:0						1																1	2.5%
03:0-04:0																						7	17.5%
04:0-05:0			1	3		1		2		1												5	12.5%
05:0-06:0			2	1				1															
06:0-07:0																						1	2.5%
07:0-08:0			1																				
08:0-09:0																						1	2.5%
09:0-10:0								1														2	5.0%
10:0-11:0				1				1														2	5.0%
11:0-12:0			2																			2	5.0%
12:0-13:0																							
13:0-14:0			1	1																		1	2.5%
14:0-15:0																						2	5.0%
15:0-16:0																							
16:0-17:0			2	1																		3	7.5%
17:0-18:0			1																			2	5.0%
18:0-19:0				1																			
19:0-20:0			1					2														3	7.5%
20:0-21:0																							
21:0-22:0			1																			1	2.5%
22:0-23:0								1														1	2.5%
23:0-24:0																						1	2.5%
TOTAL		3	11	6		10		9	1													40	100.0%
%		7.5%	27.5%	15.0%		25.0%		22.5%	2.5%														100.0%

FUENTE: Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1.3.2

Código de Estación :
Estación :
Dia : DOMINGO

Ubicación : VELILLE
Sentido : SANTO TOMAS - YAURI
Fecha : 13-jun-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camión ptk up	Camión Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camión 2 Ejes	Camión 3 Ejes	Camión 4 Ejes	Semitráyer				Tráyer				Camión 7 Ejes	TOTAL	%		
											2S12S2	2S3	3S12S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3					
00:0-01:0																							
01:0-02:0																						1	2.7%
02:0-03:0			1																			2	5.4%
03:0-04:0								2														1	2.7%
04:0-05:0								1															
05:0-06:0																						2	5.4%
06:0-07:0			1					1															
07:0-08:0																						4	10.8%
08:0-09:0			1	1				2														1	2.7%
09:0-10:0																						1	2.7%
10:0-11:0								2														2	5.4%
11:0-12:0								1														1	2.7%
12:0-13:0																						1	2.7%
13:0-14:0						2		3														4	10.8%
14:0-15:0			1	2		3		2														7	18.0%
15:0-16:0						2		1														2	5.4%
16:0-17:0			2			2																3	8.1%
17:0-18:0								1														3	8.1%
18:0-19:0								1														1	2.7%
19:0-20:0			1					1														2	5.4%
20:0-21:0																							
21:0-22:0																							
22:0-23:0																							
23:0-24:0																							
TOTAL		1	7	5		5		15														37	100.0%
%		2.7%	18.9%	13.5%		24.3%		40.5%															100.0%

FUENTE: Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1.3

Código de Estación :
Estación :
Dia : DOMINGO

Ubicación : VELILLE
Sentido : Ambos
Fecha : 13-jun-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camión ptk up	Camión Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camión 2 Ejes	Camión 3 Ejes	Camión 4 Ejes	Semitráyer				Tráyer				Camión 7 Ejes	TOTAL	%		
											2S12S2	2S3	3S12S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3					
00:0-01:0						4																4	5.2%
01:0-02:0						3																4	5.2%
02:0-03:0			1			1		2														3	3.9%
03:0-04:0				3				3														8	10.4%
04:0-05:0			2	1		1		1		1												5	6.5%
05:0-06:0			1					1														2	2.6%
06:0-07:0																						1	1.3%
07:0-08:0			1																			4	5.2%
08:0-09:0				1				2														2	2.6%
09:0-10:0								1														4	5.2%
10:0-11:0			1					3														4	5.2%
11:0-12:0								1														3	3.9%
12:0-13:0																						1	1.3%
13:0-14:0			1	2		2																5	6.5%
14:0-15:0			1	2		3		2														9	11.7%
15:0-16:0						2		2														2	2.6%
16:0-17:0			2	1		2		1														5	6.5%
17:0-18:0				3	1			1														6	7.8%
18:0-19:0								1														5	6.5%
19:0-20:0			2					3														5	6.5%
20:0-21:0																						1	1.3%
21:0-22:0																						1	1.3%
22:0-23:0																						1	1.3%
23:0-24:0																							
TOTAL		4	18	11		15		24		1												77	100.0%
%		5.2%	23.4%	14.3%		24.7%		31.2%	1.3%														100.0%

FUENTE: Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1 4 1

Codigo de Estacion :
Estacion :
Dia : LUNES

Ubicacion : VELILLE
Sentido : YAURI - SANTO TOMAS
Fecha : 14-jun-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camba ptk up	Camba Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camion 2 Ejes	Camion 3 Ejes	Camion 4 Ejes	Semitrayler				Trayler				C 7 Ejes	TOTAL	%		
											25x282	2S3	38x582	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3					
00:0-01:0						1															1	3.3%	
01:0-02:0						3															3	10.0%	
02:0-03:0								1													1	3.3%	
03:0-04:0																							
04:0-05:0				3																	3	10.0%	
05:0-06:0				1																	1	3.3%	
06:0-07:0			1																		1	3.3%	
07:0-08:0																							
08:0-09:0								1													1	3.3%	
09:0-10:0								1													1	3.3%	
10:0-11:0			1																		1	3.3%	
11:0-12:0			1																		2	6.7%	
12:0-13:0								1													1	3.3%	
13:0-14:0				1																	1	3.3%	
14:0-15:0								2													2	6.7%	
15:0-16:0																							
16:0-17:0			2					1													3	10.0%	
17:0-18:0									1												1	3.3%	
18:0-19:0			1					1	1												3	10.0%	
19:0-20:0																							
20:0-21:0			2					1													3	10.0%	
21:0-22:0								1													1	3.3%	
22:0-23:0																							
23:0-24:0																							
TOTAL			6	5		4		11	2												36	100.0%	
%			26.7%	16.7%		13.3%		36.7%	6.7%														

FUENTE : Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1 4 2

Codigo de Estacion :
Estacion :
Dia : LUNES

Ubicacion : VELILLE
Sentido : SANTO TOMAS - YAURI
Fecha : 14-jun-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camba ptk up	Camba Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camion 2 Ejes	Camion 3 Ejes	Camion 4 Ejes	Semitrayler				Trayler				Camion 7 Ejes	TOTAL	%		
											25x282	2S3	38x582	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3					
00:0-01:0								2													2	6.3%	
01:0-02:0																							
02:0-03:0																							
03:0-04:0																							
04:0-05:0								1													1	3.1%	
05:0-06:0								2													2	6.3%	
06:0-07:0			2					2													4	12.5%	
07:0-08:0																							
08:0-09:0																							
09:0-10:0				1				1													2	6.3%	
10:0-11:0			2					1	1												4	12.5%	
11:0-12:0			1																		1	3.1%	
12:0-13:0						1															1	3.1%	
13:0-14:0								1													1	3.1%	
14:0-15:0				2		1															3	9.4%	
15:0-16:0				2																	2	6.3%	
16:0-17:0						3															3	9.4%	
17:0-18:0			2																		2	6.3%	
18:0-19:0								1	1												2	6.3%	
19:0-20:0																							
20:0-21:0								1													1	3.1%	
21:0-22:0			1																		1	3.1%	
22:0-23:0																							
23:0-24:0																							
TOTAL			6	5		5		12	2												32	100.0%	
%			25.0%	15.6%		15.6%		37.5%	6.3%														

FUENTE : Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1 4

Codigo de Estacion :
Estacion :
Dia : LUNES

Ubicacion : VELILLE
Sentido : Ambos
Fecha : 14-jun-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camba ptk up	Camba Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camion 2 Ejes	Camion 3 Ejes	Camion 4 Ejes	Semitrayler				Trayler				Camion 7 Ejes	TOTAL	%		
											25x282	2S3	38x582	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3					
00:0-01:0						1		2													3	4.8%	
01:0-02:0						3															3	4.8%	
02:0-03:0								1													1	1.6%	
03:0-04:0																							
04:0-05:0				3				1													4	6.5%	
05:0-06:0				1				2													3	4.8%	
06:0-07:0			3					2													5	8.1%	
07:0-08:0																							
08:0-09:0								1													1	1.6%	
09:0-10:0								2													3	4.8%	
10:0-11:0			3	1				1		1											5	8.1%	
11:0-12:0			2					1													3	4.8%	
12:0-13:0						1		1													2	3.2%	
13:0-14:0				1				1													2	3.2%	
14:0-15:0				2		1		2													5	8.1%	
15:0-16:0				2																	2	3.2%	
16:0-17:0			2			3		1													6	9.7%	
17:0-18:0			2						1												3	4.8%	
18:0-19:0			1					2		2											5	8.1%	
19:0-20:0																							
20:0-21:0			2					2													4	6.5%	
21:0-22:0			1					1													2	3.2%	
22:0-23:0																							
23:0-24:0																							
TOTAL			16	10		6		23	4												62	100.0%	
%			25.8%	16.1%		14.5%		37.1%	6.5%														

FUENTE : Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1.5.1

Codigo de Estacion :
Estacion :
Dia :

MARTES

Ubicacion : VELLILLE
Sentido : YAURI - SANTO TOMAS
Fecha : 15-ago-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camión ptk up	Camión Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camión 2 Ejes	Camión 3 Ejes	Camión 4 Ejes	Semitráiler				Tráiler				C. 7 Ejes	TOTAL	%			
											2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
00-01:0																								
01-02:0						2		1														3	10.0%	
02-03:0						1		1														2	6.7%	
03-04:0			1			2		1														4	13.3%	
04-05:0				2																		2	6.7%	
05-06:0				1				1														2	6.7%	
06-07:0																								
07-08:0								1														1	3.3%	
08-09:0																						1	3.3%	
09-10:0								1														1	3.3%	
10-11:0																								
11-12:0			2																			2	6.7%	
12-13:0																								
13-14:0								2														4	13.3%	
14-15:0				1				1														2	6.7%	
15-16:0			1																			1	3.3%	
16-17:0			1																			2	6.7%	
17-18:0																								
18-19:0																								
19-20:0																								
20-21:0																						1	3.3%	
21-22:0																						1	3.3%	
22-23:0								2														2	6.7%	
23-24:0								8														8	26.7%	
TOTAL			5	6		8		10														30	100.0%	
%			16.7%	20.0%		26.7%		33.3%																

FUENTE: Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1.5.2

Codigo de Estacion :
Estacion :
Dia :

VELLILLE
MARTES

Ubicacion : VELLILLE
Sentido : SANTO TOMAS - YAURI
Fecha : 15-ago-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camión ptk up	Camión Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camión 2 Ejes	Camión 3 Ejes	Camión 4 Ejes	Semitráiler				Tráiler				Camión 7 Ejes	TOTAL	%			
											2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
00-01:0																								
01-02:0			1					1														2	7.7%	
02-03:0																						1	3.8%	
03-04:0			1																			1	3.8%	
04-05:0																								
05-06:0																						3	11.5%	
06-07:0								2														1	3.8%	
07-08:0																						2	7.7%	
08-09:0																						2	7.7%	
09-10:0																						1	3.8%	
10-11:0																						2	7.7%	
11-12:0																						2	7.7%	
12-13:0						2																2	7.7%	
13-14:0																						3	11.5%	
14-15:0																						2	7.7%	
15-16:0				3		2																1	3.8%	
16-17:0						1																2	7.7%	
17-18:0																						2	7.7%	
18-19:0																						1	3.8%	
19-20:0																								
20-21:0																								
21-22:0																								
22-23:0																								
23-24:0																								
TOTAL			1	3		5		9														26	100.0%	
%			3.8%	11.5%		19.2%		34.6%																

FUENTE: Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

1.5

Codigo de Estacion :
Estacion :
Dia :

VELLILLE
MARTES

Ubicacion : VELLILLE
Sentido : Ambos
Fecha : 15-ago-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camión ptk up	Camión Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camión 2 Ejes	Camión 3 Ejes	Camión 4 Ejes	Semitráiler				Tráiler				Camión 7 Ejes	TOTAL	%			
											2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
00-01:0			1					1														2	3.6%	
01-02:0						2		1														3	5.4%	
02-03:0						1		1														2	3.6%	
03-04:0						2		2														5	8.9%	
04-05:0				2																		3	5.4%	
05-06:0				1				1														2	3.6%	
06-07:0								2														3	5.4%	
07-08:0								1														2	3.6%	
08-09:0																						2	3.6%	
09-10:0																						3	5.4%	
10-11:0																						1	1.8%	
11-12:0																						4	7.1%	
12-13:0						2																2	3.6%	
13-14:0																								
14-15:0																						7	12.5%	
15-16:0				5				2														4	7.1%	
16-17:0				1		2		1														2	3.6%	
17-18:0						1																4	7.1%	
18-19:0																						1	1.8%	
19-20:0																								
20-21:0																						1	1.8%	
21-22:0																						1	1.8%	
22-23:0																								
23-24:0																						2	3.6%	
TOTAL			1	13		5		19														56	100.0%	
%			1.8%	23.2%		16.1%		33.9%																

FUENTE: Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO

161

AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

Codigo de Estacion :

Estacion :

Da :

MIERCOLES

Ubicacion :

Sentido :

Fecha :

VELILLE

YAURI - SANTO TOMAS

16-ago-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camba plk up	Camba Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camion 2 Ejes	Camion 3 Ejes	Camion 4 Ejes	Semitrailer				Trailer				C 7 Ejes	TOTAL	%			
											2S12S2	2S3	2S12S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
00:0-01:0								1														1	2.5%	
01:0-02:0						6		3														9	22.5%	
02:0-03:0						2		2														4	10.0%	
03:0-04:0			1			1																2	5.0%	
04:0-05:0				4																		4	10.0%	
05:0-06:0																								
06:0-07:0								1														1	2.5%	
07:0-08:0																								
08:0-09:0			1																			1	2.5%	
09:0-10:0			2																			3	7.5%	
10:0-11:0		1							2													2	5.0%	
11:0-12:0			2					1														1	2.5%	
12:0-13:0						2																4	10.0%	
13:0-14:0																								
14:0-15:0			1																			1	2.5%	
15:0-16:0									1													1	2.5%	
16:0-17:0			1		1			1														4	10.0%	
17:0-18:0		1	1	1																				
18:0-19:0																								
19:0-20:0																								
20:0-21:0																								
21:0-22:0			1																			1	2.5%	
22:0-23:0									1															
23:0-24:0																								
TOTAL			2	9	5	11		11	2													40	100.0%	
%			5.0%	22.5%	12.5%	27.5%		27.5%	5.0%													100.0%	100.0%	

FUENTE Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO

162

AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

Codigo de Estacion :

Estacion :

Da :

MIERCOLES

Ubicacion :

Sentido :

Fecha :

VELILLE

SANTO TOMAS - YAURI

16-ago-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camba plk up	Camba Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camion 2 Ejes	Camion 3 Ejes	Camion 4 Ejes	Semitrailer				Trailer				Camion 7 Ejes	TOTAL	%					
											2S12S2	2S3	2S12S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3								
00:0-01:0																										
01:0-02:0																										
02:0-03:0																										
03:0-04:0									1														1	3.0%		
04:0-05:0																										
05:0-06:0																										
06:0-07:0																										
07:0-08:0																							2	6.1%		
08:0-09:0																										
09:0-10:0																										
10:0-11:0																							1	3.0%		
11:0-12:0			1																							
12:0-13:0																							1	3.0%		
13:0-14:0		1						1														3	9.1%			
14:0-15:0								2														7	21.2%			
15:0-16:0								4														6	18.2%			
16:0-17:0								3														5	15.2%			
17:0-18:0								1														1	3.0%			
18:0-19:0																						1	3.0%			
19:0-20:0																						3	9.1%			
20:0-21:0									2	1																
21:0-22:0																							1	3.0%		
22:0-23:0																										
23:0-24:0																							1	3.0%		
TOTAL			1	5	5	11		8	1					1	1							33	100.0%			
%			3.0%	15.2%	15.2%	33.3%		24.2%	3.0%					3.0%	3.0%							100.0%	100.0%			

FUENTE Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO

16

AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

Codigo de Estacion :

Estacion :

Da :

MIERCOLES

Ubicacion :

Sentido :

Fecha :

VELILLE

Ampos

16-ago-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camba plk up	Camba Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camion 2 Ejes	Camion 3 Ejes	Camion 4 Ejes	Semitrailer				Trailer				Camion 7 Ejes	TOTAL	%						
											2S12S2	2S3	2S12S2	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3									
00:0-01:0																											
01:0-02:0						6		3															9	12.3%			
02:0-03:0						2		2															4	5.5%			
03:0-04:0			1			1																	2	2.7%			
04:0-05:0				4																			5	6.8%			
05:0-06:0																											
06:0-07:0																							1	1.4%			
07:0-08:0																							2	2.7%			
08:0-09:0			1																								
09:0-10:0			1																				1	1.4%			
10:0-11:0			2							2													4	5.5%			
11:0-12:0																							2	2.7%			
12:0-13:0																							2	2.7%			
13:0-14:0		1						3														7	9.6%				
14:0-15:0								2														7	9.6%				
15:0-16:0								4														7	9.6%				
16:0-17:0								3														6	8.2%				
17:0-18:0								3														5	6.8%				
18:0-19:0								1														1	1.4%				
19:0-20:0																						3	4.1%				
20:0-21:0									2	1																	
21:0-22:0																							1	1.4%			
22:0-23:0																							1	1.4%			
23:0-24:0																							2	2.7%			
TOTAL			3	14	10	22		19	3					1	1							73	100.0%				
%			4.1%	19.2%	13.7%	30.1%		26.0%	4.1%					1.4%	1.4%							100.0%	100.0%				

FUENTE Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
 AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

17.1

Codigo de Estacion :
 Estacion :
 Dia : JUEVES

Ubicacion : VELILLE
 Sentido : YAURI - SANTO TOMAS
 Fecha : 17-ago-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camta plk up	Camta Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camion 2 Ejes	Camion 3 Ejes	Camion 4 Ejes	Semibrayter				Trayer				C 7 Ejes	TOTAL	%			
											25 u252	2S3	35 u352	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
00:0-01:0		1				2		2	1													5	15.8%	
01:0-02:0																						1	3.1%	
02:0-03:0																								
03:0-04:0				3				2														2	6.3%	
04:0-05:0																						3	9.4%	
05:0-06:0			1																			1	3.1%	
06:0-07:0			1																			1	3.1%	
07:0-08:0																								
08:0-09:0		1	1																			2	6.3%	
09:0-10:0								1														1	3.1%	
10:0-11:0	1							1														2	6.3%	
11:0-12:0									1													2	6.3%	
12:0-13:0			1																			1	3.1%	
13:0-14:0									1													1	3.1%	
14:0-15:0			1						1													2	6.3%	
15:0-16:0			1																			1	3.1%	
16:0-17:0			1						1													2	6.3%	
17:0-18:0																						1	3.1%	
18:0-19:0									1													1	3.1%	
19:0-20:0																								
20:0-21:0																								
21:0-22:0			1																			1	3.1%	
22:0-23:0									1													1	3.1%	
23:0-24:0			1																			1	3.1%	
TOTAL	1	3	9	3		2		11	3													32	100.0%	
%	3.1%	9.4%	28.1%	9.4%		6.3%		34.4%	9.4%															

FUENTE : Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
 AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

17.2

Codigo de Estacion :
 Estacion :
 Dia : JUEVES

VELILLE

Ubicacion : VELILLE
 Sentido : SANTO TOMAS - YAURI
 Fecha : 17-ago-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camta plk up	Camta Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camion 2 Ejes	Camion 3 Ejes	Camion 4 Ejes	Semibrayter				Trayer				Camion 7 Ejes	TOTAL	%			
											25 u252	2S3	35 u352	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
00:0-01:0						2																2	8.7%	
01:0-02:0																								
02:0-03:0																								
03:0-04:0																								
04:0-05:0																								
05:0-06:0																								
06:0-07:0																						1	4.3%	
07:0-08:0			1																			1	4.3%	
08:0-09:0								1														1	4.3%	
09:0-10:0									1													1	4.3%	
10:0-11:0	1			1																		2	8.7%	
11:0-12:0			2																			2	8.7%	
12:0-13:0						1																1	4.3%	
13:0-14:0						1																1	4.3%	
14:0-15:0						2																2	8.7%	
15:0-16:0						2																2	8.7%	
16:0-17:0								1														1	4.3%	
17:0-18:0			1						1													2	8.7%	
18:0-19:0									1													1	4.3%	
19:0-20:0			1																			1	4.3%	
20:0-21:0																								
21:0-22:0									1													1	4.3%	
22:0-23:0										1												1	4.3%	
23:0-24:0			1																			1	4.3%	
TOTAL		1	6	1		8		6	1													23	100.0%	
%		4.3%	26.1%	4.3%		34.8%		26.1%	4.3%															

FUENTE : Conteos realizados por el Consultor

ESTUDIO DE TRAFICO
 AFORO VEHICULAR DE 24 HORAS

17

Codigo de Estacion :
 Estacion :
 Dia : JUEVES

VELILLE

Ubicacion : VELILLE
 Sentido : Ambos
 Fecha : 17-ago-10

Hora	Auto	Station Wagon	Camta plk up	Camta Rural	Micro	Omnib 2 Ejes	Omnib +2 Ejes	Camion 2 Ejes	Camion 3 Ejes	Camion 4 Ejes	Semibrayter				Trayer				Camion 7 Ejes	TOTAL	%			
											25 u252	2S3	35 u352	3S3	2T2	2T3	3T2	3T3						
00:0-01:0						4		2	1													7	12.7%	
01:0-02:0																						1	1.8%	
02:0-03:0		1																				2	3.6%	
03:0-04:0								2														3	5.5%	
04:0-05:0				3																		1	1.8%	
05:0-06:0			1																			1	1.8%	
06:0-07:0			1																			1	1.8%	
07:0-08:0			1																			1	1.8%	
08:0-09:0		1	1																			3	5.5%	
09:0-10:0								2														2	3.6%	
10:0-11:0	1	1		1					1													4	7.3%	
11:0-12:0			2							1												2	3.6%	
12:0-13:0			1																			2	3.6%	
13:0-14:0						1			1													4	7.3%	
14:0-15:0						2																3	5.5%	
15:0-16:0						2																3	5.5%	
16:0-17:0			1						2													3	5.5%	
17:0-18:0			1						2													2	3.6%	
18:0-19:0			1							1												1	1.8%	
19:0-20:0																								
20:0-21:0			1																			2	3.6%	
21:0-22:0									1													2	3.6%	
22:0-23:0										1												2	3.6%	
23:0-24:0			2							1												2	3.6%	
TOTAL	1	4	15	4		10		17	4													55	100.0%	
%	1.8%	7.3%	27.3%	7.3%		18.2%		30.9%	7.3%															

FUENTE : Conteos realizados por el Consultor

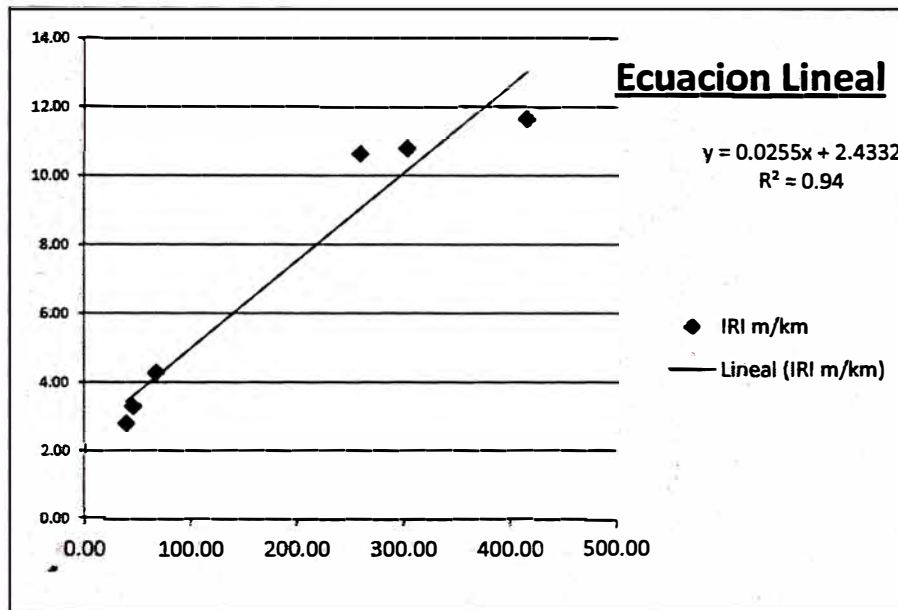
ANEXO 5 IRI INICIAL


ANEXO 5A

ECUACIÓN DE CALIBRACIÓN

SERVICIO DE CONSERVACIÓN POR NIVELES DE SERVICIO CARRETERA Dv. ABANCAY - LAMBRAMA - CHUQUIBAMBILLA - CHALLHUAHUACHO - SANTO TOMAS - YAURI

	MERLIN	BI
S1	4.28	67.80
S2	2.81	39.80
S3	11.66	415.40
S4	10.79	303.00
S5	10.63	259.80
S6	3.31	46.40




 Dv. ABANCAY - YAURI
 Maximo Victor Jauregui Soleto
 INGENIERO ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS

ANEXO 5B DATOS DE IRI

Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

RESUMEN - IRI PROMEDIO DE LOS SUB TRAMOS

SUB TRAMOS	IRI PROMEDIO (m/km)
Challhuahuacho - Santo Tomas	6.90
Santo Tomas - Yauri	6.38
IRI PROMEDIO (m/Km)	6.64

: **BUMP INTEGRATOR**

: **23-may-11**

: **Ing. Máximo Jáuregui**

: **PQV-360**

O 0003SF CHALLHUAHUACHO - YAURI

Station	Station	Station	Value	Value
200	94+500	94+400 DISTRITO DE SANTO TOMAS	254	8.9
+500	94+800		158	6.5
00	95+100		202	7.6
	95+400			2.4
95+400	95+700			2.4
5+700	96+000		137	5.9
00	96+300		140	6.0
300	96+600		137	5.9
96+600	96+900		127	5.7
96+900	97+200		114	5.3
97+200	97+500		90	4.7
97+500	97+800		135	5.9
97+800	98+100		126	5.6
98+100	98+400		118	5.4
98+400	98+700		143	6.1
98+700	99+000		135	5.9
99+000	99+300		134	5.9
99+300	99+600		132	5.8
99+600	99+900		83	4.5
99+900	100+200		83	4.5
100+200	100+500		113	5.3
100+500	100+800		110	5.2
100+800	101+100		114	5.3
101+100	101+400		103	5.1
101+400	101+700		107	5.2
101+700	102+000		80	4.5
102+000	102+300		113	5.3
102+300	102+600		110	5.2
102+600	102+900		102	5.0
102+900	103+200		126	5.6
103+200	103+500		171	6.8
103+500	103+800		147	6.2
103+800	104+100		104	5.1
104+100	104+400		139	6.0
104+400	104+700		140	6.0
104+700	105+000		112	5.3
105+000	105+300		161	6.5
105+300	105+600		176	6.9
105+600	105+900		181	7.0
105+900	106+200		153	6.3
106+200	106+500		163	6.6
106+500	106+800		167	6.7
106+800	107+100		126	5.6
107+100	107+400		149	6.2
107+400	107+700		178	7.0
107+700	108+000		162	6.6
108+000	108+300		172	6.8
108+300	108+600		150	6.3
108+600	108+900		222	8.1
108+900	109+200		157	6.4
109+200	109+500		158	6.5
109+500	109+800		177	6.9
09+800	110+100		194	7.4
0+100	110+400		203	7.6
0+400	110+700		165	6.6
0+700	111+000		169	6.7
+000	111+300		223	8.1
+300	111+600		245	8.7

: **BUMP INTEGRATOR**

: **23-may-11**

: **Ing. Máximo Jáuregui**

: **PQV-360**

00035F CHALLHUAHUACHO - YAURI

1+600	111+900	188	7.2
1+900	112+200	216	7.9
200	112+500	149	6.2
+500	112+800	166	6.7
+800	113+100	210	7.8
100	113+400	209	7.8
13+400	113+700	192	7.3
700	114+000	193	7.4
14+000	114+300	227	8.2
14+300	114+600	197	7.5
14+600	114+900	220	8.0
900	115+200	178	7.0
115+200	115+500	260	9.1
15+500	115+800	212	7.8
00	116+100	197	7.5
16+100	116+400	198	7.5
16+400	116+700	213	7.9
116+700	117+000	207	7.7
117+000	117+300	249	8.8
117+300	117+600	255	8.9
117+600	117+900	227	8.2
117+900	118+200	228	8.2
118+200	118+500	206	7.7
118+500	118+800	186	7.2
118+800	119+100	193	7.4
9+100	119+400	186	7.2
119+400	119+700	227	8.2
119+700	120+000	267	9.2
120+000	120+300	206	7.7
120+300	120+600	255	8.9
120+600	120+900	200	7.5
120+900	121+200	186	7.2
121+200	121+500	201	7.6
121+500	121+800	161	6.5
121+800	122+100	189	7.3
122+100	122+400	198	7.5
122+400	122+700	213	7.9
122+700	123+000	232	8.3
123+000	123+300	232	8.3
123+300	123+600	205	7.7
123+600	123+900	213	7.9
123+900	124+200	206	7.7
124+200	124+500	224	8.1
124+500	124+800	238	8.5
124+800	125+100	233	8.4
5+100	125+400	169	6.7
125+400	125+700	226	8.2
125+700	126+000	249	8.8
126+000	126+300	196	7.4
126+300	126+600	179	7.0
126+600	126+900	136	5.9
6+900	127+200	164	6.6
127+200	127+500	235	8.4
7+500	127+800	161	6.5
127+800	128+100	201	7.6
100	128+400	150	6.3
	128+700	221	8.1

123+600 CASERIO CHALLA

: **BUMP INTEGRATOR**

: **23-may-11**

: **Ing. Máximo Jáuregui**

: **PQV-360**

O 0003SF CHALLHUAHUACHO - YAURI

700	129+000		216	7.9
	129+300		202	7.6
300	129+600		230	8.3
	129+900		154	6.4
129+900	130+200		149	6.2
130+200	130+500		200	7.5
130+500	130+800		191	7.3
130+800	131+100	130+820 ANEXO DE ESQUINA	191	7.3
131+100	131+400		196	7.4
131+400	131+700		133	5.8
131+700	132+000		200	7.5
132+000	132+300		172	6.8
132+300	132+600		160	6.5
132+600	132+900		167	6.7
132+900	133+200		225	8.2
133+200	133+500		109	5.2
133+500	133+800		148	6.2
133+800	134+100		176	6.9
134+100	134+400		170	6.8
134+400	134+700		206	7.7
134+700	135+000		201	7.6
135+000	135+300		210	7.8
135+300	135+600		207	7.7
135+600	135+900		206	7.7
135+900	136+200		108	5.2
136+200	136+500		146	6.2
136+500	136+800		125	5.6
136+800	137+100		120	5.5
137+100	137+400		152	6.3
137+400	137+700		144	6.1
137+700	138+000		164	6.6
138+000	138+300		260	9.1
138+300	138+600		260	9.1
138+600	138+900		133	5.8
138+900	139+200		125	5.6
139+200	139+500		82	4.5
139+500	139+800		90	4.7
139+800	140+100		190	7.3
140+100	140+400		154	6.4
140+400	140+700		181	7.0
140+700	141+000		137	5.9
141+000	141+300		216	7.9
141+300	141+600		206	7.7
141+600	141+900		136	5.9
141+900	142+200		172	6.8
142+200	142+500		186	7.2
142+500	142+800		198	7.5
142+800	143+100	142+850 CASERIO DE PILLUNI	163	6.6
143+100	143+400		154	6.4
143+400	143+700		171	6.8
143+700	144+000		174	6.9
144+000	144+300		180	7.0
144+300	144+600		173	6.8
144+600	144+900	144+694 COMUNIDAD DE HUANCANE	187	7.2
144+900	145+200		206	7.7
45+200	145+500		136	5.9
5+500	145+800		165	6.6

:	BUMP INTEGRATOR
:	23-may-11
:	Ing. Máximo Jáuregui
:	PQV-360

00035F CHALLHUAHUACHO - YAURI

5+800	146+100	119	5.5
46+100	146+400	152	6.3
	146+700	148	6.2
46+700	147+000	96	4.9
147+000	147+300	127	5.7
147+300	147+600	189	7.3
147+600	147+900	250	8.8
147+900	148+200	200	7.5
148+200	148+500	248	8.8
148+500	148+800	157	6.4
148+800	149+100	179	7.0
149+100	149+400	215	7.9
149+400	149+700	193	7.4
149+700	150+000	195	7.4
150+000	150+300	176	6.9
150+300	150+600	170	6.8
150+600	150+900	191	7.3
150+900	151+200	305	10.2
151+200	151+500	187	7.2
151+500	151+800	110	5.2
151+800	152+100	116	5.4
152+100	152+400	131	5.8
152+400	152+700	189	7.3
152+700	153+000	190	7.3
153+000	153+300	116	5.4
153+300	153+600	147	6.2
153+600	153+900	186	7.2
153+900	154+200	140	6.0
154+200	154+500	126	5.6
154+500	154+800	201	7.6
154+800	155+100	191	7.3
155+100	155+400	194	7.4
155+400	155+700	222	8.1
155+700	156+000	238	8.5
156+000	156+300	161	6.5
156+300	156+600	209	7.8
156+600	156+900	219	8.0
156+900	157+200	233	8.4
157+200	157+500	199	7.5
157+500	157+800	165	6.6
157+800	158+100	165	6.6
158+100	158+400	182	7.1
158+400	158+700	211	7.8
158+700	159+000	197	7.5
159+000	159+300	182	7.1
159+300	159+600	199	7.5
159+600	159+900	258	9.0
159+900	160+200	213	7.9
160+200	160+500	227	8.2
60+500	160+800	249	8.8
160+800	161+100	234	8.4
161+100	161+400	184	7.1
161+400	161+700	200	7.5
161+700	162+000	184	7.1
+000	162+300	171	6.8
162+300	162+600	200	7.5
162+600	162+900	156	6.4

: **BUMP INTEGRATOR**

: **23-may-11**

: **Ing. Máximo Jáuregui**

: **PQV-360**

0003SF CHALLHUAHUACHO - YAURI

+900	163+200	126	5.6
200	163+500	155	6.4
500	163+800	128	5.7
	164+100	170	6.8
+100	164+400	205	7.7
	164+700	223	8.1
700	165+000	190	7.3
65+000	165+300	145	6.1
300	165+600	175	6.9
5+600	165+900	174	6.9
	166+200	148	6.2
6+200	166+500	238	8.5
6+500	166+800	174	6.9
	167+100	133	5.8
7+100	167+400	214	7.9
7+400	167+700	203	7.6
7+700	168+000	170	6.8
68+000	168+300	142	6.1
68+300	168+600	131	5.8
	168+900	178	7.0
	169+200	141	6.0
69+200	169+500	143	6.1
169+500	169+800	204	7.6
9+800	170+100	161	6.5
170+100	170+400	127	5.7
70+400	170+700	185	7.2
170+700	171+000	152	6.3
71+000	171+300	180	7.0
71+300	171+600	138	6.0
171+600	171+900	151	6.3
71+900	172+200	146	6.2
2+200	172+500	222	8.1
72+500	172+800	207	7.7
2+800	173+100	227	8.2
73+100	173+400	189	7.3
73+400	173+700	190	7.3
173+700	174+000	203	7.6
174+000	174+300	195	7.4
174+300	174+600	200	7.5
74+600	174+900	186	7.2
4+900	175+200	192	7.3
5+200	175+500	156	6.4
175+500	175+800	189	7.3
75+800	176+100	170	6.8
6+100	176+400	191	7.3
76+400	176+700	178	7.0
76+700	177+000	148	6.2
77+000	177+300	208	7.7
77+300	177+600	147	6.2
+600	177+900	161	6.5
+900	178+200	213	7.9
200	178+500	199	7.5
500	178+800	273	9.4
	179+100	243	8.6
	179+400	237	8.5
	179+700	155	6.4
	180+000	163	6.6

:	BUMP INTEGRATOR
:	23-may-11
:	Ing. Máximo Jáuregui
:	PQV-360

0003SF CHALLHUAHUACHO - YAURI			
0+000	180+300		190 7.3
300	180+600		192 7.3
	180+900		160 6.5
0+900	181+200		191 7.3
+200	181+500		153 6.3
1+500	181+800		115 5.4
1+800	182+100		185 7.2
+100	182+400		229 8.3
2+400	182+700		164 6.6
2+700	183+000	182+910 ABRA MARAYNIYOC	161 6.5
3+000	183+300		175 6.9
3+300	183+600		154 6.4
3+600	183+900		178 7.0
+900	184+200		184 7.1
200	184+500		193 7.4
500	184+800		151 6.3
+800	185+100	184+840 ABRA HUAYLLA APACHETA	71 4.2
5+100	185+400		122 5.5
5+400	185+700		224 8.1
5+700	186+000		290 9.8
6+000	186+300		190 7.3
6+300	186+600		182 7.1
6+600	186+900		213 7.9
186+900	187+200		175 6.9
187+200	187+500		143 6.1
187+500	187+800		202 7.6
7+800	188+100		154 6.4
88+100	188+400		211 7.8
+400	188+700		216 7.9
700	189+000		176 6.9
189+000	189+300		151 6.3
9+300	189+600		175 6.9
9+600	189+900		125 5.6
189+900	190+200		204 7.6
0+200	190+500		181 7.0
0+500	190+800		138 6.0
0+800	191+100		133 5.8
191+100	191+400		168 6.7
1+400	191+700		153 6.3
1+700	192+000		133 5.8
2+000	192+300		173 6.8
2+300	192+600		178 7.0
2+600	192+900		139 6.0
2+900	193+200		201 7.6
3+200	193+500		147 6.2
3+500	193+800		162 6.6
3+800	194+100		162 6.6
100	194+400		143 6.1
+400	194+700		126 5.6
700	195+000		148 6.2
5+000	195+300		133 5.8
5+300	195+600		113 5.3
	195+900		110 5.0
	196+200		163 6.6
6+200	196+500		145 6.1
500	196+800		154 6.4
	197+100		148 6.2

: **BUMP INTEGRATOR**

: **23-may-11**

: **Ing. Máximo Jáuregui**

: **PQV-360**

00035F CHALLHUAHUACHO - YAURI

7+100	197+400	149	6.2
7+400	197+700	164	6.6
7+700	198+000	190	7.3
8+000	198+300	117	5.4
8+300	198+600	118	5.4
8+600	198+900	10	2.7
8+900	199+200	121	5.5
9+200	199+500	136	5.9
500	199+800	169	6.7
9+800	200+100	116	5.4
100	200+400	144	6.1
00+400	200+700	183	7.1
700	201+000	166	6.7
01+000	201+300	207	7.7
1+300	201+600	200	7.5
01+600	201+900	101	5.0
01+900	202+200	148	6.2
02+200	202+500	125	5.6
02+500	202+800	124	5.6
02+800	203+100	114	5.3
3+100	203+400	85	4.6
3+400	203+700	92	4.8
3+700	204+000	125	5.6
04+000	204+300	99	5.0
300	204+600	99	5.0
204+600	204+900	93	4.8
	205+200	74	4.3
205+200	205+500	71	4.2
05+500	205+800	68	4.2
205+800	206+100	84	4.6
206+100	206+400	79	4.4
06+400	206+700	70	4.2
206+700	207+000	69	4.2
207+000	207+300	72	4.3
7+300	207+600	59	3.9
7+600	207+900	57	3.9
207+900	208+200	51	3.7
8+200	208+500	58	3.9
208+500	208+800	51	3.7
208+800	209+100	81	4.5
209+100	209+400	92	4.8
	209+700	50	3.7
09+700	210+000	54	3.8
0+000	210+300	89	4.7
0+300	210+600	153	6.3
0+600	210+900	126	5.6
210+900	211+200	95	4.9
+200	211+500	120	5.5
+500	211+800	131	5.8
1+800	212+100	126	5.6
+100	212+400	86	4.6
+400	212+700	99	5.0
+700	213+000	103	5.1
	213+300	108	5.2
300	213+600	79	4.4
	213+900	93	4.8
	214+200	80	4.5

202+800 ANEXO PINALLA

:	BUMP INTEGRATOR
:	23-may-11
:	Ing. Máximo Jáuregui
:	PQV-360

F CHALLHUAHUACHO - YAURI

200	214+500	76	4.4
500	214+800	80	4.5
	215+100	70	4.2
100	215+400	89	4.7
	215+700	95	4.9
700	216+000	75	4.3
	216+300	73	4.3
00	216+600	97	4.9
	216+900	103	5.1
900	217+200	63	4.0
+200	217+500	77	4.4
+500	217+800	99	5.0
+800	218+100	68	4.2
100	218+400	67	4.1
	218+700	80	4.5
700	219+000	78	4.4
	219+300	65	4.1
300	219+600	90	4.7
	219+900	105	5.1
900	220+200	105	5.1
200	220+500	71	4.2
0+500	220+800	120	5.5
0+800	221+100	82	4.5
1+100	221+400	70	4.2
+400	221+700	109	5.2
+700	222+000	97	4.9
+000	222+300	106	5.1
+300	222+600	92	4.8
+600	222+900	68	4.2
+900	223+200	105	5.1
3+200	223+500	117	5.4
3+500	223+800	173	6.8
3+800	224+100	182	7.1
4+100	224+400	80	4.5
4+400	224+700	102	5.0
4+700	225+000	110	5.2
	225+300	95	4.9
5+300	225+600	143	6.1
5+600	225+900	212	7.8
900	226+200	169	6.7
6+200	226+500	123	5.6
500	226+800	122	5.5
6+800	227+100	120	5.5
7+100	227+400	134	5.9
+400	227+700	106	5.1
7+700	228+000	122	5.5
	228+300	175	6.9
300	228+600	133	5.8
	228+900	197	7.5
8+900	229+200	82	4.5
200	229+500	83	-4.5
	229+800	106	5.1
	230+100	93	-4.8
100	230+400	163	-6.6
	230+700	121	5.5
	231+000	119	5.5
	231+300	110	5.2

Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.

: BUMP INTEGRATOR

: 23-may-11

: Ing. Máximo Jáuregui

: PQV-360

0003SF CHALLHUAHUACHO - YAURI

1+300	231+600	118	5.4
+600	231+900	92	4.8
+900	232+200	76	4.4
2+200	232+500	62	4.0
+500	232+800	59	3.9
2+800	233+100	100	5.0
3+100	233+400	87	4.7
3+400	233+700	73	4.3
3+700	234+000	69	4.2
	234+300	80	4.5
300	234+600	67	4.1
	234+900	62	4.0
	235+200	75	4.3
5+200	235+500	85	4.6
500	235+800	112	5.3
5+800	236+100	57	3.9
6+100	236+400	58	3.9
6+400	236+700	69	4.2

236+520 DISTRITO ESPINAR



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dy. Abancay- Chuquibambilla - Chalhuanhucho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR
 FECHA : 06-may-11
 OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Manuel Bejar
 VERSION :
 PLACA : PQV-960

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	B.L.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
SUB TRAMO SANTO TOMAS - YAURI						
94+200	94+500	DISTRITO DE SANTO TOMAS	254	8.9	9.0	
94+500	94+800		158	6.5	6.0	
94+800	95+100		202	7.6	8.0	
95+100	95+400		0	2.4	2.0	
95+400	95+700		0	2.4	2.0	
95+700	96+000		137	5.9	6.0	
96+000	96+300		140	6.0	6.0	
96+300	96+600		137	5.9	6.0	
96+600	96+900		127	5.7	6.0	
96+900	97+200		114	5.3	5.0	
97+200	97+500		90	4.7	5.0	
97+500	97+800		135	5.9	6.0	
97+800	98+100		126	5.6	6.0	
98+100	98+400		118	5.4	5.0	
98+400	98+700		143	6.1	6.0	
98+700	99+000		135	5.9	6.0	
99+000	99+300		134	5.9	6.0	
99+300	99+600		132	5.8	6.0	
99+600	99+900		83	4.5	5.0	
99+900	100+200		83	4.5	5.0	
100+200	100+500		113	5.3	5.0	
100+500	100+800		110	5.2	5.0	
100+800	101+100		114	5.3	5.0	
101+100	101+400		108	5.1	5.0	
101+400	101+700		107	5.2	5.0	
101+700	102+000		80	4.5	5.0	
102+000	102+300		113	5.3	5.0	
102+300	102+600		110	5.2	5.0	
102+600	102+900		102	5.0	5.0	
102+900	103+200		126	5.6	6.0	
103+200	103+500		171	6.8	7.0	
103+500	103+800		147	6.2	6.0	
103+800	104+100		104	5.1	5.0	
104+100	104+400		139	6.0	6.0	
104+400	104+700		140	6.0	6.0	
104+700	105+000		112	5.3	5.0	
105+000	105+300		161	6.5	7.0	
105+300	105+600		176	6.9	7.0	
105+600	105+900		181	7.0	7.0	
105+900	106+200		153	6.3	6.0	
106+200	106+500		163	6.6	7.0	
106+500	106+800		167	6.7	7.0	
106+800	107+100		126	5.6	6.0	
107+100	107+400		149	6.2	6.0	
107+400	107+700		178	7.0	7.0	
107+700	108+000		162	6.6	7.0	
108+000	108+300		172	6.8	7.0	
108+300	108+600		250	8.3	8.0	
108+600	108+900		222	8.1	8.0	
108+900	109+200		157	6.4	6.0	
109+200	109+500		158	6.5	6.0	
109+500	109+800		177	6.9	7.0	
109+800	110+100		194	7.4	7.0	
110+100	110+400		203	7.6	7.0	
110+400	110+700		165	6.6	7.0	
110+700	111+000		169	6.7	7.0	
111+000	111+300		223	8.1	8.0	
111+300	111+600		245	8.7	8.0	
111+600	111+900		188	7.2	7.0	
111+900	112+200		216	7.9	7.0	
112+200	112+500		149	6.2	6.0	
112+500	112+800		166	6.7	7.0	
112+800	113+100		210	7.8	8.0	
113+100	113+400		209	7.8	8.0	
113+400	113+700		192	7.3	7.0	
113+700	114+000		193	7.4	7.0	
114+000	114+300		227	8.2	8.0	
114+300	114+600		197	7.5	7.0	
114+600	114+900		220	8.0	8.0	
114+900	115+200		178	7.0	7.0	
115+200	115+500		260	9.1	9.0	
115+500	115+800		212	7.8	8.0	
115+800	116+100		197	7.5	7.0	
116+100	116+400		198	7.5	7.0	
116+400	116+700		213	7.9	8.0	
116+700	117+000		207	7.7	7.0	
117+000	117+300		249	8.8	8.0	
117+300	117+600		255	8.9	8.0	
117+600	117+900		227	8.2	8.0	
117+900	118+200		228	8.2	8.0	
118+200	118+500		206	7.7	8.0	
118+500	118+800		186	7.2	7.0	
118+800	119+100		193	7.4	8.0	
119+100	119+400		186	7.2	7.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla - Chalhuanhucho - Santo Tomas- Yauri.

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR
 FECHA : 06-may-11
 OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Manuel Bejar
 VEHICULO :
 PLACA : PQV-360

PROGRESOS		REFERENCIA - POSICIONES	E.L.	JBI m/ton	SRO RECOMENDADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
SUB TRAMO SANTO TOMAS - YAURI						
119+400	119+700		227	8.2	8.0	
119+700	120+000		267	9.2	9.0	
120+000	120+300		206	7.7	8.0	
120+300	120+600		255	8.9	9.0	
120+600	120+900		200	7.5	8.0	
120+900	121+200		186	7.2	7.0	
121+200	121+500		201	7.6	8.0	
121+500	121+800		161	6.5	7.0	
121+800	122+100		189	7.3	7.0	
122+100	122+400		198	7.5	7.0	
122+400	122+700		215	7.9	8.0	
122+700	123+000		252	8.8	8.0	
123+000	123+300		252	8.8	8.0	
123+300	123+600		206	7.7	8.0	
123+600	123+900	123+800 CASERO CHALLA	213	7.9	8.0	
123+900	124+200		206	7.7	8.0	
124+200	124+500		224	8.1	8.0	
124+500	124+800		238	8.5	8.0	
124+800	125+100		233	8.4	8.0	
125+100	125+400		169	6.7	7.0	
125+400	125+700		225	8.2	8.0	
125+700	126+000		249	8.8	8.0	
126+000	126+300		196	7.4	7.0	
126+300	126+600		179	7.0	7.0	
126+600	126+900		136	5.9	6.0	
126+900	127+200		164	6.6	7.0	
127+200	127+500		235	8.4	8.0	
127+500	127+800		161	6.5	7.0	
127+800	128+100		201	7.6	8.0	
128+100	128+400		150	6.3	6.0	
128+400	128+700		221	8.1	8.0	
128+700	129+000		216	7.9	8.0	
129+000	129+300		202	7.6	8.0	
129+300	129+600		230	8.9	8.0	
129+600	129+900		154	6.4	7.0	
129+900	130+200		149	6.2	6.0	
130+200	130+500		200	7.5	8.0	
130+500	130+800		191	7.3	7.0	
130+800	131+100	130+800 ABRIGO DE EQUIPA	191	7.3	7.0	
131+100	131+400		196	7.4	7.0	
131+400	131+700		233	8.8	8.0	
131+700	132+000		200	7.5	8.0	
132+000	132+300		172	6.8	7.0	
132+300	132+600		160	6.5	7.0	
132+600	132+900		167	6.7	7.0	
132+900	133+200		225	8.2	8.0	
133+200	133+500		108	5.2	6.0	
133+500	133+800		148	6.2	7.0	
133+800	134+100		176	6.9	7.0	
134+100	134+400		170	6.8	7.0	
134+400	134+700		206	7.7	8.0	
134+700	135+000		201	7.6	8.0	
135+000	135+300		210	7.8	8.0	
135+300	135+600		207	7.7	8.0	
135+600	135+900		206	7.7	8.0	
135+900	136+200		108	5.2	6.0	
136+200	136+500		146	6.2	7.0	
136+500	136+800		125	5.6	6.0	
136+800	137+100		120	5.5	6.0	
137+100	137+400		152	6.3	7.0	
137+400	137+700		144	6.1	7.0	
137+700	138+000		164	6.6	7.0	
138+000	138+300		260	9.1	9.0	
138+300	138+600		260	9.1	9.0	
138+600	138+900		133	5.8	6.0	
138+900	139+200		125	5.6	6.0	
139+200	139+500		82	4.5	5.0	
139+500	139+800		90	4.7	5.0	
139+800	140+100		190	7.3	8.0	
140+100	140+400		154	6.4	7.0	
140+400	140+700		181	7.0	8.0	
140+700	141+000		157	5.9	7.0	
141+000	141+300		216	7.9	8.0	
141+300	141+600		206	7.7	8.0	
141+600	141+900		136	5.9	7.0	
141+900	142+200		172	6.8	7.0	
142+200	142+500		186	7.2	7.0	
142+500	142+800		198	7.5	8.0	
142+800	143+100	142+800 CASERO DE PELLAS	163	6.6	7.0	
143+100	143+400		154	-6.4	7.0	
143+400	143+700		171	-6.8	7.0	
143+700	144+000		174	6.9	7.0	
144+000	144+300		180	7.0	8.0	
144+300	144+600		173	6.8	7.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay-Chuquibambilla - Challhuahuacho - Santo Tomas - Yauri.

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR
 FECHA : 06-may-11
 OPERADOR : Ing. Máximo Jaurigui / Téc. Manuel Bejar
 VEHICULO :
 PLACA : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	B.L.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
SUB TRAMO SANTO TOMAS - YAURI						
144+600	144+900	144+600 CARRETERA DE MANACANT	187	7.2	7.0	
144+900	145+200		206	7.7	8.0	
145+200	145+500		136	5.9	6.0	
145+500	145+800		165	6.6	7.0	
145+800	146+100		119	5.5	6.0	
146+100	146+400		152	6.3	6.0	
146+400	146+700		148	6.2	6.0	
146+700	147+000		96	4.9	5.0	
147+000	147+300		127	5.7	6.0	
147+300	147+600		189	7.3	8.0	
147+600	147+900		250	8.8	9.0	
147+900	148+200		200	7.5	8.0	
148+200	148+500		248	8.8	9.0	
148+500	148+800		157	6.4	6.0	
148+800	149+100		179	7.0	7.0	
149+100	149+400		215	7.9	8.0	
149+400	149+700		193	7.4	7.0	
149+700	150+000		195	7.4	7.0	
150+000	150+300		176	6.9	7.0	
150+300	150+600		170	6.8	7.0	
150+600	150+900	150+600 DISTRITO DE VIGALE	191	7.3	7.0	
150+900	151+200		305	10.2	10.0	
151+200	151+500		187	7.2	8.0	
151+500	151+800		110	5.2	5.0	
151+800	152+100		116	5.4	5.0	
152+100	152+400		131	5.8	6.0	
152+400	152+700		189	7.3	7.0	
152+700	153+000		190	7.3	7.0	
153+000	153+300		116	5.4	5.0	
153+300	153+600		147	6.2	6.0	
153+600	153+900		186	7.2	7.0	
153+900	154+200		140	6.0	6.0	
154+200	154+500		126	5.6	6.0	
154+500	154+800		201	7.6	8.0	
154+800	155+100		191	7.3	8.0	
155+100	155+400		194	7.4	7.0	
155+400	155+700		222	8.1	8.0	
155+700	156+000		238	8.5	9.0	
156+000	156+300		161	6.5	7.0	
156+300	156+600		209	7.8	8.0	
156+600	156+900		219	8.0	8.0	
156+900	157+200		233	8.4	8.0	
157+200	157+500		199	7.5	8.0	
157+500	157+800		165	6.6	7.0	
157+800	158+100		165	6.6	7.0	
158+100	158+400		182	7.1	7.0	
158+400	158+700		211	7.8	8.0	
158+700	159+000		197	7.5	8.0	
159+000	159+300		182	7.1	7.0	
159+300	159+600		199	7.5	8.0	
159+600	159+900		258	9.0	9.0	
159+900	160+200		213	7.9	8.0	
160+200	160+500		227	8.2	8.0	
160+500	160+800		249	8.8	9.0	
160+800	161+100		234	8.4	8.0	
161+100	161+400		184	7.1	7.0	
161+400	161+700		200	7.5	8.0	
161+700	162+000		184	7.1	7.0	
162+000	162+300		171	6.8	7.0	
162+300	162+600		200	7.5	8.0	
162+600	162+900		156	6.4	6.0	
162+900	163+200		126	5.6	6.0	
163+200	163+500		155	6.4	6.0	
163+500	163+800		128	5.7	6.0	
163+800	164+100		170	6.8	7.0	
164+100	164+400		205	7.7	8.0	
164+400	164+700		223	8.1	8.0	
164+700	165+000		190	7.3	8.0	
165+000	165+300		145	6.1	6.0	
165+300	165+600		175	6.9	7.0	
165+600	165+900		174	6.9	7.0	
165+900	166+200		148	6.2	6.0	
166+200	166+500		238	8.5	9.0	
166+500	166+800		174	6.9	8.0	
166+800	167+100		133	5.8	6.0	
167+100	167+400		214	7.9	8.0	
167+400	167+700		209	7.6	8.0	
167+700	168+000		170	6.8	7.0	
168+000	168+300		142	6.1	6.0	
168+300	168+600		131	5.8	6.0	
168+600	168+900		178	7.0	8.0	
168+900	169+200		141	6.0	6.0	
169+200	169+500		143	6.1	6.0	
169+500	169+800		204	7.6	8.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay-Chuquibambilla - Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR
 FECHA : 06-may-11
 OPERADOR : Ing. Máximo Jauregui / Téc. Manuel Bojar
 VEHICULO :
 PLACA : PQV-360

SUPERFICIES		REFERENCIA - POBLADOS	S.L.	IRI m/km	IRI REDUCIDO	OBSERVACIONES
Inicial	Final					
SUB TRAMO SANTO TOMAS - YAURI						
169+800	170+100		161	6.5	7.0	
170+100	170+400		127	5.7	6.0	
170+400	170+700		185	7.2	7.0	
170+700	171+000		152	6.3	6.0	
171+000	171+300		180	7.0	7.0	
171+300	171+600		138	6.0	6.0	
171+600	171+900		151	6.3	6.0	
171+900	172+200		146	6.2	6.0	
172+200	172+500		222	8.1	8.0	
172+500	172+800		207	7.7	8.0	
172+800	173+100		227	8.2	8.0	
173+100	173+400		189	7.3	7.0	
173+400	173+700		190	7.3	7.0	
173+700	174+000		208	7.6	8.0	
174+000	174+300		195	7.4	8.0	
174+300	174+600		200	7.5	8.0	
174+600	174+900		186	7.2	8.0	
174+900	175+200		192	7.3	7.0	
175+200	175+500		156	6.4	6.0	
175+500	175+800		189	7.3	7.0	
175+800	176+100		170	6.8	7.0	
176+100	176+400		191	7.3	7.0	
176+400	176+700		178	7.0	7.0	
176+700	177+000		148	6.2	6.0	
177+000	177+300		208	7.7	8.0	
177+300	177+600		147	6.2	6.0	
177+600	177+900		161	6.5	7.0	
177+900	178+200		213	7.9	8.0	
178+200	178+500		199	7.5	8.0	
178+500	178+800		273	9.4	9.0	
178+800	179+100		243	8.6	9.0	
179+100	179+400		237	8.5	8.0	
179+400	179+700		155	6.4	6.0	
179+700	180+000		163	6.6	7.0	
180+000	180+300		190	7.3	7.0	
180+300	180+600		192	7.3	7.0	
180+600	180+900		160	6.5	7.0	
180+900	181+200		191	7.3	7.0	
181+200	181+500		153	6.3	6.0	
181+500	181+800		115	5.4	5.0	
181+800	182+100		185	7.2	7.0	
182+100	182+400		229	8.3	8.0	
182+400	182+700		164	6.6	7.0	
182+700	183+000	182+700 ABRA MARATIMYOC	161	6.5	7.0	
183+000	183+300		175	6.9	7.0	
183+300	183+600		154	6.4	6.0	
183+600	183+900		178	7.0	7.0	
184+900	184+200		184	7.1	7.0	
184+200	184+500		193	7.4	7.0	
184+500	184+800		151	6.3	6.0	
184+800	185+100	184+800 ABRA HUATLLA APACHETA	71	4.2	5.0	
185+100	185+400		122	5.5	6.0	
185+400	185+700		224	8.1	8.0	
185+700	186+000		290	9.8	9.0	
186+000	186+300		190	7.3	7.0	
186+300	186+600		182	7.1	7.0	
186+600	186+900		213	7.9	8.0	
186+900	187+200		175	6.9	7.0	
187+200	187+500		143	6.1	6.0	
187+500	187+800		202	7.6	8.0	
187+800	188+100		154	6.4	6.0	
188+100	188+400		211	7.8	8.0	
188+400	188+700		216	7.9	8.0	
188+700	189+000		176	6.9	7.0	
189+000	189+300		151	6.3	6.0	
189+300	189+600		175	6.9	7.0	
189+600	189+900		125	5.6	6.0	
189+900	190+200		204	7.6	8.0	
190+200	190+500		181	7.0	7.0	
190+500	190+800		138	6.0	6.0	
190+800	191+100		133	5.8	6.0	
191+100	191+400		168	6.7	7.0	
191+400	191+700		153	6.3	6.0	
191+700	192+000		133	5.8	6.0	
192+000	192+300		173	6.8	7.0	
192+300	192+600		178	7.0	7.0	
192+600	192+900		139	6.0	6.0	
192+900	193+200		201	7.6	8.0	
193+200	193+500		147	6.2	6.0	
193+500	193+800		162	6.6	7.0	
193+800	194+100		162	6.6	7.0	
194+100	194+400		143	6.1	6.0	
194+400	194+700		126	5.6	6.0	
194+700	195+000		148	6.2	6.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay-Chuquibambilla - Challhuahucho - Santo Tomas- Yauri.

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR
 FECHA : 06-may-11
 OPERADOR : Ing. Máximo Jaurigui / Téc. Manuel Bejar
 VEHICULO :
 PLACA : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	S.L.	SLO	SLO	SLO	OBSERVACIONES
Início	Final						
SUB TRAMO SANTO TOMAS - YAURI							
195+000	195+300		133	5.8	6.0		
195+300	195+600		113	5.3	5.0		
195+600	195+900		100	5.0	5.0		
196+800	196+200		163	6.6	6.0		
196+200	196+500		145	6.1	6.0		
196+500	196+800		154	6.4	6.0		
196+800	197+100		148	6.2	6.0		
197+100	197+400		149	6.2	6.0		
197+400	197+700		164	6.6	6.0		
197+700	198+000		190	7.3	7.0		
198+000	198+300		117	5.4	5.0		
198+300	198+600		118	5.4	5.0		
198+600	198+900		10	2.7	6.0		
196+800	199+200		121	5.5	6.0		
199+200	199+500		136	5.9	6.0		
199+500	199+800		169	6.7	6.0		
196+800	200+100		116	5.4	6.0		
200+100	200+400		144	6.1	6.0		
200+400	200+700		183	7.1	6.0		
200+700	201+000		166	6.7	6.0		
201+000	201+300		207	7.7	6.0		
201+300	201+600		200	7.5	6.0		
201+600	201+900		101	5.0	6.0		
201+900	202+200		148	6.2	6.0		
202+200	202+500		125	5.6	6.0		
202+500	202+800		124	5.6	6.0		
202+800	203+100	202+800 ANEXO PIRALLA	114	5.3	5.0		
203+100	203+400		85	4.6	5.0		
203+400	203+700		92	4.8	5.0		
203+700	204+000		125	5.6	6.0		
204+000	204+300		99	5.0	5.0		
204+300	204+600		99	5.0	5.0		
204+600	204+900		93	4.8	5.0		
204+900	205+200		74	4.3	4.0		
205+200	205+500		71	4.2	4.0		
205+500	205+800		68	4.2	4.0		
206+800	206+100		84	4.6	4.0		
206+100	206+400		79	4.4	4.0		
206+400	206+700		70	4.2	4.0		
206+700	207+000		69	4.2	4.0		
207+000	207+300		72	4.3	4.0		
207+300	207+600		59	3.9	4.0		
207+600	207+900		57	3.9	4.0		
207+900	208+200		51	3.7	4.0		
208+200	208+500		58	3.9	4.0		
208+500	208+800		51	3.7	4.0		
208+800	209+100		81	4.5	4.0		
209+100	209+400		92	4.8	5.0		
209+400	209+700		50	3.7	4.0		
209+700	210+000		54	3.8	4.0		
210+000	210+300		89	4.7	5.0		
210+300	210+600		153	6.3	6.0		
210+600	210+900		126	5.6	6.0		
210+900	211+200		95	4.9	6.0		
211+200	211+500		120	5.5	6.0		
211+500	211+800		131	5.8	6.0		
211+800	212+100		126	5.6	6.0		
212+100	212+400		86	4.6	5.0		
212+400	212+700		99	5.0	5.0		



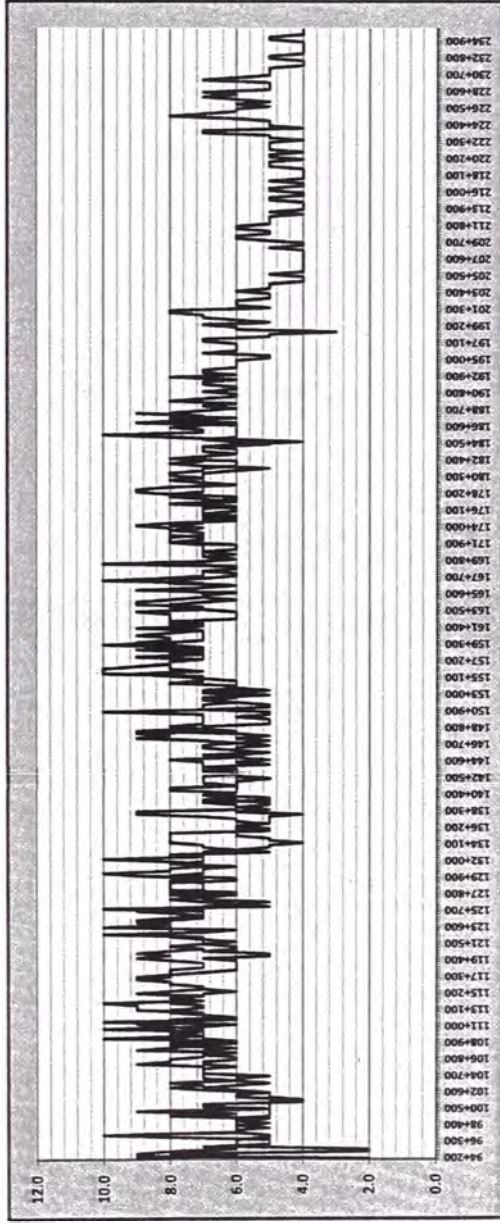
Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuqibambilla - Chalhuanhucho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR
 FECHA : 06-may-11
 OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Manuel Bejar
 VEHICULO :
 PLACA : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - PUNTAJE	B.I	m/ton	IRI	OBSERVACIONES	
Inicio	Final						
SUB TRAMO SANTO TDMAS - YAURI							
212+700	213+000		103	5.1	4.0		
213+000	213+300		108	5.2	4.0		
213+300	213+600		79	4.4	4.0		
213+600	213+900		93	4.8	3.0		
213+900	214+200		80	4.5	4.0		
214+200	214+500		76	4.4	4.0		
214+500	214+800		80	4.5	4.0		
214+800	215+100		70	4.2	4.0		
215+100	215+400		89	4.7	4.0		
215+400	215+700		95	4.9	5.0		
215+700	216+000		75	4.3	4.0		
216+000	216+300		73	4.3	4.0		
216+300	216+600		97	4.9	5.0		
216+600	216+900		103	5.1	5.0		
216+900	217+200		63	4.0	4.0		
217+200	217+500		77	4.4	4.0		
217+500	217+800		99	5.0	5.0		
217+800	218+100		68	4.2	4.0		
218+100	218+400		67	4.1	4.0		
218+400	218+700		80	4.5	4.0		
218+700	219+000		78	4.4	4.0		
219+000	219+300		65	4.1	4.0		
219+300	219+600		90	4.7	5.0		
219+600	219+900		105	5.1	5.0		
219+900	220+200		105	5.1	5.0		
220+200	220+500		71	4.2	4.0		
220+500	220+800		120	5.5	5.0		
220+800	221+100		82	4.5	5.0		
221+100	221+400		70	4.2	4.0		
221+400	221+700		109	5.2	5.0		
221+700	222+000		97	4.9	5.0		
222+000	222+300		106	5.1	5.0		
222+300	222+600		92	4.8	5.0		
222+600	222+900		68	4.2	4.0		
222+900	223+200		105	5.1	5.0		
223+200	223+500	223+500 DISTRITO DE COPALQUE	117	5.4	5.0		
223+500	223+800		173	6.8	7.0		
223+800	224+100		182	7.1	7.0		
224+100	224+400		80	4.5	5.0		
224+400	224+700		102	5.0	5.0		
224+700	225+000		110	5.2	5.0		
225+000	225+300		95	4.9	5.0		
225+300	225+600		143	6.1	6.0		
225+600	225+900		212	7.8	8.0		
225+900	226+200		169	6.7	7.0		
226+200	226+500		123	5.6	6.0		
226+500	226+800		122	5.5	6.0		
226+800	227+100		120	5.5	5.0		
227+100	227+400		134	5.9	6.0		
227+400	227+700		106	5.1	5.0		
227+700	228+000		122	5.5	5.0		
228+000	228+300		175	6.9	7.0		
228+300	228+600		133	5.8	6.0		
228+600	228+900		197	7.5	7.0		
228+900	229+200		82	4.5	5.0		
229+200	229+500		83	4.5	5.0		
229+500	229+800		106	5.1	5.0		
229+800	230+100		93	4.8	5.0		
230+100	230+400		163	6.6	7.0		
230+400	230+700		121	5.5	6.0		
230+700	231+000		119	5.5	5.0		
231+000	231+300		110	5.2	5.0		
231+300	231+600		118	5.4	5.0		
231+600	231+900		92	4.8	5.0		
231+900	232+200		76	4.4	5.0		
232+200	232+500		62	4.0	5.0		
232+500	232+800		59	3.9	5.0		
232+800	233+100		100	5.0	5.0		
233+100	233+400		87	4.7	5.0		
233+400	233+700		73	4.3	4.0		
233+700	234+000		69	4.2	4.0		
234+000	234+300		80	4.5	4.0		
234+300	234+600		67	4.1	4.0		
234+600	234+900		62	4.0	4.0		
234+900	235+200		75	4.3	4.0		
235+200	235+500		85	4.6	4.0		
235+500	235+800		112	5.3	5.0		
235+800	236+100		57	3.9	5.0		
236+100	236+400		58	3.9	5.0		
236+400	236+700	236+700 DISTRITO COPALQUE	69	4.2	4.0		
IRI PROMEDIO					6.4		

Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera
Dv. Abancay - Chuquibambilla - Challhuahuacho - Santo
Tomas - Yauri .

TRAMO: SANTO TOMAS - YAURI



IRI PROMEDIO 6.4

ANEXO 6

ESPECIFICACIÓN DE ADITIVOS

ANEXO 6A CON- AID

ESPECIFICACION TECNICA
ESTABILIZACIÓN IÓNICA EN SUELOS PLASTICOS (m²)

1. DESCRIPCION

Este trabajo tiene por finalidad estabilizar y consolidar la capa superficial destinada a la carretera de bajo tránsito, de manera que asegure la permanencia en el tiempo, del estado y las condiciones alcanzadas por el suelo estabilizado; a pesar de ser sometido a severas sollicitaciones climáticas y de tránsito.

2. MATERIALES

2.1. PRODUCTO ESTABILIZADOR

El producto estabilizador a emplear será del tipo iónico, donde uno de los componentes activos es un aceite sulfonado, tal que diluido en agua y mezclado en la proporción adecuada, permita corregir las propiedades geotécnicas deficientes del suelo (propiedades físicas, mecánicas e hidráulicas) y que éste alcance propiedades hidrofóbicas. El producto deberá ser líquido para su dilución en el agua de compactación, de fácil almacenamiento y manipuleo; inocuo para las personas, animales y cultivos; no combustible ni corrosivo.

El estabilizador iónico deberá cumplir con los requerimientos siguientes:

PROPIEDADES	VALOR
Aniónico activo (%)	16 como mínimo
Contenido de sólidos(%)	23 como mínimo (Secado a 110°C máximo)
PH	0.45 ± 0.15 (No corrosivo a dilución de trabajo)
Viscosidad (cPs)	600 ± 100 (a 25°C)(Coaxial Rion - Rotor 3 – Bajo rango Modelo VA-04)
Peso específico (a 25°C)	0,98 ± 0,01

2.2. AGUA

El agua a utilizar deberá estar exenta de: sales, aceites, materias orgánicas o cualquier otro contaminante. Deberá tener un pH<=7.5.

2.3. SUELO

La estabilización iónica debe ser efectiva en todo tipo de suelos cuya fracción fina sea plástica o medianamente plástica (IP).

Se excluyen las arenas de baja o ninguna cohesión y los suelos con alto contenido de materia orgánica.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO

3.1. PREPARACION DEL AREA DE TRABAJO

Antes de aplicar el estabilizador iónico, la carretera debe ser preparada de acuerdo a los perfiles y niveles especificados en el proyecto. Se deberá proveer a la carretera de cunetas o sistema de drenaje adecuados. La superficie deberá tener una pendiente transversal no menos al 3%.

3.2. EQUIPO DE CONSTRUCCION

La siguiente es una lista de equipos para el tratamiento de una capa de suelo. Estos equipos podrán ser reemplazados o complementados por otros que cumplan funciones similares, de acuerdo a disponibilidad:

- Motoniveladora provista de escarificadores.
- Tanque regador
- Tractor con rastra de discos. Este equipo no es imprescindible, pero para suelos muy cohesivos con presencia de terrones, es preferible contar con él.
- Equipo de compactación. Para suelos arcillosos es preferible un rodillo "pata de cabra". Para suelos más granulares son convenientes los rodillos vibratorios. es deseable, aunque no imprescindible, contar con un rodillo neumático para el sellado final.

3.3. DOSIFICACIÓN DEL PRODUCTO ESTABILIZADOR

La dosificación se expresa como la cantidad de producto estabilizador por metro cúbico de material compactado (para un espesor dado, podría expresarse por metro cuadrado).

La dosificación exacta será suministrada por el fabricante y dependerá de los resultados de los ensayos para cada suelo en particular (límite líquido, límite plástico, granulometría, etc.); sin embargo una aproximación podría ser de 0.007 litros de estabilizador iónico de suelos plásticos por m² de área a estabilizar. Esto considerando una estabilización de 0.15m de profundidad.

3.4. DILUCION

La relación entre producto estabilizador y agua de dilución surgirá de las consideraciones del suelo a tratar, contenido de humedad inicial del mismo, condiciones de evaporación, equipo regador, etc. En el Anexo 01 se muestra los cálculos a utilizar al momento del riego.

3.5. RIEGO

La operación de regado deberá ser tal que:

- Se permita controlar perfectamente la dosificación del producto a disolver en el agua.



- Se tenga un sistema de distribución del agua, producto incorporado, uniforme a todo lo ancho del camino a tratar.
- El agua se colocará por pasadas sucesivas del regador, bajo la acción del mezclado de una motoniveladora y/o de otro adecuado para tal fin.

3.6. COMPACTACION

El proceso de compactación deberá realizarse cuando el contenido de humedad sea aproximadamente el óptimo. La compactación se llevará a cabo por los medios mecánicos más adecuados, requiriéndose llegar a una densidad mínima equivalente al 95% del ensayo Proctor que corresponda.

El control del grado de compactación de la capa estabilizada se hará cada determinada longitud (100 ms. como mínimo); la ubicación de la muestra se efectuara de manera aleatoria.

La determinación de la densidad se realizará por el método aprobado por la supervisión.

3.7. TERMINACION

La terminación, en caso de tratarse de una superficie de rodamiento, se efectuará de manera de lograr una superficie lisa, estable, uniforme y libre de grietas, huellas, ondulaciones y materiales sueltos.

3.8. CONSERVACION

~~La capa tratada deberá ser conservada desde la fecha de su terminación hasta el momento de ser recubierta por la capa superior o hasta la recepción definitiva, en caso de que sea capa de rodadura.~~

Mayores consideraciones en el proceso constructivo se dan en el Anexo 02 de las presentes especificaciones.

4. MEDICION

La unidad de medida será por metro cuadrado (para un espesor de 0.15m) de material aceptado, colocado y compactado, conforme a lo establecido en el proyecto.

5. FORMA DE PAGO

Los trabajos medidos en la forma especificada, se pagarán al precio unitario establecido por el ítem "ESTABILIZACION IONICA DE SUELOS PLASTICOS". Este precio será compensación total por la provisión, carga, transporte y descarga del estabilizador iónico; por los trabajos de escarificación, aplicación del producto diluido en agua, mezclado del material, compactación, terminación y curado de la capa; y por otra tarea, mano de obra, equipo o material necesario para la correcta ejecución de todas las faenas constructivas.

ANEXO 6B EARTHZYME

EARTHZYME Y LA COMPATIBILIDAD CON LOS SUELOS

EarthZyme ha demostrado tener éxito como modificador de arcilla en suelos con más de 20% de peso que traspase un tamiz de 75 micras (75 micras = 0.075 mm - 1 mm = 1,000 micras) y donde el índice de plasticidad es mayor de 8. Es fundamental que todos los materiales, que están siendo considerados para su tratamiento, sean sometidos a prueba para asegurar que se ajusten a estos parámetros. A lo largo de los años de aplicación de EarthZyme, se ha hecho evidente que existe una mucha mayor necesidad del proceso de construcción de carreteras y los sistemas de prueba de ingeniería de materiales en general para asegurar que los beneficios de EarthZyme estén optimizados. Si bien aprender todos los aspectos de la ingeniería puede requerir una considerable cantidad de tiempo y experiencia práctica, es imperativo adquirir una sólida comprensión práctica para asegurar que todo el personal involucrado en la promoción de EarthZyme pueda realizar su trabajo de forma exitosa. La integración de EarthZyme al proceso de construcción de carreteras es relativamente simple y ha sido diseñada para facilidad de integración.

Identificación de Suelos – Idoneidad para el Tratamiento con EarthZyme

Dado que EarthZyme es efectivo en la fracción de arcilla de un suelo es importante que se evalúe la cantidad y calidad de arcilla presente. Esto se logra mediante pruebas de ingeniería estándares.

Pruebas

Se determina la distribución del tamaño de partículas y los límites de Atterberg. Los suelos con 20% o más por peso que traspase el tamiz de 75 micras, un índice de plasticidad (I.P.) mayor de 8 son considerados apropiados. Adaptar los materiales in situ o disponibles a estos parámetros es invariablemente más económico que levantar para un recubrimiento completo. Se ha obtenido diversos grados de éxito con suelos de menos de 20% que traspasaban el tamiz de 75 micras, pero estos suelos por lo general tendrán un I.P. alto. Puede resultar económico experimentar con estos parámetros y situaciones en las que otras opciones son costosas.

Preliminares

Determinar la máxima relación densidad/humedad.

Si se considera que un suelo es apropiado para su tratamiento con EarthZyme entonces se determina la máxima densidad seca. La información obtenida de esta prueba es invaluable para asegurar que el rendimiento de ingeniería del suelo esté optimizado el día de la construcción. Cada suelo tiene su propio contenido óptimo de humedad. En este punto se obtiene la densidad máxima seca. Si se utiliza insuficiente cantidad de agua durante la fase de retención de agua, se harán evidentes reducciones significativas en densidades y en consecuencia de la capacidad de soporte de la carretera. También se determina los valores de compactación en esta etapa, los cuales

son utilizados para su comparación en el campo al momento de la construcción. Se dará más detalles sobre estas pruebas más adelante en esta sección. Con el fin de apreciar por completo la importancia y los principios en los que se basan estas pruebas, este manual entrará ahora en más detalle en la identificación y clasificación de suelos que son utilizados universalmente para ayudar a describir los muchos y diversos suelos que los constructores de carreteras utilizan diariamente.

ANTECEDENTES DE LA INGENIERIA DE MATERIALES

El concepto de mezclar materiales para obtener una gradación uniforme ha sido la piedra angular de la construcción de carreteras durante siglos. En décadas recientes se ha desarrollado pruebas empíricas para asegurar que los materiales seleccionados ofrezcan un balance práctico entre resistencia y cohesión. El objetivo de todo constructor de carreteras es compactar los materiales hasta su máxima densidad para obtener una matriz resistente al agua que permanecerá intacta y que conserve su capacidad de soporte de carga en las diversas condiciones climáticas. La cantidad y calidad del material de retención es crítica ya que los finos hiperreactivos son sensibles a la variación de humedad y temperatura y esto tiene un impacto considerablemente negativo en el rendimiento de ingeniería. En consecuencia, los suministros de grava buena han disminuido mientras que los suministros de grava de recubrimiento y de alto contenido de arcilla son abundantes. Evitar estos materiales reactivos es una buena decisión ya que la química de las arcillas y sus formaciones de láminas de arcilla son complejas.

Las arcillas ocurren en depósitos de naturaleza muy distinta. No existen dos depósitos que tengan la misma arcilla y con frecuencia diferentes muestras de arcilla del mismo depósito difieren entre sí. Vale la pena por tanto considerar brevemente el origen y mineralogía de la arcilla. Se ha incluido esta información para proporcionar al lector una comprensión de la química de la arcilla. La comprensión de esto no es fundamental para poder utilizar EarthZyme en una aplicación de construcción de carretera.

Geología

Las rocas ígneas primarias que dieron origen a las arcillas con la erosión fueron los granitos, gneises, feldespatos, pegmatitas, etc. La erosión de estas rocas primarias se logró mediante la combinación de la acción mecánica del agua, el viento, los glaciares y movimientos terrestres en conjunción con la acción química del agua y el dióxido de carbono, todos los cuales fueron ayudados por variaciones de temperatura en el tiempo.

Mineralogía

Las rocas básicas de las que se forman las arcillas son aluminosilicatos complejos. Durante la erosión dichas rocas se hidrolizan, los iones de álcali y tierra alcalina forman sales solubles y se desprenden. El resto consiste en

aluminosilicatos hidratados de diversa composición y estructura, y sílice libre. Es la orientación de esta estructura predominantemente de sílice la que proporciona a la arcilla su propiedad plástica única. Los silicatos forman láminas de diversos tamaños. Se ha observado que estas láminas en cualquier agregado son de tamaño y forma muy distintos y que no están apilados con regularidad aparente alguna en dirección vertical. Esto sugiere que los agregados de alto contenido de arcilla no son estructuras estables. No sólo difieren marcadamente para el suelo en diferentes clasificaciones, sino que además las propiedades de cualquier suelo dado pueden variar casi hasta el mismo grado de acuerdo a cambios de condiciones tales como grado de saturación, contenido de agua y densidad.

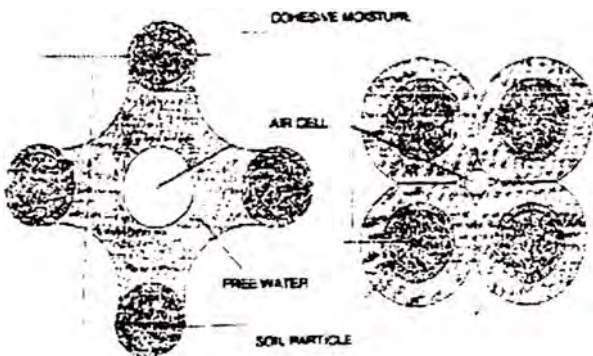
Posiblemente menos conocido es el hecho de que las características de ingeniería de los suelos también dependen de ciertas propiedades fundamentales de las partículas de arcilla y los sistemas de agua de las arcillas hasta el punto en que pueden ser variados, el comportamiento del suelo en las aplicaciones de ingeniería puede verse afectado. Existen dos consecuencias prácticas derivadas de la situación descrita anteriormente. Una es la posibilidad de que el comportamiento de ingeniería de los suelos pueda predecirse con más confianza y mayor exactitud cuando se identifica las variables significativas. La otra es que se está volviendo posible y económicamente factible mejorar las características de ingeniería de los suelos bajo ciertas condiciones mediante la modificación no sólo de la densidad y consistencia como ya se ha hecho sino también de ciertas propiedades fundamentales. Las propiedades fundamentales de las partículas de arcilla son mineral, composición y el tipo de ión intercambiable que contenga la arcilla.

EarthZyme funciona en la química de los suelos como intercambiador iónico para mejorar las características de ingeniería del suelo de arcilla

Las reacciones específicas entre el agua y las partículas del suelo son examinadas aquí en detalle. En la mecánica de suelos, se acostumbra trazar una distinción entre dos fenómenos del agua: agua estática y agua en movimiento. El movimiento es causado por penetración o por acción de la gravedad. El agua en movimiento ayuda en gran medida a acelerar muchas reacciones inicialmente mediante el tratamiento con EarthZyme. El agua estática, aunque no se mueve por acción de la gravedad, no puede ser considerada completamente inmóvil. El movimiento causado por fuerzas osmóticas o el movimiento molecular es muy leve, pero en un periodo prolongado de tiempo, masas considerables de agua pueden ser transportadas como resultado – sea como líquido o como gas (evaporación).

El agua estática que permanece en el suelo puede ser dividida en cuatro categorías que difieren una de otra principalmente en la magnitud de la fuerza con la que se adhieren a las partículas del suelo.

- Agua química, incorporada en la estructura cristalina de los minerales del suelo.
- Agua absorbida, que se retiene en las superficies de las partículas del suelo.
- Agua, que se retiene mediante la tensión de la superficie en los puntos de contacto de las partículas del suelo.
- Agua capilar en los poros situados entre las partículas del suelo.



La principal función de EarthZyme consiste en reducir la cantidad de agua retenida en el suelo para formar vacíos que permitan una compactación óptima y alternativamente reduzcan la capacidad de hinchamiento de las partículas individuales del suelo. A continuación describiremos las categorías del agua en el suelo.

AGUA QUÍMICA, , que está incorporada en la estructura del cristal y se combina

así con los minerales del suelo. No puede ser expulsada mediante el secado. Puede ser considerada un constituyente integral del suelo.

AGUA ABSORBIDA La adhesión a la superficie de las partículas del suelo puede ser eliminada parcial, pero no totalmente, mediante el secado en un horno. Cuando se permite que el suelo secado de esta forma se ventile reabsorberá agua en cantidades que dependerán de la humedad ambiental.

AGUA RETENIDA POR TENSIÓN SUPERFICIAL La mayor parte del agua retenida en los suelos es agua que ha sido retenida por la tensión superficial en los puntos de contacto entre partículas o que en todo caso pueden moverse como agua de poros o como agua libre en los capilares y vacíos más grandes.

AGUA ABSORBIDA O HIDROSCÓPICA es principalmente responsable por las propiedades de dilatación o retracción de los suelos. Una partícula de suelo con sólo agua químicamente combinada no puede dilatarse, es decir, no puede alterar su densidad estructural. Sólo la película de agua absorbida que se adhiere firmemente a la superficie de la partícula puede expandir su volumen como resultado de una mayor absorción de agua cuando el suelo se moja. Este efecto es particularmente notorio en suelos de grano fino, tales como las arcillas. Ya que esta agua absorbida es retenida en forma "estable" en las partículas de arcilla, el engrosamiento de esta película involucrará un desplazamiento de los centros de las partículas dando lugar al aumento de la masa del suelo.

Por lo tanto con el fin de obtener la compactación más densa posible de las partículas de arcilla y obviar el comportamiento de dilatación y retracción de dicho suelo, es necesario reducir el espesor de la película de agua (que se sostiene firmemente a las partículas) o romper la película. La única forma de hacer esto permanente y económicamente es mediante el intercambio iónico.

Debido a la composición mineralógica de las Arcillas y Limos éstos tienen un exceso de iones negativos (aniones) y por lo tanto atraen los iones positivos (cationes) de agua creando la formación de "agua absorbida".

Debido a su composición química EarthZyme tiene un enorme "potencial" de intercambio iónico. Cuando se añade pequeñas cantidades del producto al agua, ésta intercambia vigorosamente sus cargas eléctricas con las partículas del suelo, rompiendo el lazo electroquímico del agua absorbida para que se vuelva agua libre, la cual puede así ser drenada por gravedad, evaporación y compactación. Esta reacción electroquímica del intercambio iónico es permanente, creando así efectos duraderos de estabilización del suelo.

Una vez que el "agua absorbida" se separa de los finos y se drena como agua libre, mediante un incremento del intercambio iónico e inicio de sedimentación de partículas de los elementos que se adhieren, estas se posicionan de tal manera que

se atraen entre sí. Se obtiene una mayor densificación de la masa y prácticamente se elimina la estructura porosa y capilar y la succión del agua por tensión superficial.

Las enzimas tienen una capacidad intrínseca de llevar diferentes cargas simultáneamente permitiendo así que el producto cree el intercambio catiónico deseado por la mineralogía de suelos, para aumentar la cementación de partículas en un gran número de diferentes tipos de suelos.

Para obtener una mejor comprensión del principio en que se basa la operación de EarthZyme, procederemos a explicarla.

En este contexto las características electrostáticas de las partículas del suelo también tendrán que ser consideradas. Como resultado de disminuir el momento dipolar de la molécula de agua ocurre una disociación entre un ión hidroxilo (-) y de hidrógeno (+). El átomo de hidrógeno del hidroxilo se

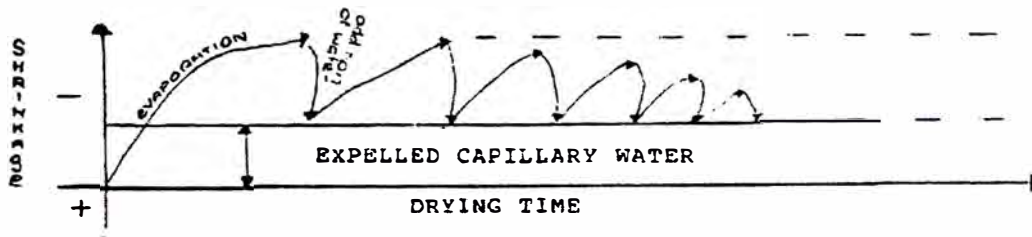
transforma en un ión hidronio. Este último puede, en estado naciente, aceptar o rechazar cargas positivas o negativas, según las circunstancias.

Los iones de hidrógeno, que son liberados en la disociación de las moléculas de agua, pueden reaccionar una vez más con iones hidroxilos libres y formar agua junto con el hidrógeno gaseoso. Es importante notar que el contenido de humedad del suelo, afecta la tensión superficial y es por tanto un factor que afecta la compactación.

También debería observarse que el suelo seco es poco apropiado para la compactación sólo debido a la tensión superficial del agua contenida en él. Es por esto que cierta cantidad total de EarthZyme es necesaria para tratar el área de la tierra en cuestión. Esto es importante, porque de aplicarse menos de la cantidad total requerida, su penetración en la tierra será afectada de manera adversa. Los dos fenómenos de formación de agua y gas y tensión superficial pueden reducirse mediante un aumento del contenido de humedad.

Si se puede reducir las fuerzas involucradas como resultado de un mayor contenido de humedad y del agente humedecedor EarthZyme, la solución EarthZyme podrá penetrar más fácilmente a la estructura capilar del suelo y el proceso de intercambio iónico ocurrirá más rápidamente. El agua liberada en consecuencia puede por tanto escurrirse o ser expulsada por la acción amasadora de, por ejemplo, una compactadora, evaporándose entonces una vez en la superficie. EarthZyme crea por tanto condiciones favorables para la compactación al cambiar el potencial zeta de las partículas de arcilla y limo.

El potencial zeta (potencial electrocinético) disminuye con el aumento de la concentración de los iones de cargas opuestas de la solución EarthZyme. Los cationes y aniones son liberados de la doble capa difusa, que reduce las propiedades de dilatación del suelo.



El diagrama de tiempo de retracción indica claramente una especie de patrón de sierra en el que los dientes disminuyen a cero con el tiempo. Se puede concluir así que cuando se agrega agua luego de ocurrida la retracción, la retracción disminuye hasta una cantidad que corresponde a la cantidad de agua capilar que ha emergido.

Si se deja secar el suelo de tal manera que el agua se evapore, la retracción que ocurrirá entonces nunca será tan grande como lo fue anteriormente. Esto explica el hecho de que las superficies tratadas con la solución EarthZyme que son dejadas descubiertas siempre aumentarán en estabilidad durante un periodo prolongado de tiempo.

Las propiedades más notables de EarthZyme y sus efectos en el suelo son por lo tanto:

- Reducción del momento dipolar, que tiene un efecto de rechazo del agua en las partículas individuales del suelo y al mismo tiempo capacidad de hinchamiento.
- El fenómeno electrocinético causa la estabilización de las partículas del suelo. Como resultado, el suelo adquiere una mayor resistencia al corte y su compatibilidad mejora significativamente. En general las partículas de suelo se alinean de forma paralela entre sí y debido a la formación de amortiguamiento eléctrico se produce un efecto de deslizamiento que tiene lugar en la estructura molecular horizontal.
- En líneas generales, un suelo de características coloidales puede contener una cantidad bastante alta de vacíos, que son llenados con aire o agua. Durante el tratamiento con EarthZyme, estos vacíos deben ser llenados en cualquier caso con agua de poros derivada del agua estática. Sólo de esta forma puede el intercambio iónico producir cationes de mayor valencia y reducir el momento dipolar de las partículas de suelo.

Cuando la reacción ha ocurrido, se puede acumular menos agua en el suelo de la que originalmente era posible. Como resultado, la capacidad de hinchamiento se reduce, la humedad interna del suelo se reduce y se hace posible una mayor compactación debido al espacio que ha quedado disponible del agua de los poros.

Adiciones subsiguientes de agua no pueden revertir este proceso y una vez que la reacción ha ocurrido la capacidad de hinchamiento se destruye y la resistencia al corte se incrementa.

INVESTIGACIÓN DEL SITIO

Es importante que un sitio propuesto reciba una inspección adecuada y que la investigación asegure que se pueda lograr un drenaje adecuado a lo largo de la vida de la carretera. Obviamente, en algunos casos esto no será posible. Sin embargo, es importante que se instale drenajes mesa y alcantarillas donde sea necesario. La atención al drenaje siempre ha sido un factor importante en la construcción de cualquier carretera, lo mismo que ocurre con los materiales tratados por EarthZyme.

También es deseable asegurar que las bermas, etc. estén tan libres de vegetación como sea posible. Las plantas que crecen en las bermas sirven como conducto para que el agua ingrese a la matriz del suelo. Otra vez, esto no es deseable. Aunque EarthZyme actúa bien contra este ingreso, el sentido común siempre debe prevalecer y se debe tener cuidado con estos detalles cuando y donde sea posible. Los clientes ingenieros siempre están más que dispuestos a trabajar en estos aspectos de la construcción de carreteras.

Recolección de Muestras

Recolectar muestras de material in situ o de hecho muestras de excavaciones de grava demanda diligencia y cuidado. Es importante que la muestra tomada sea representativa de los materiales. Esto en sí puede resultar una tarea difícil. Como se mencionó anteriormente, la consistencia de los materiales puede variar considerablemente dentro de una excavación o en una carretera. Sin embargo, debido a restricciones de costos no siempre es económico o práctico tomar una muestra cada 100 metros o una distancia similar. Recomendamos que se tome una muestra cada 250 a 500 metros. La inspección visual de los tipos de materiales puede mostrar con frecuencia que no existe variación a lo largo de tramos extensos. En estos casos una muestra puede bastar. Con el fin de llevar a cabo las pruebas descritas líneas arriba es importante adquirir una muestra de por lo menos 40 Kg. Mediante el uso de un pico de pelícano o un martillo de geólogo, con frecuencia esta es una buena oportunidad de excavar el material in situ para establecer el perfil de la base, sub-base y/o sub-grado. El trabajo de investigación en esta etapa puede ser muy útil para diagnosticar problemas que hayan ocurrido y puedan ocurrir de nuevo si no se toma acciones preventivas.

Cuidado de las Muestras

Las muestras de los suelos siempre deben ser manejadas con cuidado. Deben ser almacenadas en un ambiente apropiado y deben etiquetarse y ser fácilmente identificables mediante un sistema de números de referencia.

Ejemplo: CUB/YOR/T400M podría significar que el nombre del cliente es Cuballing, carretera Yornulup y 400 = en la marca de 400M.

Es importante que la muestra esté sellada para que pueda establecerse la humedad in situ, así como tomar nota de las condiciones climáticas del día y época del año. Esta información será útil en la planificación del proyecto en el futuro. Después de las pruebas, las muestras deben ser devueltas a sus bolsas y conservadas por un periodo de tiempo, por lo menos hasta después del día de construcción, de modo que cualquier irregularidad entre los resultados de campo y las pruebas de laboratorio puedan ser apropiadamente evaluadas.

Propuesta de Proyecto

Como cualquier otro producto, EarthZyme debe ser capaz de demostrar su valor a los usuarios potenciales. Es importante que se recolecte información en el proceso de calificación con clientes potenciales con respecto a los centros de costos asociados con la construcción o reciclado de un pavimento sin el uso de EarthZyme. Si bien esta información no siempre está fácilmente disponible se debería realizar los mejores esfuerzos para recolectarla. Sin esta información, y el establecimiento de un punto de equilibrio razonablemente preciso, la evaluación del producto puede volverse subjetiva posteriormente. Es nuestra responsabilidad como proveedores de EarthZyme establecer estas cifras. En situaciones donde el costo de importación es mayor de \$X por m³, el costo de capital de EarthZyme es fácilmente cubierto. Es por consiguiente cuestión de que el producto alcance con el tiempo un rendimiento similar al del material importado. Nuestro archivo de historial de clientes a la fecha sugiere que este es el caso. Por supuesto existen otros beneficios.

Otras ventajas inherentes son:

- Uso de materiales marginales por lo tanto aumentando los recursos de grava
- El tiempo de construcción se reduce considerablemente.
- Ahorros posteriores en los cronogramas de mantenimiento

Preparación del Proyecto

Cuando el cliente ha decidido dar luz verde, es importante que se lleve a cabo una preparación para asegurar que las diversas variables asociadas con la construcción de carreteras sean controladas y planificadas. Con el proyecto aprobado, se puede efectuar pruebas de densidad máxima seca y compactación. Entonces se puede analizar los resultados para establecer:

- Los volúmenes de agua necesarios para el proyecto.
- Las fuentes de agua y tiempos de retorno del camión de agua.
- El tipo de equipo que estará disponible para el proyecto.
- Las expectativas del cliente con relación al tiempo de construcción.

Si el cliente es usuario por primera vez es importante que se instruya al equipo de trabajo y se le haga sentir cómodo con la aplicación del producto.

LA APLICACIÓN DE EARTHZYME

Es importante que el papel del supervisor de EarthZyme esté claramente definido por la duración del proyecto. Debe recordarse que el principal objetivo del supervisor es asegurar que EarthZyme sea aplicado a los suelos de manera uniforme y apropiada. El supervisor también está allí para asegurar que los materiales se estén utilizando de forma óptima en relación a su rendimiento de ingeniería. La presencia de equipos de pruebas de ninguna manera debería dar al supervisor el derecho de rechazar o ignorar el consejo y opiniones del equipo de construcción de carretera del cliente.

Debe recordarse que invariablemente estas personas tienen un conocimiento práctico y comprensión de cómo reaccionan estos materiales y esta información debe ser utilizada ventajosamente. El equipo de monitoreo y los sistemas de pruebas que el supervisor utilice están allí para aumentar este conocimiento y para producir datos empíricos del trabajo realizado ese día con el fin de evaluar objetivamente la carretera. Obviamente, si se está ignorando fundamentos básicos de ingeniería el supervisor está en posición de informar al supervisor de obra del cliente. Al tener resultados objetivos y evidencia empírica es posible entonces aislar el origen de los problemas si existe alguno. Para citar a R H A Cochrane, autor de Soil Mechanics and the Soil Engineer (Mecánica de Suelos y el Ingeniero de Suelos),

“Las pruebas de densidad son, por regla general, un lujo como prueba de control de rutina en la construcción de carreteras. Las apisonadoras pesadas son una buena herramienta de prueba. Después de todo, las pruebas son sólo una herramienta para ayudar al buen juicio de los ingenieros y no un sustituto para una supervisión competente de ingeniería”

Procedimiento de Aplicación

Es importante decidir la cantidad de trabajo que se realizará en un día dado. Una vez decidido el siguiente es el método en que se aplicará EarthZyme y

se construirá la carretera.

- Escarificar el pavimento existente
- Juntar en pilas
- Humedecer la base con la mezcla de EarthZyme y agua

- Seguir mezclando materiales mientras se agrega EarthZyme y agua suficiente para obtener una humedad óptima
- Compactar materiales a las densidades requeridas o especificadas
- Perfilar y empastar la superficie utilizando una solución 1000:1 de agua: EarthZyme para el acabado final

Debido a que los procedimientos arriba mencionados son consistentes con los procedimientos de fijación de agua el equipo de trabajo debería tener poca dificultad con los pasos involucrados. Lo que es crítico para el supervisor es asegurar que se agregue EarthZyme uniformemente a los suelos. Una de las primeras tareas realizadas es establecer cuánta agua se necesitará para el día. Entonces el equipo recibirá instrucciones acerca de cuánto EarthZyme usar y a qué tanques de agua verterlo, usando el siguiente parámetro como guía.

EarthZyme deberá ser aplicado utilizando tanta agua como sea necesaria en el día pero también de manera que asegure que los suelos no puedan alcanzar una humedad óptima antes de que se utilice todo el EarthZyme requerido. Esto puede sonar complicado. Se espera que el ejemplo proporcionado a continuación simplifique esta guía.

Guía Métrica

1 Km X 6.5 m X 150 mm = 975 m³ material compactado

Supongamos que Densidad= 1.98 t/m³ (de prueba MDD)
= 1,930.5 toneladas de material

Si contenido de humedad óptimo = 10 %
= 193 toneladas de agua

Supongamos que humedad in situ de 7% = 57.9 toneladas necesarias para alcanzar C.H.O.
= 58,000 litros aprox.

Si camiones de agua contienen 10,000 litros

= 6 camiones de agua/km

Si se espera que el clima se mantenga estable entonces agregar EarthZyme requerido i.e. 27.46 litros en 4 primeros camiones

Utilizar agua sólo para que los suelos alcancen un contenido óptimo de humedad a partir de entonces

Siempre es una buena idea reunir al equipo con antelación si es su primera aplicación para explicarles el proceso. También es fundamental

que el método de operación del equipo no cambie o sea alterado a menos que haya serias fallas en sus técnicas de construcción de carretera. Esta es una situación sumamente improbable, pero ya ha ocurrido antes. Si su proceso cambia esto tendrá obviamente efectos en la eficacia general. Sólo cambie aquellas partes del proceso que deben ser cambiadas.

Apenas la carretera ha sido encajonada entonces es momento de comenzar el uso de EarthZyme y agua (dependiendo de la humedad in situ, el camión de agua podría pasar por encima un número de veces para ayudar a soltar los materiales o el proceso de encajonado.) La tarea principal para esta parte del día consiste en asegurar que los camiones de agua pasen de manera uniforme de modo que EarthZyme penetre el suelo tan uniformemente como sea posible. Las verificaciones de humedad son muy importantes ya que las condiciones atmosféricas pueden influir significativamente en la retención de humedad en el suelo. Una vez que los materiales han sido mezclados satisfactoriamente y humedecidos uniformemente, el proceso de compactación puede empezar. Es posible que descubra que cada equipo tiene su propio estilo de proceso de construcción de carreteras. Algunos equipos esperan y ponen más dedicación al proceso de mezclado que otros. En consecuencia, es probable que no pongan en funcionamiento las apisonadoras sino hasta muy tarde en el día. Mientras más uniformes sean el humedecimiento y el mezclado, menos posibilidades hay de laminación. Una vez que se hayan dispuesto los materiales en la carretera y la compactación haya comenzado es tiempo entonces de establecer cuadrículas en la carretera y tomar una serie de valores de compactación tales como son dictados por las pruebas de laboratorio. El gráfico CIV en el apéndice 2 le podrá servir de guía. Dependiendo de las circunstancias se tomará de dos a tres series de estos en el espacio de un día.

Cuando el suelo esté compactado de acuerdo a valores específicos y a un contenido de humedad óptimo podemos estar seguros ahora de que los beneficios de EarthZyme estarán optimizados. Antes del acabado de cada día es importante que cada sección del proyecto sea verificada para asegurar que se ha construido un camber adecuado en la carretera y que el escurrimiento del agua esté Optimizado. Siempre es bueno reparar cualquier problema potencial de drenaje, que podría surgir como resultado de bloqueos en los drenajes de mesa. Ahora es práctica común que la mayoría de equipos de construcción de carreteras empasten las carreteras sin sellar para llevar los finos a la superficie creando así un sellado natural. Es útil

incluir EarthZyme en el tanque de empaste como se mencionó líneas arriba (sólo si es necesario). Ayudará a consolidar los finos de la superficie pero no humedezca en exceso en ninguna etapa.

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN.

DISEÑO DE ANCHO, PENDIENTE TRANSVERSAL Y PERALTE

La pendiente transversal normal requerida para secciones rectas de carretera será de 5% con una corona central elevada (no plana). La tolerancia de las pendientes transversales es de 5% a 6%.

El peralte en las curvas horizontales no debe ser menor de 5% por el lado interno de las curvas y será menor de 10% en el exterior de la curva. Las transiciones a curvas deben ser cortas pero no abruptas.

Para las secciones de carreteras donde el ancho de formación es menor de 4.50 metros, la forma final consistirá de una sola pendiente transversal, es decir: 5% (sin corona) con la pendiente transversal en secciones rectas dentro de las aberturas situadas hacia las cuestas en curvas horizontales el Peralte seguirá la convención normal con el lado exterior de la curva peraltada hasta un máximo de 10%.

El trabajo de construcción deberá realizarse a todo lo ancho de la formación incluyendo las bermas.

Secuencia de (trabajo de construcción requerido) EarthZyme

La secuencia del trabajo que se deberá seguir es resumida a continuación.

- Formar Carretera de acuerdo a Pendientes Transversales Requeridas:
Disgregar, escarificar, nivelar y contornear las carreteras existentes a los niveles terminados y la pendiente transversal requerida. Apisonar levemente y compactar superficie mediante apisonadora de neumáticos o apisonadora equivalente hasta obtener la forma requerida como se muestra en la figura.
- Volver a disgregar pavimento hasta 150mm de profundidad: -
Volver a disgregar pavimento hasta 150mm de profundidad. Escarificar y triturar trozos grandes con niveladora y apisonadora. Aplicar EarthZyme:
Calcular la cantidad requerida de líquido EarthZyme para tratamiento y el agua adicional requerida para obtener el contenido de humedad requerido y aplicar utilizando camiones de agua.
- Mezclar EarthZyme:-
Mezclar EarthZyme con niveladora o azada rotativa mecánica o una combinación de ambos y asegurar que el producto esté mezclado de manera uniforme y completa hasta alcanzar un estado deseable. Probar y monitorear el contenido de humedad, objetivo de rendimiento: 1% por debajo del contenido óptimo de humedad. Perfilar carretera hasta niveles de acabado y pendiente transversal.
- Realizar Verificación de Profundidad de Estabilización: -
Verificar la profundidad y mezclado de EarthZyme.
- Compactar Pavimento:
Compactar superficie hasta forma final mediante apisonadora de rodillos de acero, con acabado final con apisonadora de neumáticos.
- Realizar Verificación de Compactación y Forma Final: -
Verificar grado de compactación (objetivo de rendimiento: 95% densidad seca máxima).
Verificar forma.
- Aplicar Capa de Terraplén si se especifica.
Aplicar capa de terraplén de gravilla seleccionado y colocarlo.

EarthZyme: APLICACIÓN

Una vez que el pavimento está formado y se ha vuelto a escarificar, se puede rociar la mezcla EARTHZYME/agua mediante tanques de agua a la medida acondicionados con equipo de rociado presurizado de agua con controles apropiados para asegurar que el producto sea aplicado de manera uniforme a la proporción de aplicación requerida.

La Proporción de Aplicación para EarthZyme es:

R = 35.5 m³/Litro

i.e.: 1 litro de EarthZyme puro trata 35.5 metros cúbicos de material de suelo compactado. La cantidad requerida de EarthZyme para cada área de tratamiento será calculada, y luego mezclada con agua para facilidad de aplicación y para lograr el contenido óptimo de humedad para una compactación óptima.

Los resultados típicos de las pruebas de contenido óptimo de humedad y densidad seca máxima del agregado de carretera son proporcionados en los resultados de las pruebas de suelos. El camión de agua será requerido para añadir suficiente agua para obtener los requisitos deseados de contenido de humedad para la construcción del pavimento.

Se recomienda que para facilidad de manejo durante la construcción, el contenido de humedad se mantenga en 1-2% por debajo del contenido óptimo de humedad. El uso de agua generalmente se aplicará de conformidad con la especificación de los ingenieros para la construcción de la trayectoria del pavimento. Si el pavimento existente es demasiado húmedo, el contratista permitirá el secado del pavimento durante el mezclado de los materiales como se describe en 2.6 líneas arriba mezclando el suelo por un periodo de tiempo suficiente hasta obtener un estado seco de suelo tal como se requiere para la mezcla.

Ejemplo de Aplicación:

Por ejemplo: Longitud de carretera	=	500m
Anchura de carretera	=	7.0m
Profundidad	=	0.15m
=>Volumen de suelo	=	525m ³

=> Cantidad de EarthZyme

= 525 dividido por 35.5

= 14.8 litros

Digamos que el contenido de humedad in situ es 7%, El contenido óptimo de humedad es 8% y el suelo tiene una densidad de 2.2 toneladas/m³

=>Humedad requerida que debe añadirse:-

= (8%-7%) x 2.2 x 525 m³

= 11550 litros

Asumiendo que los camiones de agua con capacidad de 4000 litros serán usados, la mezcla de aplicación sugerida sería

Serie de rociado 1 y 2: 14.8 litros/2 = 7.4 litros EarthZyme + 3990 litros agua = aprox. 3998 (4000) litros por serie .

La tercera serie de rociado sólo será de agua (11550 - 8000 litros = 3350 litros agua) o más según sea requerido debido a las condiciones climáticas para controlar el contenido óptimo de humedad (COH). También podría requerirse menos si existe alguna precipitación en el día. Sin embargo, si se anticipa precipitación, entonces se recomienda no iniciar la construcción de la carretera.

Mezclar EarthZyme con materiales de pavimento

El material de pavimento y el producto serán mezclados por completo hasta una profundidad de 150 mm ± 15 mm mediante una niveladora o mezcladora rotativa o una combinación de ambos.

La mezcla debe pulverizar los materiales de pavimento hasta un estado friable, para asegurar la máxima penetración de EARTHZYME, y esparcir uniformemente los materiales de pavimento y el estabilizador hasta la profundidad requerida.

Compactar pavimento

Los materiales del pavimento serán compactados como se establece en la especificación excepto según la modificación que figura en los siguientes párrafos.

La compactación del pavimento mezclado será terminada entonces tan pronto como sea posible, completando toda la compactación y conformación del pavimento hasta alcanzar la forma requerida dentro de las 48 horas desde el momento de la estabilización.

Pruebas de verificación y control de calidad

Será responsabilidad del contratista efectuar diversos procedimientos de pruebas y monitoreo para asegurar un estricto cumplimiento de los requerimientos especificados. El contratista designará el laboratorio registrado que se encargará de las pruebas y monitoreo, para la aprobación del Ingeniero.

Los resultados de todas las pruebas deberán ser registradas.

Verificación de profundidad de estabilización

Luego de la mezcla de EarthZyme con el pavimento (antes de la compactación y conformación) debería cavarse un pequeño agujero de prueba para poder determinar el nivel del material sin tocar del subsuelo que se encuentra debajo del material estabilizado. El Ingeniero podrá determinar la ubicación de esta excavación. El nivel de este material de subsuelo será determinado a partir de una estaca de referencia que será ubicada fuera de las obras de estabilización y adyacente a la excavación de prueba. Es importante que se conozca la ubicación exacta de esta excavación de prueba para que pueda ser reubicada una vez que la construcción del pavimento finalice; por esta razón, se sugiere que la excavación de prueba esté situada mediante el uso de una distancia perpendicular desde la *estaca de referencia*.

Una vez terminado y tras la conformación final del pavimento estabilizado, se volverá a tomar niveles de la excavación de prueba, pero esta vez el nivel de la superficie del pavimento terminado (es decir, en un punto inmediatamente por encima de la prueba inicial).

Estos dos niveles serán utilizados para determinar la profundidad real de Estabilización alcanzada. Esta profundidad será 150mm \pm 15mm.

Monitoreo de aplicación de EarthZyme

Se empleará carros de agua presurizada para distribuir la mezcla de agua y EarthZyme. La cantidad de agua en el tanque podrá ser determinada con precisión mediante inmersión de un objeto u otro método aprobado.

Antes de rociar EarthZyme, el contratista dispondrá la realización de pruebas de rociado para poder determinar la calibración de la velocidad de rociado. El contratista se asegurará de que se rocíe la mixtura de modo uniforme sobre el área de tratamiento, y someterá a la aprobación del Ingeniero el método propuesto para lograr esto. Deberá tomarse cuidado de asegurar que no se descuide algún área o que se rocíe dos veces.

La cantidad de EarthZyme añadida a cada mezcla de tanque deberá medirse con exactitud (\pm 2%). El contratista deberá asegurarse de que se agregue EarthZyme después del agua. Deberá llevarse registros de todas las series de rociados, y deberán ser verificados.

Monitoreo de contenido de humedad y compactación

El contratista realizará una medición de campo de la densidad de los materiales del pavimento durante diversas fases de la construcción mediante un Densitómetro Nuclear (utilizando modo de retrodispersión) a una frecuencia designada por el Ingeniero. El contratista documentará todos los resultados de las pruebas

Los materiales del pavimento serán compactados hasta que toda la capa haya alcanzado una densidad seca mínima de 95% de densidad seca máxima de Compactación Estándar. El contenido de humedad del pavimento compactado será de 1% por debajo del contenido óptimo de humedad.

En caso que algún área del pavimento no cumpla con los requisitos de rendimiento arriba mencionados, se exigirá al contratista que repare y vuelva a someter a prueba dicha sección hasta la satisfacción del Ingeniero.

Verificación de compactación de superficie

Realizar verificación de compactación de Pavimento usando un martillo Clegg Impact al finalizar. La frecuencia de las pruebas de pavimento no deberá ser menor de 1 por 50m mínimo.

El Contratista deberá registrar copias verificadas de todas las lecturas obtenidas con el Martillo Clegg en el campo.

Todos los costos asociados con la provisión del Martillo Clegg y las pruebas serán asumidos por el Contratista y cotizados en el punto Cronograma propuesto.

* La información arriba mencionada sólo representa recomendaciones. Cypher International Ltd. no se hace responsable de las acciones realizadas como resultado de las instrucciones contenidas en este documento.

ANEXO 7 DISEÑO DE SLURRY Y CALIDAD DE EMULSIÓN



INGENIEROS CIVILES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.

INFORME N° 010-2011-ICCGSA-PEA/LAB

Para : Ing. Máximo Jauregui
Ingeniero Especialista de Suelos y Pavimentos.

De : Ing. Alfonso Martínez García.
Responsable de Control de Calidad de Planta de Emulsión - Lurín.

Asunto : Diseño de Emulsión Asfáltica y Fórmula de Trabajo de Lechada Asfáltica.

Referencia : Proyecto "Servicio de Conservación Vial por Niveles de Servicio de la Carretera Dv. Abancay – Chuquibambilla – Santo Tomas – Yauri. Tratamiento Carretera Tramo Santo Tomas - Yauri.

Fecha : Lima. 09 de Junio de 2,011.

Por medio del presente le informo los resultados sobre la preparación del Diseño de Emulsión Asfáltica y Fórmula de Trabajo de Lechada Asfáltica, para el Proyecto de la referencia, y es como sigue:

I.- Característica de Agregado

Procedencia de la muestra: Cantera Km. 213+500, localidad derecho.

Ensayo realizados al agregado proporcionado por el proyecto de la referencia.

ENSAYO	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO	METODO	REGISTRO
Análisis Granulométrico	TIPO II	CUMPLE	MTC E 204-2000	016-036
Equivalente de Arena	MÍNIMO 45%	52.0 %	MTC E 114-2000	017-034
Pérdida por Sulfato de Magnesio	MÁXIMO 25 %	10.3 %	MTC E 209-2000	015-017

II. - Características de la Emulsión Asfáltica

Tipo de emulsión : Emulsión Asfáltica Catiónica de Rotura Lenta CSS-1.
Cemento Asfáltico PEN 120/150.

III.- Contenido Teórico de Asfalto

Asfalto teórico en base a la Granulometría del agregado: 7.5 %.
Emulsión asfáltica teórica calculada: 12.7 %.

IV.- Preparación de Mezcla

A partir del contenido teórico de Emulsión Asfáltica y teniendo en cuenta la manejabilidad de la mezcla con el agregado se determinó por el método de



INGENIEROS CIVILES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.

Consistencia en el Cono de Lechada Asfáltica, el porcentaje óptimo de agua de mezcla, con lo cual se procedió a la fabricación de moldes para someterlos a las pruebas de:

Exudación y Deformación de Lechadas Asfálticas con Máquina de Rueda Cargada - LWT (MTC E 418 - 2000)

Abrasión en Pista Húmeda - WTAT (MTC E 417 - 2000)

Dosificación: Considerando Agregado 100%.

Emulsión teórica (%)	Agua (%)	Filler (%)
12.7	14.0	0.5

No se consideró humedad natural del agregado, se trabajo con muestras secas.

El porcentaje de agua que se indica es la añadida al agregado.

Tiempo de mezclado >180 segundos, también determinado en el ensayo de Consistencia en el Cono.

Se empleó como Filler el Cemento Portland Tipo I.

V.- Resultados

De los Ensayos realizados se obtuvieron los siguientes resultados:

RUEDA CARGADA - LWT		
EMULSION	C.A	ARENA ADHERIDA
(%)	(%)	(gr/m ²)
11	6.49	354
14	8.26	492
17	10.03	626

ABRACION SUMERGIDA - WTAT		
EMULSION	C.A	PERDIDA POR ABRASIÓN
(%)	(%)	(gr/m ²)
11	6.49	836
14	8.26	348
17	10.03	156

Resultado de Lechada Asfáltica:

ENSAYO	Resultado	Especificación	Método
Tiempo de Mezclado	> a 180 segundos	Mínimo 180 segundos	MTC E 416 - 2000
WTAT	400 g/m ²	Máximo 807 g/m ²	MTC E 418 - 2000
LWT	460 g/m ²	Máximo 538 g/m ²	MTC E 417 -2000

Obtenidos a partir de la gráfica desarrollada con los resultados de los ensayos LWT y WTAT, según el ISSA TB-111.

VI.- Conclusiones

- Diseño de Lechada Asfáltica de Tipo II.
- Cantidad de Emulsión Asfáltica Catiónica de rotura lenta CSS-1, requerida para la mezcla es de 13.4 %



INGENIEROS CIVILES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.

- Cantidad de agua requerido para la mezcla es de 13.7 % (Sin considerar la humedad natural del agregado. Usar de preferencia agua potable).
- Cantidad óptima de filler es de 0.5 % (Cemento portland tipo I).
- El espesor recomendado de la Lechada Asfáltica a colocarse es de 8 mm de espesor, esto por la granulometría del agregado.


Todos estos valores están referidos al agregado considerando a este como el 100%.

Nota:

Peso Unitario Suelto Seco del agregado: 1595.0 kg/m³

Las condiciones de diseño y evaluación de material fueron realizadas en condiciones de laboratorio. Se debe tener en cuenta, que durante la aplicación en campo se puede requerir algunos ajustes al diseño.

Ing. Alfonso Martínez Gar
Responsable de Control de Calidad de
Planta de Emulsión Asfáltica – Lurín.

	FORMATO	Código	FOR.DLOPE.026
	FORMULA DE TRABAJO DE LECHADA ASFÁLTICA	Versión:	02
		Página:	1 de 1
		Fecha aprob:	06/04/2011
		Elaborado:	Responsable de CC Planta Emulsión
*LA VERSION IMPRESA O FOTOCOPIA DE ESTE DOCUMENTO SE CONSIDERA UNA COPIA NO CONTROLADA. EXCEPTO CUANDO LLEVE EL SELLO ORIGINAL COLOR ROJO DE "COPIA CONTROLADA"			

PROYECTO:	SERVICIO DE CONSERVACION VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA DV. ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA - CHALHUAHUACHO - SANTO TOMAS - YAURI	Nº REGISTRO:	026-008
Código de Proyecto:	0914	Fecha:	09/06/2011
Ubicación de Proyecto:	CHALHUAHUACHO, CHUQUIBAMBILLA, ABANCAY	Laboratorio:	PLANTA EMULSIÓN ASFÁLTICA
Código de Agregado:	914-20110604-34		
Lugar de Aplicación de Lechada Asfáltica	SANTO TOMAS - YAURI		

1.- DATOS DE LOS COMPONENTES DE LECHADA ASFÁLTICA				
Nº Registro Diseño de Emulsión Aprobada:	018-34-01			
Tipo de Emulsión:	EMULSIÓN ASFÁLTICA CATIONICA DE ROTURA LENTA CSS-1			
Procedencia de Agregado:	CANTERA KM. 213+500.			
2.- ENSAYOS REALIZADOS AL AGREGADO				
CARACTERÍSTICAS ANALIZADAS	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN	METODO	REGISTRO
Equivalente de Arena (%)	52	45 % Min.	MTC E 114-2000	017-034
Pérdida por Sulfato de Magnesio (%)	10.3	25 % Máx.	MTC E 209-2000	015-017
Granulometría del Agregado (%)	...	...	MTC E 204-2000	016-036
Peso Unitario Suelto (Kg/m3)	1595			

Tamiz	% Acumulado de Material Pasante	ESPECIFICACION	
		Min	Máx
3/8"	100.0	100	100
N° 4	90.4	85	100
N° 8	71.2	65	90
N° 16	56.7	45	70
N° 30	41.3	30	50
N° 50	28.7	18	30
N° 100	21.2	10	21
N° 200	10.0	5	15


2.- DOSIFICACIÓN DE MATERIAL EN PORCENTAJE EN PESO		3.- DOSIFICACIÓN EN CAMPO POR METRO CÚBICO DE AGREGADO	
AGREGADO MINERAL (%)	100	AGREGADO MINERAL (Kg/ m3)	1595
CEMENTO PORTLAND TIPO I (%)	0.5	CEMENTO PORTLAND TIPO I (bolsa/m3)	0.2
AGUA POTABLE (%)	13.7	AGUA POTABLE (Galones/m3)	57.7
EMULSIÓN ASFÁLTICA (%) *	13.4	EMULSIÓN ASFÁLTICA (Galones/m3)	56.5

4.- RESULTADOS DE DISEÑO				
CARACTERÍSTICAS ANALIZADAS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO	METODO	REGISTRO
Tiempo de Mezcla	≥ 120 segundos	180	MTC E 416 2000	020-010
Rueda cargada y adhesión de arena *	538 gr/m2 maximo	460	MTC E 418 2000	022-010
Abrasion en humedo *	807 gr/m2 maximo	400	MTC E 417 2000	021-010

*1 Estos resultados son obtenidos a partir de la Gráfica "Determinación Óptima de Contenido de Asfalto"

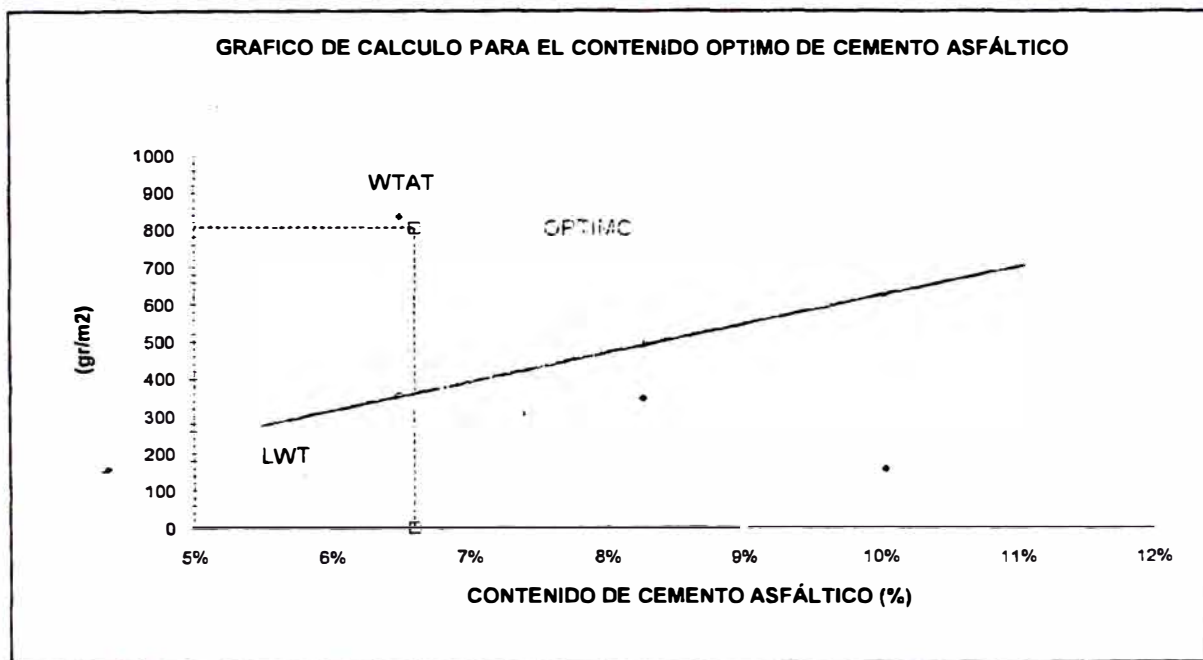
OBSERVACIONES :	


 Responsable de Control de Calidad de Planta Emulsión

	FORMATO	Código:	
	DETERMINACION GRAFICA DEL OPTIMO CONTENIDO DE EMULSION	Versión:	
		Fecha aprob:	
		Página:	1 de 1
		Elaborado:	Resp. De CC de Planta de Emulsión

PROYECTO:	SERVICIO DE CONSERVACION VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA DV. ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA - CHALHUAHUACHO - SANTO TOMAS - YAURI	Nº REGISTRO:	018-34-01
Código de Proyecto:	0914		
Ubicación de Proyecto:	CHALHUAHUACHO, CHUQUIBAMBILLA, ABANCAY.	Fecha:	09/06/2011
Referencia:	ISSA TB-111	Ubicación:	Laboratorio PEA Lurín - Lima

DATOS DE DISEÑO	
DISEÑO :	CANTERA km. 213+500, DISEÑO DE LECHADA ASFÁLTICA
FECHA :	09/06/2011



% DE C.A. EN EMULSIÓN ENSAYADA (FOR.DLOPE.006)

59.0%

RUEDA CARGADA - LWT


EMULSION (%)	C.A (%)	ARENA ADHERIDA (gr/m2)
11	6.49%	354
14	8.26%	492
17	10.03%	626

ABRACION SUMERGIDA - WTAT

EMULSION (%)	C.A (%)	PERDIDA POR ABRASIÓN (gr/m2)
11	6.49%	836
14	8.26%	348
17	10.03%	156

CONTENIDO OPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO
 EMULSION OPTIMA
 RANGO DE TOLERANCIA MEDIA
 ENSAYO ABRASION BAJO AGUA (WTAT)
 ENSAYO DE RUEDA CARGADA (LWT)

: 7.9 %
 : 13.4 %
 : 6.8 - 9.0 %
 : 400 g/m2 < 807g/m2 cumple
 : 460 g/m2 < 538 g/m2 cumple

	FORMATO	Código:	FOR.DLOPE.016
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS (MTC E 204 2000)	Version:	02
		Fecha aprob:	06/04/2011
		Página:	1 de 1
		Elaborado:	Resp. De CC de Planta de Emulsion
<small>LA VERSIÓN IMPRESA O FOTOCOPIA DE ESTE DOCUMENTO SE CONSIDERA UNA COPIA NO CONTROLADA. EXCEPTO CUANDO LLEVE EL SELLO ORIGINAL COLOR ROJO DE "COPIA CONTROLADA"</small>			

PROYECTO:	SERVICIO DE CONSERVACION VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA DV. ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA - CHALHUAHUACHO - SANTO TOMAS - YAURI	Nº REGISTRO:	016-036
Código del Proyecto:	0914	Fecha:	06/06/2011
Ubicación del Proyecto:	CHALHUAHUACHO, CHUQUIBAMBILLA, ABANCAY.	Laboratorio:	Planta de Emulsión Asfáltica
Código del Agregado:	914-20110604-34		

1.- EQUIPOS DE MEDICION							
Equipo	Código/Serie	Equipo	Código/Serie	Equipo	Código/Serie	Equipo	Código/Serie
Balanza	BD.2-004	Horno Eléct	HS.2-002	Tamices	***	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2.- DATOS DE LA MUESTRA		3.- PERSONAL	
Procedencia de Material:	Cantera Km. 213+500	Operador:	-----
Tipo de Material:	Arena para Lechada Asfáltica.	Asistente:	Tco. Juan Romero Veliz
Ubicación Uso Material:	Tramo Santo Tomas - Yauri.	Revisión:	Ing. Alfonso Martínez

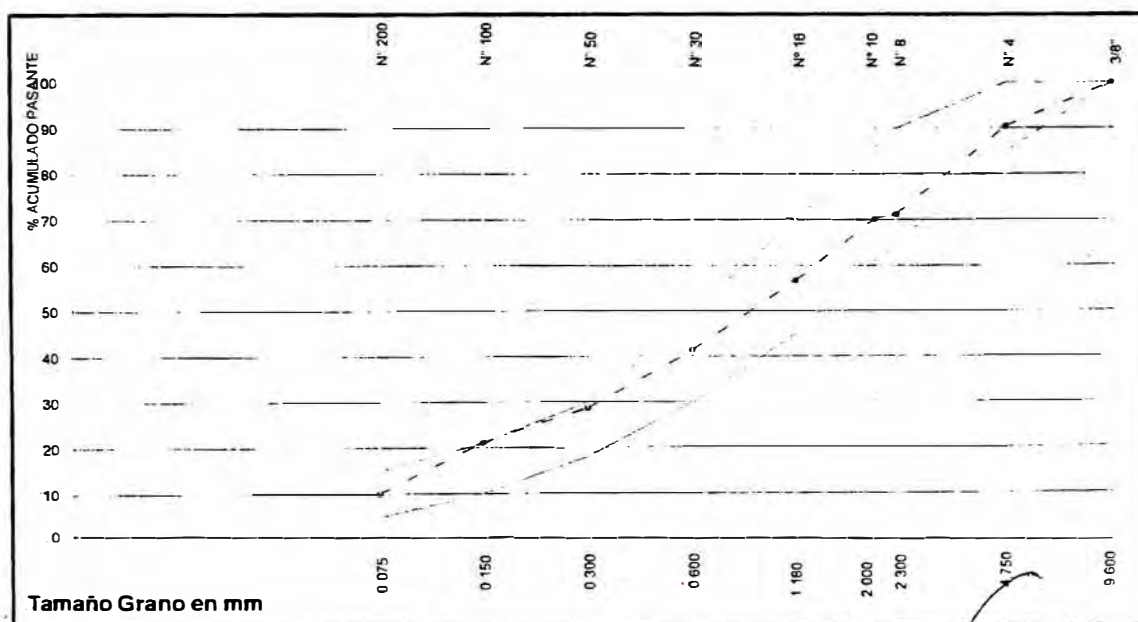
4.- DATOS NECESARIOS PARA EL ENSAYO	

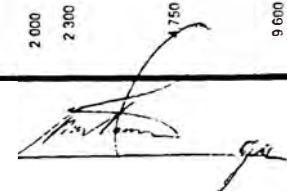
W0 =	1467.0
W1 =	1326.8
W2 =	1326.8


W0 x W1 = k =	1467.0
W2	

W0: Peso total de la muestra
W1: Peso Fracción Pasante N° 4
W2: Peso Total Muestra pasante N° 4

N°	TAMIZ		Peso Material Retenido	% Material Retenido	% Acumulado Mat. Retenido	% Acumulado Mat. Pasante
	Abertura (mm)	*** Cód./Serie				
3/8"	9.600	TE3/8.2-001	0	0.0	0.0	100.0
N° 4	4.750	TEØ4.2-001	140.2	9.6	9.6	90.4
N° 8	2.300	TEØ8.2-001	281.7	19.2	28.8	71.2
N° 10	2.000	TAMØ10-005	13.4	0.9	29.7	70.3
N° 16	1.180	TEØ16.2-001	199.5	13.6	43.3	56.7
N° 30	0.600	TEØ30.2-001	225.6	15.4	58.7	41.3
N° 50	0.300	TEØ50.2-001	185.5	12.6	71.3	28.7
N° 100	0.150	TEØ100.2-001	110.3	7.5	78.8	21.2
N° 200	0.075	TEØ200.2-001	163.7	11.2	90.0	10.0





	FORMATO	Código:	FOR.DLOPE.017
	EQUIVALENTE DE ARENA, SUELOS Y AGREGADOS FINOS (MTC E 114 2000)	Versión:	02
		Fecha aprob:	06/04/2011
		Página:	1 de 1
		Elaborado:	Resp. De CC de Planta de Emulsión
<small>LA VERSION IMPRESA O FOTOCOPIA DE ESTE DOCUMENTO SE CONSIDERA UNA COPIA NO CONTROLADA. EXCEPTO CUANDO LLEVE EL SELLO ORIGINAL COLOR ROJO DE "COPIA CONTROLADA"</small>			

PROYECTO:	SERVICIO DE CONSERVACION VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA DV. ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA - CHALHUAHUACHO - SANTO TOMAS - YAURI	Nº REGISTRO:	017-034
Código de Proyecto:	0914	Fecha:	06/06/2011
Ubicación de Proyecto:	CHALHUAHUACHO, CHUQUIBAMBILLA, ABANCAY.	Laboratorio:	PLANTA EMULSIÓN ASFÁLTICA
Código de Agregado:	914-20110604-34		


1.- EQUIPOS DE MEDICION							
Equipo	Código/Serie	Equipo	Código/Serie	Equipo	Código/Serie	Equipo	Código/Serie
Eq. Equival	S/C	Balanza	BD.2-005	Horno Eléct	HS.2-002	Tamiz	TEØ4.2-001
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2.- DATOS DE LA MUESTRA		3.- PERSONAL	
Procedencia de Material:	Cantera Km. 213+500	Operador:	-----
Tipo de Material:	Arena para Lechada Asfáltica.	Asistente:	Tco. Juan Romero V.
Ubicación Uso Material:	Tramo Santo Tomas - Yauri	Revisión:	Ing. Alfonso Martínez

4.- DATOS NECESARIOS PARA EL ENSAYO	

MUESTRA	1	2	3
TAMAÑO MAXIMO (mm)	4.76		
HORA DE ENTRADA A SATURACION	04:00 p.m.	04:02 p.m.	04:04 p.m.
HORA DE SALIDA DE SATURACION	04:10 p.m.	04:12 p.m.	04:14 p.m.
HORA DE ENTRADA A DECANTACION	04:12 p.m.	04:14 p.m.	04:16 p.m.
HORA DE SALIDA DE DECANTACION	04:32 p.m.	04:34 p.m.	04:36 p.m.
NIVEL SUPERIOR DE ARCILLA	16.8	16.4	17.4
NIVEL SUPERIOR DE ARENA	8.6	8.4	8.7
EQUIVALENTE DE ARENA (%)	51.2	51.2	50.0
EQUIVALENTE DE ARENA (REDONDEO)	52	52	50
EQUIVALENTE DE ARENA PROMEDIO (%)	52		

OBSERVACIONES :

	FORMATO	Código:	FOR.DLOPE.015
	DURABILIDAD AL SULFATO DE SODIO Y SULFATO DE MAGNESIO (MTC E 209 2000)	Version:	02
		Fecha aprob:	06/04/2011
		Pag:	01 de 01
		Elaborado:	Resp. De CC de Planta de Emulsión
LA VERSION IMPRESA O FOTOCOPIA DE ESTE DOCUMENTO SE CONSIDERA UNA COPIA NO CONTROLADA. EXCEPTO CUANDO LLEVE EL SELLO ORIGINAL COLOR ROJO DE "COPIA CONTROLADA"			

PROYECTO:	SERVICIO DE CONSERVACION VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA DV. ABANCAY CHUQUIBAMBILLA - CHALHUAHUACHO - SANTO TOMAS - YAURI	Nº REGISTRO:	015-017
Código de Proyecto:	0914	Fecha:	09/06/2011
Ubicación de Proyecto:	CHALHUAHUACHO, CHUQUIBAMBILLA, ABANCAY.	Laboratorio:	PLANTA EMULSIÓN ASFÁLTICA
Código de Agregado:	914-20110604-34		

1.- EQUIPOS DE MEDICION							
Equipo	Código/Serie	Equipo	Código/Serie	Equipo	Código/Serie	Equipo	Código/Serie
Balanza	BD.2-004	Balanza	BD.2-005	Horno Eléct	HOR-04	Tamices	***
---	---	---	---	---	---	---	---


2.- DATOS DE LA MUESTRA		3.- PERSONAL	
Procedencia de Material:	Cantera KM. 213+500.	Operador:	-----
Tipo de Material:	Arena para Lechada Asfáltica.	Asistente:	Tco. Juan Romero V.
Ubicación Uso Material:	Tramo Santo Tomas - Yauri	Revisión:	Ing. Alfonso Martínez

4.- DATOS NECESARIOS PARA EL ENSAYO
- Gradación original tomado del registro Nº 016-036.

DURABILIDAD DEL AGREGADO FINO EN SOLUCION DE :				SULFATO DE MAGNESIO			
TAMAÑO DE MALLAS		GRADACIÓN ORIGINAL %	PESO FRAC. ORIGINAL	PESO FRAC. DESP. ENSAY.	PERDIDA DESP. ENSAY.	PERDIDA TOTAL %	PERDIDA CORREGIDA %
PASANTE	RETENIDA						
3/8"	Nº 4	9.6	100.0	79.8	20.2	20.20	1.94
Nº 4	Nº 8	19.2	100.0	81.7	18.3	18.30	3.51
Nº 8	Nº 16	14.5	100.0	84.6	15.4	15.40	2.23
Nº 16	Nº 30	15.4	100.0	90.7	9.3	9.30	1.43
Nº 30	Nº 50	12.6	100.0	90.9	9.1	9.10	1.15
PERDIDA TOTAL POR: Sulfato de Magnesio							10.3%

DURABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO EN SOLUCION DE:							
TAMAÑO DE MALLAS		GRADACIÓN ORIGINAL %	PESO FRAC. ORIGINAL	PESO FRAC. DESP. ENSAY.	PERDIDA DESP. ENSAY.	PERDIDA TOTAL %	PERDIDA CORREGIDA %
PASANTE	RETENIDA						
PERDIDA TOTAL POR:							

OBSERVACIONES:	- Ensayo realizado a 5 ciclos.

	FORMATO	Código:	FOR.DLOPE.027
	CERTIFICADO DE CALIDAD DE EMULSIÓN ASFÁLTICA CATIONICA SEGÚN ESPECIFICACIÓN NTP 321.059	Versión:	02
		Página:	1 de 1
		Fecha aprob:	06/04/2011
		Elaborado:	Responsable de CC Planta Emulsión
*LA VERSION IMPRESA O FOTOCOPIA DE ESTE DOCUMENTO SE CONSIDERA UNA COPIA NO CONTROLADA, EXCEPTO CUANDO LLEVE EL SELLO ORIGINAL COLOR ROJO DE "COPIA CONTROLADA"			

PROYECTO:	SERVICIO DE CONSERVACION VIAL POR NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA DV. ABANCAY - CHUQUIBAMBILLA - CHALHUAHUACHO - SANTO TOMAS - YAURI	Nº REGISTRO:	027-007
Código de Proyecto:	0914	Fecha:	14/05/2011
Ubicación de Proyecto:	SANTO TOMAS, CHUQUIBAMBILLA, ABANCAY	Laboratorio:	PLANTA DE EMULSION ASFÁLTICA
Código de Agregado:	003-20110308-FS-001		

1.- DATOS GENERALES			
TIPO DE EMULSIÓN:	EMULSIÓN ASFLATICA CATIONICA DE ROTURA LENTA CS5-1h		
LOTE DE PRODUCCIÓN:	017-2011	CANTIDAD PRODUCIDA:	9,500 GALONES.
FECHA DE PRODUCCIÓN:	11/03/2011	ALMACENADO EN TANQUE:	"D"

2.- ENSAYOS REALIZADOS AL PRODUCTO				
CARACTERÍSTICAS ANALIZADAS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO	METODO	REGISTRO
Residuo por Destilación (%)	57.0 min.	58.4	MTC E 401-2000	006-013
Viscosidad Saybolt furol a 25°C (seg)	20 - 100	25	MTC E 403-2000	010-013
Estabilidad al Almacenamiento 24 h. (%)	1.0 Máx.	0.4	ASTM D-244	011-013
% Retenido de Muestra en Tamiz de malla N° 20	0.1 Máx.	0.02	MTC E 405-2000	012-013
Carga de las Partícula	+	POSITIVO	MTC E 407-2000	013-013

3.- ENSAYOS REALIZADOS AL RESIDUO OBTENIDO POR DESTILACIÓN				
CARACTERÍSTICAS ANALIZADAS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO	METODO	REGISTRO
Solubilidad de Asfalto en Tricloroetileno	97.5 Min.	99.07	MTC E 302-2000	007-015
Penetración a 25 °C, 100 g, 5 s.	40 - 90	74	MTC E 304-2000	008-015
Ductilidad a 25°C, 5 cm/min. (cm)	40 Min.	60	MTC E 306-2000	009-015

OBSERVACIONES :	- EN CASOS DE ALMACENAMIENTO SE RECOMIENDA AGITAR CADA 7 DÍAS.
	- GUIA DE REMISIÓN N° 011-0000061
	- CAMION VOLVO A9L-864.
	- CANTIDAD: 3,078 GALONES.

ANEXO 8 CANTERAS

ANEXO 8A UBICACION Y POTENCIA CANTERA

CARACTERISTICAS DE LAS CANTERAS

CANTERA	
UBICACION	Km : 110 + 620
LADO	IZQUIERDO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	240000 m3
USO	AFIRMADO
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CANTERA	
UBICACION	Km: 121 + 800
LADO	DERECHO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	16000 m3
USO	AFIRMADO
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CANTERA	
UBICACION	KM : 128 + 900
LADO	DERECHO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	60000 m3
USO	AGREGADO SLURRY
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CANTERA	
UBICACION	KM: 136 + 500
LADO	DERECHO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	15500 m3
USO	AFIRMADO
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CARACTERISTICAS DE LAS CANTERAS

CANTERA	
UBICACION	Km : 146 + 700
LADO	IZQUIERDO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	20900 m3
USO	AFIRMADO
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CANTERA	
UBICACION	Km: 154 + 940
LADO	DERECHO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	15000
USO	AFIRMADO
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CANTERA	
UBICACION	Km : 170 + 940
LADO	DERECHO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	18600 m3
USO	AFIRMADO
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CANTERA	
UBICACION	Km: 176 + 500
LADO	DERECHO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	12300 m3
USO	AFIRMADO
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CARACTERISTICAS DE LAS CANTERAS

CANTERA	
UBICACION	Km : 188 + 640
LADO	DERECHO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	10300 m3
USO	AFIRMADO
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CANTERA	
UBICACION	Km: 193 + 040
LADO	DERECHO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	14540 m3
USO	AFIRMADO
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CANTERA	
UBICACION	Km : 195 + 240
LADO	DERECHO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	122000 m3
USO	AFIRMADO
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CANTERA	
UBICACION	Km: 203 + 500
LADO	DERECHO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	18640 m3
USO	AFIRMADO
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CARACTERISTICAS DE LAS CANTERAS

CANTERA	
UBICACION	Km : 213 + 000
LADO	DERECHO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	80000 m3
USO	AGREGADO SLURRY
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CANTERA	
UBICACION	Km: 214 + 240
LADO	IZQUIERDO
ACCESO	DIRECTO
POTENCIA	10500 m3
USO	AFIRMADO
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

CANTERA	
UBICACION	Km : 230 + 000
LADO	DERECHO
ACCESO	A 950 m.
POTENCIA	26500 m3
USO	AFIRMADO
METODO DE EXPLOTACION	CONVENCIONAL
EQUIPO	Cargador, Tractor, Volquete
OBSERVACIONES	MATERIAL DE CERRO

ANEXO 8B

CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS CANTERAS

CANTERAS



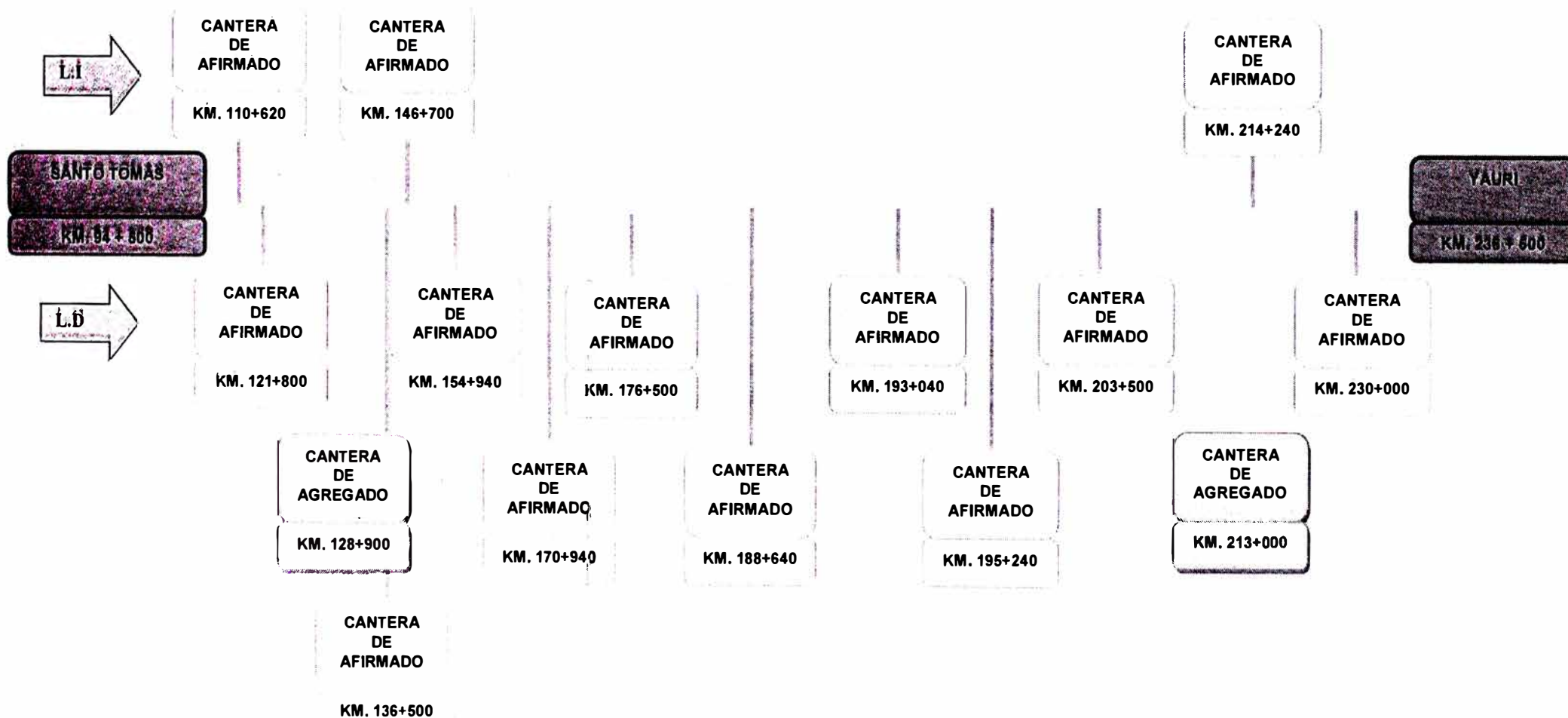
CANTERA EXPLOTADAS TRAMO SANTO TOMAS - YAURI

N°	CANTERA	MATERIAL	ZONA DE INFLUENCIA		RESULTADOS									MES	OBSERVACIONES
			DESDE	HASTA	HUMEDAD NATURAL %	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD (P)	EQUIVALENTE DE ARENA	HUMEDAD OPTIMA &	DENSIDAD MAXIMA	CBR 100 %	ABRASION %		
1	213 + 000	AGREGADO	236 + 540	184 + 680	SLURRY	SLURRY	SLURRY	SLURRY	32.4	SLURRY	SLURRY	SLURRY	SLURRY	JUNIO	Cantera Nueva
2	230 + 000	AFIRMADO	236 + 000	220 + 200	5.58	28.54	22.45	6.09	39.4	7.46	2.024	65	30.62		Cantera considerada en el plan de conservacion vial
3	214 + 240	AFIRMADO	220 + 200	214 + 000	6.21	29.43	22.61	6.82	36.6	8.03	2.107	68	32.62		Cantera Nueva
4	203 + 500	AFIRMADO	214 + 00	200 + 400	5.55	28.29	22.25	6.04	33.8	8.91	2.059	55.5	34.84		Cantera Nueva
5	195 + 240	AFIRMADO	200 + 400	194 + 320	5.58	29.52	24.24	5.28	34.7	8.82	2.06	63	32.7		Cantera Nueva
6	193 + 040	AFIRMADO	194 + 320	190 + 000	5.55	28.8	22.39	6.41	38.2	7.08	2.107	68	37.58		Cantera Nueva
7	188 + 640	AFIRMADO	190 + 000	184 + 000	6.41	28.55	22.15	6.4	39.1	8.91	2.056	65.5	35.04		Cantera Nueva
8	213 + 000	AGREGADO	184 + 680	151 + 170	SLURRY	SLURRY	SLURRY	SLURRY	32.4	SLURRY	SLURRY	SLURRY	SLURRY	JULIO	Cantera Nueva
9	176 + 500	AFIRMADO	184 + 000	179 + 000	5.28	28.86	22.1	6.76	33.4	8.44	2.107	66.4	37.48		Cantera Nueva
10	170 + 940	AFIRMADO	179 + 000	161 + 300	6.22	28.5	22.13	6.37	30.7	8.45	2.068	63	39.04		Cantera Nueva
11	154 + 940	AFIRMADO	161 + 300	151 + 160	5.25	27.44	19.15	8.29	38.4	8.81	2.045	59.5	45.18		Cantera Nueva
12	146 + 700	AFIRMADO	150 + 420	136 + 820	5.05	28.31	21.47	6.84	36.8	8.87	2.158	70	34.26	AGOSTO	Cantera Nueva
13	136 + 500	AFIRMADO	136 + 820	128 + 500	4.47	27.3	21.11	6.19	37.4	8.71	2.139	65	32.62		Cantera Nueva
14	121 + 600	AFIRMADO	122 + 000	115 + 740	4.24	27.25	21.19	6.06	33.1	8.85	2.125	62	36.84		Cantera considerada en el plan de conservacion vial
15	110 + 620	AFIRMADO	115 + 740	95 + 550	5.25	27.44	19.15	8.29	40.5	8.86	2.142	61.5	38.84		Cantera considerada en el plan de conservacion vial
16	128 + 900	AGREGADO	151 + 160	95 + 550	SLURRY	SLURRY	SLURRY	SLURRY	36.2	SLURRY	SLURRY	SLURRY	SLURRY	Cantera considerada en el plan de conservacion vial	

ANEXO 8C DIAGRAMA DE UBICACION DE CANTERAS

SERVICIO DE CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES DE SERVICIO: CARRETERA Dv. ABANCAY - LAMBAMA - CHUQUIBAMBILLA - CHALLHUAHUACHO - SANTO TOMÁS - YAURI

DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE CANTERAS TRAMO SANTO TOMÁS - YAURI



ANEXO 8D

PANEL FOTOGRAFICO CANTERA

CANTERA DE AFIRMADO KM 110 + 620



CANTERA DE AFIRMADO KM 121 + 800



CANTERA DE AGREGADO KM 128 + 900



CANTERA DE AFIRMADO KM 136 + 500



CANTERA DE AFIRMADO KM 146 + 700



CANTERA DE AFIRMADO KM 154 + 940



CANTERA DE AFIRMADO KM 170 + 940



CANTERA DE AFIRMADO KM 176 + 500



CANTERA DE AFIRMADO KM 188 + 640



CANTERA DE AFIRMADO KM 193 + 640



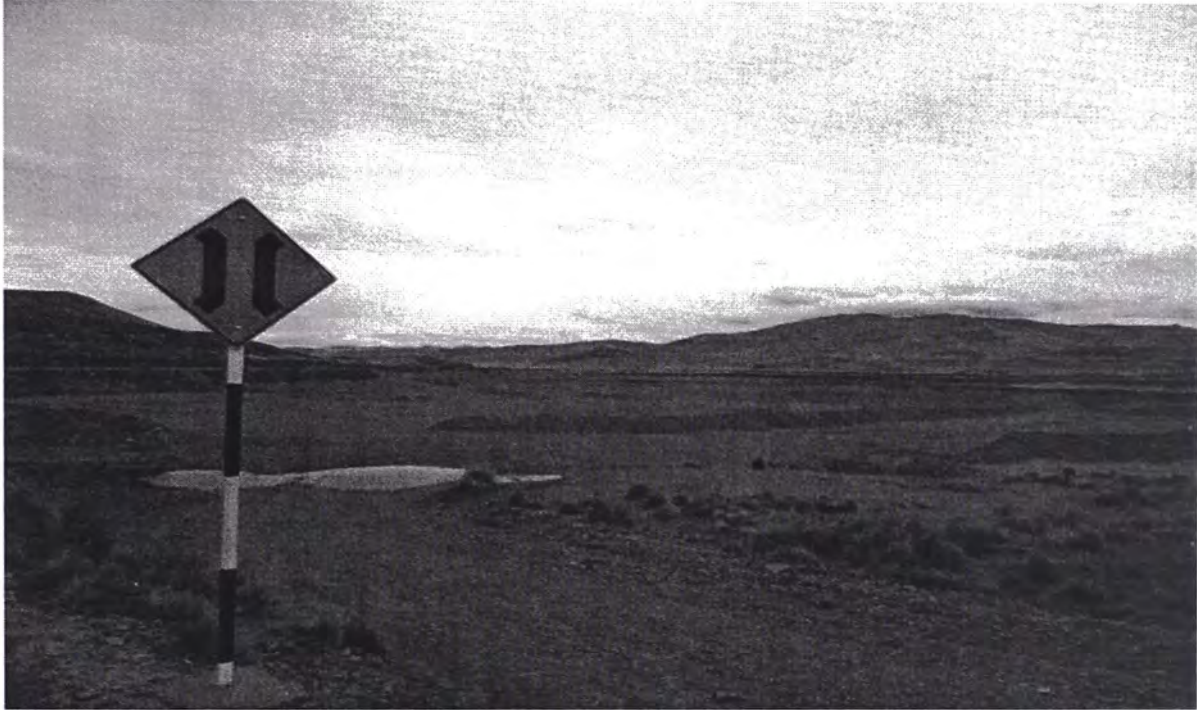
CANTERA DE AFIRMADO KM 195 + 240



CANTERA DE AFIRMADO KM 203 + 500



CANTERA DE AGREGADO KM 213 + 00 0



CANTERA DE AFIRMADO KM 214 + 240



CANTERA DE AFIRMADO KM 230 + 000



ANEXO 9

ACU

ANEXO 9A RESUMEN

CANTERAS TRAMO SANTO TOMAS - YAURI, PRODUCCIÓN DE AFIRMADO

esponjamiento (%):
30.00%

espesor (m):
0.10

RESUMEN PRODUCCIÓN DE CANTERAS

Ítem	Descripción	Volumen Producido (m3)	Volumen Transportado (m3)	Dist Prom de Transporte (km)	Rend Prbd Canteras (m3/día)	P.U. Ejecutado (S/.)	Long Aporte de Mat (km)	Ancho Promedio (m)	Espesor Promd (m)	Volumen Prom Teórico (m3)	Dif Volúmenes (Transp - Teórico) (m3)
1.00	CANTERA 110+200	13,947.00	13,725.00	7.00	803.86	15.58	19.42	5.40	0.101	13,632.84	92.16
2.00	CANTERA 121+800	11,275.00	10,935.00	6.00	678.20	22.30	17.00	5.98	0.083	13,212.12	-2,277.12
3.00	CANTERA 136+800	7,991.00	6,180.00	6.00	599.14	22.99	8.10	6.18	0.095	6,511.05	-331.05
4.00	CANTERA 146+000	7,825.00	7,710.00	7.00	823.68	27.14	11.12	6.08	0.088	8,794.07	-1,084.07
5.00	CANTERA 155+000	11,410.00	11,070.00	7.00	1,111.81	11.94	17.04	5.63	0.089	12,471.58	-1,401.58
6.00	CANTERA 164+380	2,125.00	2,055.00	5.00	425.00	22.37	1.96	5.55	0.145	1,414.14	640.86
7.00	CANTERA 168+000	4,545.00	4,545.00	6.00	540.27	33.67	6.74	5.25	0.099	4,600.05	-55.05
8.00	CANTERA 171+000	9,327.00	9,210.00	5.00	716.77	24.62	13.34	5.21	0.102	9,039.52	170.48
9.00	CANTERA 176+500	6,966.00	6,840.00	22.00	619.20	38.36	9.48	5.14	0.108	6,338.64	501.36
10.00	CANTERA 188+600	3,740.00	3,165.00	2.00	926.32	21.71	5.30	5.54	0.083	3,813.62	-648.62
11.00	CANTERA 193+000	585.00	585.00	8.00	72.58	96.94	1.00	5.15	0.087	669.50	-84.50
12.00	CANTERA 204+000	5,050.00	4,845.00	6.00	561.11	23.50	12.00	4.58	0.068	7,137.00	-2,292.00
13.00	CANTERA 214+340	3,345.00	3,345.00	10.00	815.85	17.76	6.16	5.20	0.080	4,164.16	-819.16
14.00	CANTERA 230+000	11,735.00	11,715.00	4.00	2,942.95	25.80	12.10	7.18	0.104	11,294.14	420.86
	TOTALES	99,866.00	95,925.00	7.21	831.20		140.76	5.58	0.10	103,092.42	-7,167.42

Precio Unitario Ponderado por m3 (S/.) 23.10

El precio promedio incluye transporte al frente de colocación

esponjamiento (%):
0.00%

espesor (m):
0.01

RESUMEN PRODUCCIÓN DE CANTERAS DE ARENA PARA SLURRY SEAL

Ítem	Descripción	Volumen Producido (m3)	Volumen Transportado (m3)	Dist Prom de Transporte (km)	Rend Prod Canteras (m3/día)	P.U. Ejecutado (S/.)	Long Aporte de Mat (km)	Ancho Promedio (m)	Espesor Promd (m)	Volumen Prom Teórico (m3)	Dif Volúmenes (Transp - Teórico) (m3)
1.00	CANTERA 213+400	5,094.00	3,963.50	20.00	89.65	81.79	1.00	1.00	3.964	10.00	3,953.50
2.00	CANTERA 129+000	2,900.00	962.50	12.00	97.40	88.17	1.00	1.00	0.963	10.00	952.50
	TOTALES	7,994.00	4,926.00	16.00	93.52		2.00	1.00	2.46	20.00	4,906.00

Precio Unitario Ponderado por m3 (S/.) 84.98

El precio promedio incluye transporte al frente de colocación

ANEXO 9B COLOCADO DE MATERIAL Y CANTERAS

COLOCACION DE MORTERO DE MATERIAL

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	MATERIALES		MANO DE OBRA		SUBTOTAL		MATERIAL		MANO DE OBRA		SUBTOTAL		OBSERVACIONES
				UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	
1001	...	m ²	100	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

1.13
1.4700
1.58
1.6971

1.13
1.4700
1.58
1.6971

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1001	...	m ²	100	1.13	113.00
1002	...	m ²	100	1.47	147.00
1003	...	m ²	100	1.58	158.00
1004	...	m ²	100	1.70	170.00
TOTAL					588.00

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1001	...	m ²	100	1.13	113.00
1002	...	m ²	100	1.47	147.00
1003	...	m ²	100	1.58	158.00
1004	...	m ²	100	1.70	170.00
TOTAL					588.00

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1001	...	m ²	100	1.13	113.00
1002	...	m ²	100	1.47	147.00
1003	...	m ²	100	1.58	158.00
1004	...	m ²	100	1.70	170.00
TOTAL					588.00

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1001	...	m ²	100	1.13	113.00
1002	...	m ²	100	1.47	147.00
1003	...	m ²	100	1.58	158.00
1004	...	m ²	100	1.70	170.00
TOTAL					588.00

ANALISIS UNITARIO OBTENIDO CANTERA KM 100+200

Partida:	MATERIAL GRANULAR (Cantera km 110+200)					
Rendimiento:	1.00	m3/DIA	Costo unitario directo por : m3 15.58			
Jornada	8.00	hr				
Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Insumos Partida					
	PRODUCCION DE AFIRMADO	m3		1.3000	4.35	5.65
	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=7.00 KM)	m3		1.0000	9.93	9.93
						15.58

Partida:	PRODUCCION DE AFIRMADO					
Rendimiento:	803.86	m3/DIA	Costo unitario directo por : m3 4.35			
Jornada	8.00	hr				
Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CARGADOR FRONTAL 962H	hm	2.00	0.0199	218.50	4.35
						4.35

Partida:	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=7.00 KM)					
Rendimiento:	1,575.00	m3/DIA	Costo unitario directo por : m3 9.93			
Jornada	8.00	hr				
Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	15.00	0.0762	130.32	9.93
						9.93

ANALISIS UNITARIO OBTENIDO CANTERA KM 121+800

Partida: MATERIAL GRANULAR (Cantera km 121+800)

Rendimiento: 1.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	22.30
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Insumos Partida					
	PRODUCCION DE AFIRMADO	m3		1.3000	11.21	14.58
	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=6.00 KM)	m3		1.0000	7.72	7.72
						22.30

Partida: PRODUCCION DE AFIRMADO

Rendimiento: 678.20 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	11.21
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CARGADOR FRONTAL 962H	hm	3.00	0.0354	218.50	7.73
	TRACTOR S/ORUGAS D6T	hm	1.00	0.0118	295.02	3.48
						11.21

Partida: TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=6.00 KM)

Rendimiento: 945.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	7.72
--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	7.00	0.0593	130.32	7.72
						7.72

ANALISIS UNITARIO OBTENIDO CANTERA KM 136+800

Partida: MATERIAL GRANULAR (Cantera km 136+800)

Rendimiento: 1.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	22.99
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Insumos Partida					
	PRODUCCION DE AFIRMADO	m3		1.3000	11.74	15.27
	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=6.00 KM)	m3		1.0000	7.72	7.72
						22.99

Partida: PRODUCCION DE AFIRMADO

Rendimiento: 599.14 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	11.74
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CARGADOR FRONTAL 962H	hm	2.00	0.0267	218.50	5.84
	TRACTOR S/ORUGAS D6T	hm	1.50	0.0200	295.02	5.91
						11.74

Partida: TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=6.00 KM)

Rendimiento: 1,080.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	7.72
--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	8.00	0.0593	130.32	7.72
						7.72

ANALISIS UNITARIO OBTENIDO CANTERA KM 155+000

Partida: MATERIAL GRANULAR (Cantera km 155+000)

Rendimiento: 1.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	11.94
---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Insumos Partida					
	PRODUCCION DE AFIRMADO	m3		1.3000	3.24	4.22
	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=7.00 KM)	m3		1.0000	7.72	7.72
						11.94

Partida: PRODUCCION DE AFIRMADO

Rendimiento: 1,111.81 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	3.24
---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CARGADOR FRONTAL 962H	hm	1.00	0.0072	218.50	1.57
	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT	hm	1.00	0.0072	232.26	1.67
						3.24

Partida: TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=7.00 KM)

Rendimiento: 1,485.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	7.72
---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	11.00	0.0593	130.32	7.72
						7.72

ANALISIS UNITARIO OBTENIDO CANTERA KM 164+380

Partida: MATERIAL GRANULAR (Cantera km 164+380)

Rendimiento: 1.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	22.37
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Insumos Partida					
	PRODUCCION DE AFIRMADO	m3		1.3000	9.57	12.44
	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=5.00 KM)	m3		1.0000	9.93	9.93
						22.37

Partida: PRODUCCION DE AFIRMADO

Rendimiento: 977.01 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	9.57
--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CARGADOR FRONTAL 962H	hm	4.00	0.0328	218.50	7.16
	TRACTOR S/ORUGAS D6T	hm	1.00	0.0082	295.02	2.42
						9.57

Partida: TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=5.00 KM)

Rendimiento: 2,205.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	9.93
--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	21.00	0.0762	130.32	9.93
						9.93

ANALISIS UNITARIO OBTENIDO CANTERA KM 168+000

Partida: MATERIAL GRANULAR (Cantera km 168+000)

Rendimiento: 1.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	33.67
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Insumos Partida					
	PRODUCCION DE AFIRMADO	m3		1.3000	15.21	19.77
	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=6.00 KM)	m3		1.0000	13.90	13.90
						33.67

Partida: PRODUCCION DE AFIRMADO

Rendimiento: 540.27 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	15.21
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CARGADOR FRONTAL 962H	hm	2.00	0.0296	218.50	6.47
	TRACTOR S/JORUGAS D6T	hm	2.00	0.0296	295.02	8.74
						15.21

Partida: TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=6.00 KM)

Rendimiento: 675.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	13.90
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	9.00	0.1067	130.32	13.90
						13.90

ANALISIS UNITARIO OBTENIDO CANTERA KM 171+000

Partida: MATERIAL GRANULAR (Cantera km 171+000)

Rendimiento: 1.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	24.62
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Insumos Partida					
	PRODUCCION DE AFIRMADO	m3		1.3000	12.26	15.93
	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=5.00 KM)	m3		1.0000	8.69	8.69
						24.62

Partida: PRODUCCION DE AFIRMADO

Rendimiento: 716.77 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	12.26
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CARGADOR FRONTAL 962H	hm	3.00	0.0335	218.50	7.32
	TRACTOR S/ORGAS D6T	hm	1.50	0.0167	295.02	4.94
						12.26

Partida: TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=5.00 KM)

Rendimiento: 1,560.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	8.69
--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	13.00	0.0667	130.32	8.69
						8.69

ANALISIS UNITARIO OBTENIDO CANTERA KM 176+500

Partida: MATERIAL GRANULAR (Cantera km 176+500)

Rendimiento: 1.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	38.36
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Insumos Partida					
	PRODUCCION DE AFIRMADO	m3		1.3000	20.60	26.78
	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=5.00 KM)	m3		1.0000	11.58	11.58
						38.36

Partida: PRODUCCION DE AFIRMADO

Rendimiento: 710.82 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	20.60
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CARGADOR FRONTAL 962H	hm	5.00	0.0563	218.50	12.30
	TRACTOR S/ORUGAS D6T	hm	2.50	0.0281	295.02	8.30
						20.60

Partida: TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=5.00 KM)

Rendimiento: 1,440.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	11.58
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	16.00	0.0889	130.32	11.58
						11.58

ANALISIS UNITARIO OBTENIDO CANTERA KM 188+600

Partida: MATERIAL GRANULAR (Cantera km 188+600)

Rendimiento: 1.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	21.71
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Insumos Partida					
	PRODUCCION DE AFIRMADO	m3		1.3000	10.76	13.98
	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=2.00 KM)	m3		1.0000	7.72	7.72
						21.71

Partida: PRODUCCION DE AFIRMADO

Rendimiento: 926.32 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	10.76
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CARGADOR FRONTAL 962H	hm	3.00	0.0259	218.50	5.66
	TRACTOR S/ORUGAS D6T	hm	2.00	0.0173	295.02	5.10
						10.76

Partida: TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=2.00 KM)

Rendimiento: 810.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	7.72
--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	6.00	0.0593	130.32	7.72
						7.72

ANALISIS UNITARIO OBTENIDO CANTERA KM 193+000

Partida: MATERIAL GRANULAR (Cantera km 193+000)

Rendimiento: 1.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	96.94
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Insumos Partida					
	PRODUCCION DE AFIRMADO	m3		1.3000	63.88	83.04
	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=8.00 KM)	m3		1.0000	13.90	13.90
						96.94

Partida: PRODUCCION DE AFIRMADO

Rendimiento: 238.78 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	63.88
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CARGADOR FRONTAL 962H	hm	4.00	0.1340	218.50	29.28
	TRACTOR S/ORUGAS D6T	hm	3.50	0.1173	295.02	34.60
						63.88

Partida: TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=8.00 KM)

Rendimiento: 300.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	13.90
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	4.00	0.1067	130.32	13.90
						13.90

ANALISIS UNITARIO OBTENIDO CANTERA KM 204+000

Partida: MATERIAL GRANULAR (Cantera km 204+000)

Rendimiento: 1.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	23.50
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Insumos Partida					
	PRODUCCION DE AFIRMADO	m3		1.3000	10.44	13.57
	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=6.00 KM)	m3		1.0000	9.93	9.93
						23.50

Partida: PRODUCCION DE AFIRMADO

Rendimiento: 561.11 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	10.44
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CARGADOR FRONTAL 962H	hm	2.00	0.0285	218.50	6.23
	TRACTOR SJORUGAS D6T	hm	1.00	0.0143	295.02	4.21
						10.44

Partida: TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=6.00 KM)

Rendimiento: 1,365.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	9.93
--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	13.00	0.0762	130.32	9.93
						9.93

ANALISIS UNITARIO OBTENIDO CANTERA KM 214+340

Partida: MATERIAL GRANULAR (Cantera km 214+340)

Rendimiento: 1.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	17.76
--	--------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Insumos Partida					
	PRODUCCION DE AFIRMADO	m3		1.3000	8.32	10.81
	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=10.00 KM)	m3		1.0000	6.95	6.95
						17.76

Partida: PRODUCCION DE AFIRMADO

Rendimiento: 815.85 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	8.32
--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CARGADOR FRONTAL 962H	hm	2.00	0.0196	218.50	4.29
	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT	hm	0.50	0.0049	232.26	1.14
	TRACTOR S/ORUGAS D6T	hm	1.00	0.0098	295.02	2.89
						8.32

Partida: TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=10.00 KM)

Rendimiento: 1,200.00 m3/DIA

Jornada 8.00 hr

Costo unitario directo por : m3	6.95
--	-------------

Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	8.00	0.0533	130.32	6.95
						6.95

ANALISIS UNITARIO OBTENIDO CANTERA KM 230+000

Partida:	MATERIAL GRANULAR (Cantera km 214+340)					
Rendimiento:	1.00	m3/DIA	Costo unitario directo por : m3		25.80	
Jornada	8.00	hr				
Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Insumos Partida					
	PRODUCCION DE AFIRMADO	m3		1.3000	2.03	2.64
	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=4.00 KM)	m3		1.0000	23.17	23.17
						25.80

Partida:	PRODUCCION DE AFIRMADO					
Rendimiento:	2,942.95	m3/DIA	Costo unitario directo por : m3		2.03	
Jornada	8.00	hr				
Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CARGADOR FRONTAL 962H	hm	1.00	0.0027	218.50	0.59
	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS CAT	hm	1.00	0.0027	232.26	0.63
	TRACTOR S/ORUGAS D6T	hm	1.00	0.0027	295.02	0.80
						2.03

Partida:	TRANSPORTE DE AFIRMADO (DP=4.00 KM)					
Rendimiento:	1,080.00	m3/DIA	Costo unitario directo por : m3		23.17	
Jornada	8.00	hr				
Código	Descripción Recurso	Unid	Cuadrilla	Cantidad	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
	Equipos					
	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	24.00	0.1778	130.32	23.17
						23.17

ANEXO 9C ESTABILIZADO QUÍMICO

TRAMO: STO TOMAS - YAURI

TOTAL PROGRAMADO

INICIO	FIN	LONG (km)
94+720	237+000	142.28
TOTAL PROGRAMADO (km)		142.28
FECHA INICIO:		07-jun-11
AVANCE AL:		30-ago-11
AVANCE (km)	139.87	
	98.17%	
SÁLDO (km)	2.81	
	1.83%	
Días Laborados:	75.00	
Rend Prom x Día (km/día):	1.86	
Rend Prom x Día 8HR(km/día):	1.38	
jornada laboral (hr):	10.79	
Fecha Proyec de Termino:	01-sep-11	
Rend Promedio (m2/día)	10,454.53	
Rend Promedio 8Hr (m2/día)	7,753.67	
Ancho Promedio (m)	5.61	
Ratio CON-AID (litros/m2)	0.0064	
Volumen CON-AID (litros)	1,996.00	
Volumen de CON-AID en Reparaciones (litros)	65.00	
Volumen Total CON-AID (litros)	2,061.00	
Ratio EARTH ZYME (litros/m2)	0.0042	
Volumen EARTH ZYME (litros)	1,959.00	
Volumen de EARTH ZYME en Reparaciones (litros)	65.00	
Volumen Total EARTH ZYME (litros)	2,024.00	
Área Total Colocada (m2)	784,089.50	

MES	AVANCES (km)	AREAS (m2)	HM Motonív
abr-11	0.00	0.00	
may-11	0.00	0.00	
jun-11	51.61	301,830.50	639.10
jul-11	42.72	242,249.00	887.80
ago-11	45.34	240,010.00	898.40
sep-11	0.00	0.00	
oct-11	0.00	0.00	
nov-11	0.00	0.00	
dic-11	0.00	0.00	
TOTAL (KM)	139.67	784,089.50	2,425.30

	Long (m)	Area (m2)	Aditivo (litros)	(litros/m2)
Con Aid	53,830.00	313,146.50	1,996.00	0.0064
Earth Zyme	85,840.00	470,943.00	1,959.00	0.0042
Tctal	139,670.00	784,089.50	3,955.00	

ANEXO 9

COLOCADO DE SLURRY SEAL

TRAMO: ahuacho - Sto Tomas

TOTAL PROGRAMADO

INICIO	FIN	LONG (km)
0+000	94+720	94.72
TOTAL PROGRAMAC 94.72		
FECHA INICIO:		01-sep-11
AVANCE AL:		07-nov-11
AVANCE (km)	86.16	
	90.96%	
SALDO (km)	8.56	
	9.04%	
Dias Laborados:		45.00
Rend Prom x Día (km/día):		1.91
Rend Prom x Dia 8Hr (km/día):		1.62
Jornada laboral (hr)		9.46
Fecha Proyec de Termino: 12-nov-11		
Rend Promedio (m2/día):		9,313.93
Rend Promedio 8Hr (m2/día):		7,878.33
Ancho Promedio (m)		4.86
Ratio Emulsion (gln/m2)		0.5855
Ratio Cemento (bls/m2)		0.0015
Ratio Arena (m3/m2)		0.0090
Volumen Emulsion (gln)		245,380.00
Total_Cemento (bls)		611.00
Total Arena (m3)		3,764.00
Volumen de Emulsion en Reparaciones (gln)		9,020.00
Total Cemento Reparaciones (bls)		0.00
Total Arena Reparaciones (m3)		90.00
Volumen Total Emulsion (gln)		254,400.00
Total Cemento (bls)		611.00
Total Arena (m3)		3,854.00
Área Total Colocada (m2)		419,126.98

MES	AVANCES (km)	AREAS (m2)	hm Macropaver
abr-11	0.00	0.00	
may-11	0.00	0.00	
jun-11	0.00	0.00	
jul-11	0.00	0.00	
ago-11	0.00	0.00	
sep-11	51.28	240,772.48	370.50
oct-11	33.14	172,770.50	266.00
nov-11	1.75	5,584.00	20.00
dic-11	0.00	0.00	
TOTAL (KM)	86.16	419,126.98	656.50

Volumen Total Emulsion (gln): 785,020.00

Ingreso de Emulsion a la fecha	709,055.33	83,333.33	13,888.89
	-75,964.67	-126,607.78	m2
		-21,101.30	
	-95,964.67	-159,941.12	-26,656.85
Area Total (m2)	1,173,120.48	0.08	87,984.04
			-183,948.71

Trabajos Normales

0.6070
0.0015
0.0092

ANEXO 10

IRI FINAL



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Chalhuhauacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR

FECHA : 25-ago-11

OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas

VEHICULO : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	B.I.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
TRAMO 00035F CHALLHUACHO - YAURI						
+	+300		0	2.4	2.0	ALCANTARILLA TMC 36" SUBIDA PENDIENTE (FIN DE PAVIMENTO C° 102+478)
+300	+600		221	8.1	8.0	ZONA INTERVENIDA POR X-STRATA POR SUS TRABAJOS DENTRO DEL PROYECTO LAS BAMBAS
+600	+900		188	7.2	7.0	LONGITUD INVOLUCRADA 10 KM. ANCHO PROMEDIO DE PLATAFORMA: 10m.
+900	1+200		217	8.0	8.0	
1+200	1+500		203	7.6	8.0	
1+500	1+800		174	6.9	7.0	
1+800	2+100		106	5.1	5.0	
2+100	2+400		85	4.6	5.0	
2+400	2+700		71	4.2	4.0	
2+700	3+000		92	4.8	5.0	
3+000	3+300		106	5.1	5.0	
3+300	3+600		78	4.4	4.0	
3+600	3+900		63	4.0	4.0	
3+900	4+200		75	4.3	4.0	
4+200	4+500		57	3.9	4.0	
4+500	4+800		68	4.2	4.0	
4+800	5+100		45	3.6	4.0	
5+100	5+400		63	4.0	4.0	
5+400	5+700		82	4.5	5.0	
5+700	6+000		63	4.0	4.0	
6+000	6+300		52	3.8	4.0	
6+300	6+600		56	3.9	4.0	
6+600	6+900		94	4.8	5.0	
6+900	7+200		63	4.0	4.0	
7+200	7+500		86	4.6	5.0	
7+500	7+800		118	5.4	5.0	
7+800	8+100		64	4.1	4.0	
8+100	8+400		60	4.0	4.0	
8+400	8+700		83	4.5	5.0	
8+700	9+000		56	3.9	4.0	
9+000	9+300		96	4.9	5.0	
9+300	9+600		90	4.7	5.0	
9+600	9+900		98	4.9	5.0	
9+900	10+200		119	5.5	5.0	
10+200	10+500		120	5.5	5.0	
10+500	10+800		116	5.4	5.0	
10+800	11+100		129	5.7	6.0	
11+100	11+400		148	6.2	6.0	
11+400	11+700		157	6.4	6.0	
11+700	12+000		93	4.8	5.0	
12+000	12+300		172	6.8	7.0	
12+300	12+600		128	5.7	6.0	
12+600	12+900		121	5.5	6.0	
12+900	13+200	12+900 ABRA HUANCACALLA	101	5.0	5.0	
13+200	13+500		131	5.8	6.0	
13+500	13+800		164	6.6	7.0	
13+800	14+100		184	7.1	8.0	
14+100	14+400		195	7.4	7.0	
14+400	14+700		197	7.5	7.0	
14+700	15+000		182	7.1	7.0	
15+000	15+300		166	6.7	7.0	
15+300	15+600		167	6.7	7.0	
15+600	15+900		134	5.9	6.0	
15+900	16+200	16+105 CASERIO ANTAPAMPA	118	5.4	5.0	
16+200	16+500		145	6.1	6.0	
16+500	16+800		110	5.2	5.0	
16+800	17+100		89	4.7	5.0	
17+100	17+400		123	5.6	6.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR

FECHA : 25-ago-11

OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas

VEHICULO : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	B.I.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
TRAMO 00035F CHALLHUAHUACHO - YAURI						
17+400	17+700		118	5.4	5.0	
17+700	18+000		169	6.7	7.0	
18+000	18+300		130	5.7	6.0	
18+300	18+600		117	5.4	5.0	
18+600	18+900		114	5.3	5.0	
18+900	19+200		76	4.4	4.0	
19+200	19+500	19+340 DISTRITO DE HAQUIRA	119	5.5	5.0	(INICIO PAVIMENTO C° 19+470 - FIN DE PAVIMENTO C° 19+696)
19+500	19+800		164	6.6	7.0	
19+800	20+100		132	5.8	6.0	
20+100	20+400		95	4.9	5.0	
20+400	20+700		100	5.0	5.0	
20+700	21+000		113	5.3	5.0	
21+000	21+300		121	5.5	6.0	
21+300	21+600		91	4.8	5.0	
21+600	21+900		96	4.9	5.0	
21+900	22+200		139	6.0	6.0	
22+200	22+500		106	5.1	5.0	
22+500	22+800		172	6.8	7.0	
22+800	23+100		110	5.2	5.0	
23+100	23+400		143	6.1	6.0	
23+400	23+700		104	5.1	5.0	
23+700	24+000		119	5.5	5.0	
24+000	24+300		93	4.8	5.0	
24+300	24+600		73	4.3	4.0	
24+600	24+900		107	5.2	5.0	
24+900	25+200		107	5.2	5.0	
25+200	25+500		81	4.5	4.0	
25+500	25+800		110	5.2	5.0	
25+800	26+100		67	4.1	4.0	
26+100	26+400		83	4.5	5.0	
26+400	26+700		93	4.8	5.0	
26+700	27+000		78	4.4	4.0	
27+000	27+300		92	4.8	5.0	
27+300	27+600		87	4.7	5.0	
27+600	27+900		91	4.8	5.0	
27+900	28+200		92	4.8	5.0	
28+200	28+500		79	4.4	5.0	
28+500	28+800		84	4.6	5.0	
28+800	29+100		97	4.9	5.0	
29+100	29+400		147	6.2	6.0	
29+400	29+700		112	5.3	5.0	
29+700	30+000		97	4.9	5.0	
30+000	30+300		120	5.5	5.0	
30+300	30+600		130	5.7	6.0	
30+600	30+900		123	5.6	6.0	
30+900	31+200		86	4.6	5.0	
31+200	31+500		104	5.1	5.0	
31+500	31+800		104	5.1	5.0	
31+800	32+100		124	5.6	6.0	
32+100	32+400		130	5.7	6.0	
32+400	32+700		119	5.5	5.0	
32+700	33+000		89	4.7	5.0	
33+000	33+300		106	5.1	5.0	
33+300	33+600		89	4.7	5.0	
33+600	33+900		104	5.1	5.0	
33+900	34+200		110	5.2	5.0	
34+200	34+500		118	5.4	5.0	
34+500	34+800		140	6.0	6.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR
 FECHA : 25-ago-11
 OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas
 VEHICULO :
 PLACA : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA POBLADOS	B.I.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
TRAMO 00035F CHALLHUAHUACHO - YAURI						
34+800	35+100		97	4.9	5.0	
35+100	35+400		86	4.6	5.0	
35+400	35+700		101	5.0	5.0	
35+700	36+000		208	7.7	8.0	
36+000	36+300		127	5.7	6.0	
36+300	36+600		97	4.9	5.0	
36+600	36+900		106	5.1	5.0	
36+900	37+200	37+000 POBLADO DE SAN JUAN	132	5.8	6.0	
37+200	37+500		139	6.0	6.0	
37+500	37+800		92	4.8	5.0	
37+800	38+100		112	5.3	6.0	
38+100	38+400		108	5.2	5.0	
38+400	38+700		105	5.1	5.0	
38+700	39+000		117	5.4	5.0	
39+000	39+300		153	6.3	6.0	
39+300	39+600		168	6.7	7.0	
39+600	39+900		115	5.4	5.0	
39+900	40+200		101	5.0	5.0	
40+200	40+500		81	4.5	4.0	
40+500	40+800		94	4.8	5.0	
40+800	41+100		73	4.3	4.0	
41+100	41+400		120	5.5	5.0	
41+400	41+700		198	7.5	7.0	
41+700	42+000		191	7.3	7.0	
42+000	42+300		133	5.8	6.0	
42+300	42+600		233	8.4	8.0	
42+600	42+900		105	5.1	5.0	
42+900	43+200		100	5.0	5.0	
43+200	43+500		101	5.0	5.0	
43+500	43+800		186	7.2	7.0	
43+800	44+100		105	5.1	5.0	
44+100	44+400		156	6.4	6.0	
44+400	44+700		135	5.9	6.0	
44+700	45+000		145	6.1	6.0	
45+000	45+300		112	5.3	5.0	
45+300	45+600		109	5.2	5.0	
45+600	45+900		102	5.0	5.0	
45+900	46+200		71	4.2	4.0	
46+200	46+500		120	5.5	6.0	
46+500	46+800	46+800 ABRA ACOPLUNCO	191	7.3	7.0	
46+800	47+100		174	6.9	7.0	
47+100	47+400		109	5.2	5.0	
47+400	47+700		116	5.4	5.0	
47+700	48+000		128	5.7	6.0	
48+000	48+300		121	5.5	6.0	
48+300	48+600		145	6.1	6.0	
48+600	48+900		107	5.2	5.0	
48+900	49+200		117	5.4	5.0	
49+200	49+500		166	6.7	7.0	
49+500	49+800		142	6.1	6.0	
49+800	50+100		117	5.4	5.0	
50+100	50+400		134	5.9	6.0	
50+400	50+700		147	6.2	6.0	
50+700	51+000		96	-4.9	5.0	
51+000	51+300		104	5.1	5.0	
51+300	51+600		104	5.1	5.0	
51+600	51+900		104	5.1	5.0	
51+900	52+200		75	4.3	4.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Chalhuhahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR

FECHA : 25-ago-11

OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas

VEHICULO : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	B.I.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	FIN					
TRAMO 00035F CHALLHUAHUACHO - YAURI						
52+200	52+500		151	6.3	6.0	
52+500	52+800		179	7.0	7.0	
52+800	53+100		116	5.4	5.0	
53+100	53+400		77	4.4	4.0	
53+400	53+700		83	4.5	5.0	
53+700	54+000		87	4.7	5.0	
54+000	54+300		64	4.1	4.0	
54+300	54+600		63	4.0	4.0	
54+600	54+900		83	4.5	5.0	
54+900	55+200		89	4.7	5.0	
55+200	55+500		73	4.3	4.0	
55+500	55+800		76	4.4	4.0	
55+800	56+100		53	3.8	4.0	
56+100	56+400		60	4.0	4.0	
56+400	56+700		105	5.1	5.0	
56+700	57+000	56+000 DISTRITO DE QUIÑOTA	110	5.2	5.0	(INICIO PAVIMENTO C° 57+035 - FIN DE PAVIMENTO C° 57+035)
57+000	57+300		160	6.5	7.0	
57+300	57+600		141	6.0	6.0	
57+600	57+900		139	6.0	6.0	
57+900	58+200		156	6.4	6.0	
58+200	58+500		152	6.3	6.0	
58+500	58+800		120	5.5	5.0	
58+800	59+100		142	6.1	6.0	
59+100	59+400		186	7.2	7.0	
59+400	59+700		123	5.6	6.0	
59+700	60+000		106	5.1	5.0	
60+000	60+300		146	6.2	6.0	
60+300	60+600		165	6.6	7.0	
60+600	60+900		141	6.0	6.0	
60+900	61+200		139	6.0	6.0	
61+200	61+500		148	6.2	6.0	
61+500	61+800		146	6.2	5.0	
61+800	62+100		195	7.4	7.0	
62+100	62+400		140	6.0	6.0	
62+400	62+700		135	5.9	6.0	
62+700	63+000		183	7.1	7.0	
63+000	63+300		168	6.7	7.0	
63+300	63+600		153	6.3	6.0	
63+600	63+900		269	9.3	9.0	
63+900	64+200		161	6.5	7.0	
64+200	64+500		74	4.3	4.0	
64+500	64+800		124	5.6	6.0	
64+800	65+100		122	5.5	6.0	
65+100	65+400		175	6.9	7.0	
65+400	65+700		93	4.8	5.0	
65+700	66+000		151	6.3	6.0	
66+000	66+300		135	5.9	6.0	
66+300	66+600		102	5.0	6.0	
66+600	66+900		82	4.5	5.0	
66+900	67+200		86	4.6	5.0	
67+200	67+500		108	5.2	5.0	
67+500	67+800		128	5.7	6.0	
67+800	68+100	68+000 DISTRITO DE LLUSCO	110	5.2	5.0	(INICIO PAVIMENTO C° 68+036 - FIN DE PAVIMENTO C° 68+190)
68+100	68+400		96	4.9	5.0	
68+400	68+700		95	4.9	5.0	
68+700	69+000		77	4.4	4.0	
69+000	69+300		106	5.1	5.0	
69+300	69+600		182	4.5	5.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Chalhuhauacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR

FECHA : 25-ago-11

OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas

VEHICULO : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	S. I	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
TRAMO 00035F CHALLHUAHUACHO - YAURI						
69+600	69+900		60	4.0	4.0	
69+900	70+200		73	4.3	4.0	
70+200	70+500		93	4.8	5.0	
70+500	70+800		87	4.7	5.0	
70+800	71+100		85	4.6	5.0	
71+100	71+400		132	5.8	6.0	
71+400	71+700		105	5.1	5.0	
71+700	72+000		77	4.4	5.0	
72+000	72+300		58	3.9	4.0	
72+300	72+600		46	3.6	4.0	
72+600	72+900		39	3.4	3.0	
72+900	73+200		35	3.3	3.0	
73+200	73+500		51	3.7	4.0	
73+500	73+800		26	3.1	3.0	
73+800	74+100		182	7.1	7.0	
74+100	74+400		169	6.7	7.0	
74+400	74+700		186	7.2	7.0	
74+700	75+000		145	6.1	6.0	
75+000	75+300		109	5.2	5.0	
75+300	75+600		134	5.9	6.0	
75+600	75+900		115	5.4	5.0	
75+900	76+200		110	5.2	5.0	
76+200	76+500	76+400 ANEXO LLUTTO	101	5.0	5.0	
76+500	76+800		130	5.7	6.0	
76+800	77+100		125	5.6	6.0	
77+100	77+400		110	5.2	5.0	
77+400	77+700		158	6.5	6.0	
77+700	78+000		90	4.7	5.0	
78+000	78+300		90	4.7	5.0	
78+300	78+600		115	5.4	5.0	
78+600	78+900		86	4.6	5.0	
78+900	79+200		134	5.9	6.0	
79+200	79+500		113	5.3	5.0	
79+500	79+800		135	5.9	6.0	
79+800	80+100		87	4.7	5.0	
80+100	80+400		139	6.0	6.0	
80+400	80+700		136	5.9	6.0	
80+700	81+000		100	5.0	5.0	
81+000	81+300		136	5.9	6.0	
81+300	81+600		118	5.4	5.0	
81+600	81+900		97	4.9	5.0	
81+900	82+200		158	6.5	6.0	
82+200	82+500		124	5.6	6.0	
82+500	82+800		47	3.6	4.0	
82+800	83+100	83+000 ANEXO DE KUTUTO	48	3.7	4.0	
83+100	83+400		67	4.1	5.0	
83+400	83+700		74	4.3	5.0	
83+700	84+000		57	3.9	5.0	
84+000	84+300		95	4.9	5.0	
84+300	84+600		86	4.6	5.0	
84+600	84+900		100	5.0	5.0	
84+900	85+200		136	5.9	6.0	
85+200	85+500		79	4.4	4.0	
85+500	85+800		60	4.0	4.0	
85+800	86+100		44	3.6	3.0	
86+100	86+400		40	3.5	3.0	
86+400	86+700		24	3.0	3.0	
86+700	87+000		33	3.3	3.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR

FECHA : 25-ago-11

OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas

VEHICULO : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	B.I.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
TRAMO 00035F CHALLHUAHUACHO - YAURI						
87+000	87+300		43	3.5	4.0	
87+300	87+600		21	3.0	3.0	
87+600	87+900		32	3.2	3.0	
87+900	88+200		23	3.0	3.0	
88+200	88+500		24	3.0	3.0	
88+500	88+800		26	3.1	3.0	
88+800	89+100		29	3.2	3.0	
89+100	89+400		36	3.4	3.0	
89+400	89+700		24	3.0	3.0	
89+700	90+000		44	3.6	4.0	
90+000	90+300		27	3.1	3.0	
90+300	90+600		29	3.2	3.0	
90+600	90+900		25	3.1	3.0	
90+900	91+200		21	3.0	3.0	
91+200	91+500		29	3.2	3.0	
91+500	91+800		24	3.0	3.0	
91+800	92+100		38	3.4	3.0	
92+100	92+400		33	3.3	3.0	
92+400	92+700		31	3.2	3.0	
92+700	93+000		27	3.1	3.0	
93+000	93+300		31	3.2	3.0	
93+300	93+600		33	3.3	3.0	
93+600	93+900		21	3.0	3.0	
93+900	94+200		18	2.9	3.0	
94+200	94+500	94+400 DISTRITO DE SANTO TOMAS		2.4	2.0	(INICIO PAVIMENTO C° 94+590 - FIN DE PAVIMENTO C° 94+722)
94+500	94+800			2.4	2.0	
94+800	95+100			2.4	2.0	
95+100	95+400			2.4	2.0	
95+400	95+700	69	45	3.6	4.0	
95+700	96+000		45	3.6	4.0	
96+000	96+300		39	3.4	3.0	
96+300	96+600		32	3.2	3.0	
96+600	96+900		42	3.5	4.0	
96+900	97+200		35	3.3	3.0	
97+200	97+500		39	3.4	3.0	
97+500	97+800		35	3.3	3.0	
97+800	98+100		48	3.7	4.0	
98+100	98+400		46	3.6	4.0	
98+400	98+700		50	3.7	4.0	
98+700	99+000		44	3.6	4.0	
99+000	99+300		47	3.6	4.0	
99+300	99+600		37	3.4	3.0	
99+600	99+900		35	3.3	3.0	
99+900	100+200		54	3.8	4.0	
100+200	100+500		46	3.6	4.0	
100+500	100+800		52	3.8	4.0	
100+800	101+100		43	3.5	4.0	
101+100	101+400		39	3.4	3.0	MITAD DE ANCHO DE CARRIL, SECTOR DE SLURRY SEAL. OTRA MITAD SOLO ESTABILIZADO
101+400	101+700		55	3.8	4.0	
101+700	102+000		40	3.5	3.0	
102+000	102+300		31	3.2	3.0	
102+300	102+600		43	3.5	4.0	
102+600	102+900		106	5.1	5.0	CRUCE CON MACROPAVER
102+900	103+200		42	3.5	4.0	DE AQUÍ PARA ADELANTE, TRAMO ESTABILIZADO SIN SLURRY SEAL
103+200	103+500		25	3.1	3.0	
103+500	103+800		29	3.2	3.0	
103+800	104+100		36	3.4	3.0	
104+100	104+400		36	3.4	3.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquilbambilla -
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR
 FECHA : 25-ago-11
 OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas
 VEHICULO :
 PLACA : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	B.J.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
TRAMO 00035F CHALLHUAHUACHO - YAURI						
104+400	104+700		39	3.4	3.0	TRAMO IMPRIMADO
104+700	105+000		33	3.3	3.0	
105+000	105+300		25	3.1	3.0	
105+300	105+600		19	2.9	3.0	
105+600	105+900		32	3.2	3.0	
105+900	106+200		38	3.4	3.0	
106+200	106+500		37	3.4	3.0	
106+500	106+800		59	3.9	4.0	
106+800	107+100		55	3.8	4.0	
107+100	107+400		26	3.1	3.0	
107+400	107+700		31	3.2	3.0	
107+700	108+000		33	3.3	3.0	
108+000	108+300		66	4.1	4.0	
108+300	108+600		66	4.1	4.0	
108+600	108+900		89	4.7	5.0	
108+900	109+200		58	3.9	4.0	
109+200	109+500		37	3.4	3.0	
109+500	109+800		39	3.4	3.0	
109+800	110+100		43	3.5	4.0	
110+100	110+400		33	3.3	3.0	
110+400	110+700		36	3.4	3.0	
110+700	111+000		36	3.4	3.0	
111+000	111+300		35	3.3	3.0	
111+300	111+600		37	3.4	3.0	
111+600	111+900		44	3.6	4.0	
111+900	112+200		95	4.9	5.0	INICIO TRAMO DE MATERIAL EXTENDIDO
112+200	112+500		135	5.9	6.0	
112+500	112+800		161	6.5	7.0	
112+800	113+100		201	7.6	8.0	
113+100	113+400		140	6.0	6.0	TRAMO EN CONSTRUCCION
113+400	113+700		111	5.3	5.0	
113+700	114+000		116	5.4	5.0	
114+000	114+300		104	5.1	5.0	
114+300	114+600		81	4.5	4.0	TRAMO IMPRIMADO
114+600	114+900		34	3.3	3.0	
114+900	115+200		46	3.6	4.0	INICIO TRAMO DE SLURRY SEAL
115+200	115+500		55	3.8	4.0	
115+500	115+800		45	3.6	4.0	
115+800	116+100		48	3.7	4.0	
116+100	116+400		52	3.8	4.0	
116+400	116+700		61	4.0	4.0	
116+700	117+000		65	4.1	4.0	
117+000	117+300		44	3.6	4.0	
117+300	117+600		54	3.8	4.0	
117+600	117+900		50	3.7	4.0	
117+900	118+200		49	3.7	4.0	
118+200	118+500		37	3.4	3.0	
118+500	118+800		42	3.5	4.0	
118+800	119+100		42	3.5	4.0	
119+100	119+400		42	3.5	4.0	
119+400	119+700		50	3.7	4.0	
119+700	120+000		54	3.8	4.0	
120+000	120+300		43	3.5	4.0	
120+300	120+600		39	3.4	3.0	
120+600	120+900		51	3.7	4.0	
120+900	121+200		57	3.9	4.0	
121+200	121+500		58	3.9	4.0	
121+500	121+800		52	3.8	4.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR
 FECHA : 25-ago-11
 OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas
 VEHICULO :
 PLACA : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	B.I.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACION
Inicio	Final					
TRAMO 00035F CHALLHUAHUACHO - YAURI						
121+800	122+100		36	3.4	3.0	
122+100	122+400		37	3.4	3.0	
122+400	122+700		49	3.7	4.0	
122+700	123+000		66	4.1	4.0	
123+000	123+300		59	3.9	4.0	
123+300	123+600		57	3.9	4.0	
123+600	123+900	123+600 CASERIO CHALLA	46	3.6	4.0	
123+900	124+200		46	3.6	4.0	
124+200	124+500		45	3.6	4.0	
124+500	124+800		70	4.2	4.0	
124+800	125+100		46	3.6	4.0	
125+100	125+400		57	3.9	4.0	
125+400	125+700		26	3.1	3.0	
125+700	126+000		45	3.6	4.0	
126+000	126+300		34	3.3	3.0	
126+300	126+600		47	3.6	4.0	
126+600	126+900		38	3.4	3.0	
126+900	127+200		44	3.6	4.0	
127+200	127+500		45	3.6	4.0	
127+500	127+800		45	3.6	4.0	
127+800	128+100		30	3.2	3.0	
128+100	128+400		33	3.3	3.0	
128+400	128+700		43	3.5	4.0	
128+700	129+000		40	3.5	4.0	
129+000	129+300		50	3.7	4.0	
129+300	129+600		24	3.0	3.0	
129+600	129+900		36	3.4	3.0	
129+900	130+200		31	3.2	3.0	
130+200	130+500		25	3.1	3.0	
130+500	130+800		40	3.5	3.0	
130+800	131+100	130+820 ANEXO DE ESQUINA	56	3.9	4.0	
131+100	131+400		35	3.3	3.0	
131+400	131+700		31	3.2	3.0	
131+700	132+000		26	3.1	3.0	
132+000	132+300		40	3.5	3.0	
132+300	132+600		28	3.1	3.0	
132+600	132+900		29	3.2	3.0	
132+900	133+200		32	3.2	3.0	
133+200	133+500		28	3.1	3.0	
133+500	133+800		22	3.0	3.0	
133+800	134+100		27	3.1	3.0	
134+100	134+400		33	3.3	3.0	
134+400	134+700		22	3.0	3.0	
134+700	135+000		27	3.1	3.0	
135+000	135+300		26	3.1	3.0	
135+300	135+600		35	3.3	3.0	
135+600	135+900		30	3.2	3.0	
135+900	136+200		30	3.2	3.0	
136+200	136+500		23	3.0	3.0	
136+500	136+800		41	3.5	3.0	
136+800	137+100		34	3.3	3.0	
137+100	137+400		32	3.2	3.0	
137+400	137+700		35	3.3	3.0	
137+700	138+000		34	3.3	3.0	
138+000	138+300		34	3.3	3.0	
138+300	138+600		36	3.4	3.0	
138+600	138+900		39	3.4	3.0	
138+900	139+200		78	4.4	4.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuqubambilla -
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR

FECHA : 25-ago-11

OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas

VEHICULO : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	B.I.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
TRAMO 00035F CHALLHUAHUACHO - YAURI						
139+200	139+500		24	3.0	3.0	
139+500	139+800		22	3.0	3.0	
139+800	140+100		18	2.9	3.0	
140+100	140+400		30	3.2	3.0	
140+400	140+700		22	3.0	3.0	
140+700	141+000		42	3.5	4.0	
141+000	141+300		34	3.3	3.0	
141+300	141+600		54	3.8	4.0	
141+600	141+900		33	3.3	3.0	
141+900	142+200		34	3.3	3.0	
142+200	142+500		36	3.4	3.0	
142+500	142+800		26	3.1	3.0	
142+800	143+100	142+850 CASERIO DE PILLUNI	30	3.2	3.0	
143+100	143+400		24	3.0	3.0	
143+400	143+700		45	3.6	4.0	
143+700	144+000		25	3.1	3.0	
144+000	144+300		28	3.1	3.0	
144+300	144+600		34	3.3	3.0	
144+600	144+900	144+694 COMUNIDAD DE HUANCAÑE	25	3.1	3.0	
144+900	145+200		47	3.6	4.0	
145+200	145+500		25	3.1	3.0	
145+500	145+800		35	3.3	3.0	
145+800	146+100		29	3.2	3.0	
146+100	146+400		28	3.1	3.0	
146+400	146+700		24	3.0	3.0	
146+700	147+000		23	3.0	3.0	
147+000	147+300		52	3.8	4.0	
147+300	147+600		37	3.4	3.0	
147+600	147+900		51	3.7	4.0	
147+900	148+200		34	3.3	3.0	
148+200	148+500		23	3.0	3.0	
148+500	148+800		33	3.3	3.0	
148+800	149+100		39	3.4	3.0	
149+100	149+400		39	3.4	3.0	
149+400	149+700		49	3.7	4.0	
149+700	150+000		72	4.3	4.0	
150+000	150+300		74	4.3	4.0	(INICIO PAVIMENTO C° 150+143 - FIN DE PAVIMENTO C° 151+168)
150+300	150+600		104	5.1	5.0	MERCADO VELLIE
150+600	150+900	150+600 DISTRITO DE VELLIE	125	5.6	5.0	
150+900	151+200		189	7.3	7.0	INICIO DE TRAMO EN SLURRY SEAL (RESULTADO IRI CON 90% DE AFIRMADO)
151+200	151+500		38	3.4	3.0	
151+500	151+800		31	3.2	3.0	
151+800	152+100		24	3.0	3.0	
152+100	152+400		31	3.2	3.0	
152+400	152+700		34	3.3	3.0	
152+700	153+000		35	3.3	3.0	
153+000	153+300		33	3.3	3.0	
153+300	153+600		53	3.8	4.0	PUENTE VELLIE
153+600	153+900		52	3.8	4.0	
153+900	154+200		38	3.4	3.0	
154+200	154+500		31	3.2	3.0	
154+500	154+800		38	3.4	3.0	
154+800	155+100		33	3.3	3.0	
155+100	155+400		36	3.4	3.0	
155+400	155+700		33	3.3	3.0	
155+700	156+000		27	3.1	3.0	
156+000	156+300		23	3.0	3.0	
156+300	156+600		26	3.1	3.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR

FECHA : 25-ago-11

OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas

VEHICULO : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA	B.I.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
TRAMO 0003SF CHALLHUAHUACHO - YAURI						
156+600	156+900		41	3.5	3.0	
156+900	157+200		42	3.5	4.0	
157+200	157+500		38	3.4	3.0	
157+500	157+800		34	3.3	3.0	
157+800	158+100		34	3.3	3.0	
158+100	158+400		36	3.4	3.0	
158+400	158+700		40	3.5	3.0	
158+700	159+000		31	3.2	3.0	
159+000	159+300		38	3.4	3.0	
159+300	159+600		45	3.6	4.0	
159+600	159+900		38	3.4	3.0	
159+900	160+200		41	3.5	3.0	
160+200	160+500		39	3.4	3.0	
160+500	160+800		29	3.2	3.0	
160+800	161+100		36	3.4	3.0	
161+100	161+400		33	3.3	3.0	
161+400	161+700		32	3.2	3.0	
161+700	162+000		45	3.6	4.0	
162+000	162+300		38	3.4	3.0	
162+300	162+600		37	3.4	3.0	
162+600	162+900		46	3.6	3.0	
162+900	163+200		37	3.4	3.0	
163+200	163+500		32	3.2	3.0	
163+500	163+800		37	3.4	3.0	
163+800	164+100		39	3.4	3.0	
164+100	164+400		45	3.6	4.0	
164+400	164+700		27	3.1	3.0	
164+700	165+000		31	3.2	3.0	
165+000	165+300		32	3.2	3.0	
165+300	165+600		35	3.3	3.0	
165+600	165+900		38	3.4	3.0	
165+900	166+200		41	3.5	3.0	
166+200	166+500		30	3.2	3.0	
166+500	166+800		30	3.2	3.0	
166+800	167+100		39	3.4	3.0	
167+100	167+400		35	3.3	3.0	
167+400	167+700		27	3.1	3.0	
167+700	168+000		37	3.4	3.0	
168+000	168+300		44	3.6	4.0	
168+300	168+600		29	3.2	3.0	
168+600	168+900		33	3.3	3.0	
168+900	169+200		47	3.6	4.0	
169+200	169+500		41	3.5	3.0	
169+500	169+800		29	3.2	3.0	
169+800	170+100		29	3.2	3.0	
170+100	170+400		38	3.4	3.0	
170+400	170+700		46	3.6	4.0	
170+700	171+000		20	2.9	3.0	
171+000	171+300		34	3.3	3.0	
171+300	171+600		31	3.2	3.0	
171+600	171+900		30	3.2	3.0	
171+900	172+200		28	3.1	3.0	
172+200	172+500		32	3.2	3.0	
172+500	172+800		26	3.1	3.0	
172+800	173+100		45	3.6	4.0	
173+100	173+400		42	3.5	4.0	
173+400	173+700		39	3.4	3.0	
173+700	174+000		41	3.5	3.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR

FECHA : 25-ago-11

OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas

VEHICULO : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	B.I.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
TRAMO 0003SF CHALLHUAHUACHO - YAURI						
174+000	174+300		32	3.2	3.0	
174+300	174+600		31	3.2	3.0	
174+600	174+900		37	3.4	3.0	
174+900	175+200		40	3.5	3.0	
175+200	175+500		41	3.5	3.0	
175+500	175+800		42	3.5	4.0	
175+800	176+100		37	3.4	3.0	
176+100	176+400		38	3.4	3.0	
176+400	176+700		29	3.2	3.0	
176+700	177+000		29	3.2	3.0	
177+000	177+300		63	4.0	4.0	
177+300	177+600		38	3.4	3.0	
177+600	177+900		39	3.4	3.0	
177+900	178+200		43	3.5	4.0	
178+200	178+500		52	3.8	4.0	
178+500	178+800		52	3.8	4.0	
178+800	179+100		52	3.8	4.0	
179+100	179+400		46	3.6	4.0	
179+400	179+700		44	3.6	4.0	
179+700	180+000		59	3.9	4.0	
180+000	180+300		47	3.6	4.0	
180+300	180+600		39	3.4	3.0	
180+600	180+900		35	3.3	3.0	
180+900	181+200		25	3.1	3.0	
181+200	181+500		41	3.5	3.0	
181+500	181+800		38	3.4	3.0	
181+800	182+100		40	3.5	3.0	
182+100	182+400		43	3.5	4.0	
182+400	182+700		31	3.2	3.0	
182+700	183+000	182+810 ABRA MARAYNYOC	45	3.6	4.0	
183+000	183+300		39	3.4	3.0	
183+300	183+600		40	3.5	3.0	
183+600	183+900		38	3.4	3.0	
183+900	184+200		37	3.4	3.0	
184+200	184+500		28	3.1	3.0	
184+500	184+800		50	3.7	4.0	
184+800	185+100	184+840 ABRA HUAYLLA APACHETA	40	3.5	3.0	
185+100	185+400		27	3.1	3.0	
185+400	185+700		49	3.7	4.0	
185+700	186+000		38	3.4	3.0	
186+000	186+300		41	3.5	3.0	
186+300	186+600		17	2.9	3.0	
186+600	186+900		40	3.5	3.0	
186+900	187+200		50	3.7	4.0	
187+200	187+500		34	3.3	3.0	
187+500	187+800		31	3.2	3.0	
187+800	188+100		31	3.2	3.0	
188+100	188+400		38	3.4	3.0	
188+400	188+700		33	3.3	3.0	
188+700	189+000		31	3.2	3.0	
189+000	189+300		22	3.0	3.0	
189+300	189+600		30	3.2	3.0	
189+600	189+900		23	3.0	3.0	
189+900	190+200		27	3.1	3.0	
190+200	190+500		42	3.5	4.0	
190+500	190+800		30	3.2	3.0	
190+800	191+100		40	3.5	3.0	
191+100	191+400		39	3.4	3.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR

FECHA : 25-ago-11

OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas

VEHICULO : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	B.I.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
TRAMO 0003SF CHALLHUAHUACHO - YAURI						
191+400	191+700		29	3.2	3.0	
191+700	192+000		29	3.2	3.0	
192+000	192+300		41	3.5	3.0	
192+300	192+600		21	3.0	3.0	
192+600	192+900		20	2.9	3.0	
192+900	193+200		33	3.3	3.0	
193+200	193+500		22	3.0	3.0	
193+500	193+800		46	3.6	4.0	
193+800	194+100		24	3.0	3.0	
194+100	194+400		28	3.1	3.0	
194+400	194+700		24	3.0	3.0	
194+700	195+000		30	3.2	3.0	
195+000	195+300		42	3.5	4.0	
195+300	195+600		42	3.5	4.0	
195+600	195+900		23	3.0	3.0	
195+900	196+200		31	3.2	3.0	
196+200	196+500		34	3.3	3.0	
196+500	196+800		50	3.7	4.0	
196+800	197+100		39	3.4	3.0	
197+100	197+400		40	3.5	3.0	
197+400	197+700		37	3.4	3.0	
197+700	198+000		50	3.7	4.0	
198+000	198+300		54	3.8	4.0	
198+300	198+600		39	3.4	3.0	
198+600	198+900		46	3.6	4.0	
198+900	199+200		47	3.6	4.0	
199+200	199+500		29	3.2	3.0	
199+500	199+800		21	3.0	3.0	
199+800	200+100		29	3.2	3.0	
200+100	200+400		41	3.5	3.0	
200+400	200+700		36	3.4	3.0	
200+700	201+000		32	3.2	3.0	
201+000	201+300		28	3.1	3.0	
201+300	201+600		23	3.0	3.0	
201+600	201+900		25	3.1	3.0	
201+900	202+200		33	3.3	3.0	
202+200	202+500		26	3.1	3.0	
202+500	202+800		44	3.6	4.0	
202+800	203+100	202+800 ANEXO PINAJA	41	3.5	3.0	
203+100	203+400		32	3.2	3.0	
203+400	203+700		44	3.6	4.0	
203+700	204+000		38	3.4	3.0	
204+000	204+300		39	3.4	3.0	
204+300	204+600		25	3.1	3.0	
204+600	204+900		25	3.1	3.0	
204+900	205+200		43	3.5	4.0	
205+200	205+500		49	3.7	4.0	
205+500	205+800		25	3.1	3.0	
205+800	206+100		32	3.2	3.0	
206+100	206+400		28	3.1	3.0	
206+400	206+700		31	3.2	3.0	
206+700	207+000		39	3.4	3.0	
207+000	207+300		61	4.0	4.0	
207+300	207+600		34	3.3	3.0	
207+600	207+900		19	2.9	3.0	
207+900	208+200		38	3.4	3.0	
208+200	208+500		21	3.0	3.0	
208+500	208+800		21	3.0	3.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla-
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR
 FECHA : 25-ago-11
 OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas
 VEHICULO :
 PLACA : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	B.I.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
TRAMO 00035F CHALLHUAHUACHO - YAURI						
208+800	209+100		31	3.2	3.0	
209+100	209+400		30	3.2	3.0	
209+400	209+700		35	3.3	3.0	
209+700	210+000		28	3.1	3.0	
210+000	210+300		31	3.2	3.0	
210+300	210+600		41	3.5	3.0	
210+600	210+900		30	3.2	3.0	
210+900	211+200		24	3.0	3.0	
211+200	211+500		52	3.8	4.0	
211+500	211+800		49	3.7	4.0	
211+800	212+100		29	3.2	3.0	
212+100	212+400		36	3.4	3.0	
212+400	212+700		39	3.4	3.0	
212+700	213+000		50	3.7	4.0	
213+000	213+300		44	3.6	4.0	
213+300	213+600		38	3.4	3.0	
213+600	213+900		31	3.2	3.0	
213+900	214+200		25	3.1	3.0	
214+200	214+500		30	3.2	3.0	
214+500	214+800		39	3.4	3.0	
214+800	215+100		40	3.5	3.0	
215+100	215+400		50	3.7	4.0	
215+400	215+700		33	3.3	3.0	
215+700	216+000		31	3.2	3.0	
216+000	216+300		36	3.4	3.0	
216+300	216+600		33	3.3	3.0	
216+600	216+900		23	3.0	3.0	
216+900	217+200		24	3.0	3.0	
217+200	217+500		44	3.6	4.0	
217+500	217+800		36	3.4	3.0	
217+800	218+100		31	3.2	3.0	
218+100	218+400		44	3.6	4.0	
218+400	218+700		28	3.1	3.0	
218+700	219+000		27	3.1	3.0	
219+000	219+300		33	3.3	3.0	
219+300	219+600		28	3.1	3.0	
219+600	219+900		34	3.3	3.0	
219+900	220+200		36	3.4	3.0	
220+200	220+500		34	3.3	3.0	
220+500	220+800		32	3.2	3.0	
220+800	221+100		31	3.2	3.0	
221+100	221+400		27	3.1	3.0	
221+400	221+700		46	3.6	4.0	
221+700	222+000		37	3.4	3.0	
222+000	222+300		34	3.3	3.0	
222+300	222+600		25	3.1	3.0	
222+600	222+900		115	5.4	5.0	
222+900	223+200		170	6.8	7.0	ZONA EMBOQUILLADA CON PIEDRA
223+200	223+500	223+000 DISTRITO DE COPORAQUE	53	3.8	4.0	(INICIO PAVIMENTO MP 222+690- FIN DE PAVIMENTO MP 223+300)
223+500	223+800		37	3.4	3.0	
223+800	224+100		17	2.9	3.0	
224+100	224+400		24	3.0	3.0	
224+400	224+700		33	3.3	3.0	
224+700	225+000		34	3.3	3.0	
225+000	225+300		29	3.2	3.0	
225+300	225+600		30	3.2	3.0	
225+600	225+900		28	3.1	3.0	
225+900	226+200		25	3.1	3.0	



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO : BUMP INTEGRATOR

FECHA : 25-ago-11

OPERADOR : Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas

VEHICULO :

PLACA : PQV-360

PROGRESIVA		REFERENCIA - POBLADOS	B.I.	IRI m/km	IRI REDONDEADO	OBSERVACIONES
Inicio	Final					
TRAMO 00035F CHALLHUAHUACHO - YAURI						
226+200	226+500		44	3.6	4.0	
226+500	226+800		23	3.0	3.0	
226+800	227+100		25	3.1	3.0	
227+100	227+400		21	3.0	3.0	
227+400	227+700		20	2.9	3.0	
227+700	228+000		21	3.0	3.0	
228+000	228+300		58	3.9	4.0	
228+300	228+600		26	3.1	3.0	
228+600	228+900		29	3.2	3.0	
228+900	229+200		22	3.0	3.0	
229+200	229+500		17	2.9	3.0	
229+500	229+800		21	3.0	3.0	
229+800	230+100		28	3.1	3.0	
230+100	230+400		26	3.1	3.0	
230+400	230+700		23	3.0	3.0	
230+700	231+000		25	3.1	3.0	
231+000	231+300		30	3.2	3.0	
231+300	231+600		25	3.1	3.0	
231+600	231+900		29	3.2	3.0	
231+900	232+200		24	3.0	3.0	
232+200	232+500		19	2.9	3.0	
232+500	232+800		25	3.1	3.0	
232+800	233+100		17	2.9	3.0	
233+100	233+400		36	3.4	3.0	
233+400	233+700		30	3.2	3.0	
233+700	234+000		32	3.2	3.0	
234+000	234+300		36	3.4	3.0	
234+300	234+600		38	3.4	3.0	
234+600	234+900		24	3.0	3.0	
234+900	235+200		29	3.2	3.0	
235+200	235+500		34	3.3	3.0	
235+500	235+800		24	3.0	3.0	
235+800	236+100		33	3.3	3.0	
236+100	236+400		27	3.1	3.0	
236+400	236+700	236+520 DISTRITO ESPINAR	30	3.2	3.0	(INICIO PAVIMENTO C" 236+530)

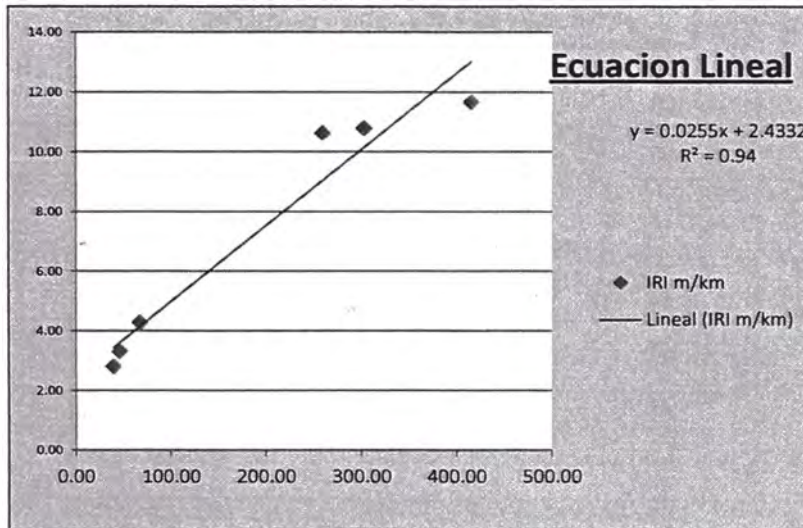


Ingenieros Civiles y Contratistas Generales S.A.

SERVICIO DE CONSERVACIÓN POR NIVELES DE SERVICIO: CARRETERA Dv. ABANCAY - LAMBRAMA - CHUQUIBAMBILLA - CHALLHUAHUACHO - SANTO TOMAS - YAURI



	MERLIN	BI
S1	4.28	67.80
S2	2.81	39.80
S3	11.66	415.40
S4	10.79	303.00
S5	10.63	259.80
S6	3.31	46.40



SERVICIO DE GESTION Y CONSERVACION VIAL:
DV. ABANCAY - LAMBRAMA - CHUQUIBAMBILLA
CHALLHUAHUACHO - SANTO TOMAS - YAURI

914
APURIMAC - CUSCO

www.iccgsa.com

Av. Aramburú 651
(511) 221-3050
Lima 27, Perú



Servicio de Conservación por Niveles de Servicio Carretera Dv. Abancay- Chuquibambilla -
Challhuahuacho - Santo Tomas- Yauri .

EQUIPO	:	BUMP INTEGRATOR
FECHA	:	26-ago-11
OPERADOR	:	Ing. Máximo Jáuregui / Téc. Eduardo Blas
VEHICULO	:	
PLACA	:	PQV-360

IRIGRAMA

