

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



**ESTUDIO DE REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA
DESVIO MINAS – HUALLANCA 57+409.25 Kms.**

TITULACIÓN POR EXAMEN PROFESIONAL

Para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

JOSÉ MAURICIO RÍOS ALARCÓN

Lima - Perú

2000

DEDICATORIA

A mi madre por su comprensión, por ser mi gran apoyo, quien sabe enseñar con el ejemplo y la acción.

A mis hermanos por su apoyo.

A ellos les dedico este logro personal por ser los grandes impulsores para que yo escogiera esta carrera y culminara con éxito mis estudios.

AGRADECIMIENTO

Quisiera hacer llegar mi agradecimiento al Ing. GONZALO BRAZZINI SILVA, por su asesoría, consejos y su apoyo desinteresado en la elaboración de la presente Tesis.

A mis tíos Isaías y Eliachim, a mis amigos Abraham Saucedo, Juan Arriola, Alex Iturry, Wilder Villegas, Martín Alejos y a todas aquellas personas que me dieron su apoyo desinteresado en los momentos oportunos.

Así mismo a mi madre CEVILLA ALARCÓN VELA, por su comprensión y ayuda.

A mis hermanos César, María Elena, Jimmy y Jenny de quienes recibí su apoyo y colaboración.

ÍNDICE

	Página.
1. MEMORIA DESCRIPTIVA.	
A. INTRODUCCIÓN.	1
B. UBICACIÓN DEL PROYECTO.	4
C. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	9
2. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS Y DISEÑOS GEOMÉTRICOS.	
A. REPLANTEO DEL CAMINO. REFERENCIAS DE PIs.	12
B. PERFIL LONGITUDINAL. REFERENCIAS DE BMs.	14
C. SECCIONES TRANSVERSALES.	15
3. ESTUDIO DE TRÁNSITO.	17
4. ESTUDIO DE SUELOS, CANTERAS Y FUENTES DE AGUA.	
A. SUELOS.	32
B. CANTERAS.	61
C. FUENTES DE AGUA.	71
5. DISEÑO DEL PAVIMENTO.	
A. ALTERNATIVA ESTABILIZACIÓN CON ADITIVO BIODEGRADABLE.	72
6. ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.	91
7. ESTUDIO DE DRENAJE.	
A. OBRAS DE ARTE Y DRENAJE EXISTENTES Y PROYECTADAS.	109
A.1 ALCANTARILLAS.	119
A.2 CUNETAS.	121

8.	ESTUDIO SOCIO - ECONOMICO.	125
9.	SEÑALIZACIÓN.	
A.	SEÑALES PREVENTIVAS.	144
B.	SEÑALES REGLAMENTARIAS.	146
C.	SEÑALES INFORMATIVAS.	147
D.	HITOS KILOMÉTRICOS.	148
10.	METRADOS DE OBRA.	154
11.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	155
12.	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.	156
13.	ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS.	156
14.	PRESUPUESTOS DE OBRA.	157
15.	PROGRAMACIÓN DE OBRA.	157
16.	CRONOGRAMA VALORIZADO.	158
17.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	218
18.	PANEL FOTOGRÁFICO.	220

1.0 MEMORIA DESCRIPTIVA.

A. INTRODUCCIÓN.

Durante los últimos años de la década del ochenta y primeros años de la década actual, el Perú atravesó un período de recesión, agravado por una crítica situación de orden público que impactó negativamente sobre toda la actividad económica del país. La infraestructura social y de producción, en general; y, particularmente aquella ubicada en las zonas rurales, se vio sumamente afectada, entre otros aspectos, debido al creciente deterioro de los accesos a zonas productoras y poblaciones rurales, caracterizados por depender, fundamentalmente, del estado de sus carreteras y caminos vecinales.

Para encarar la solución de los problemas sociales y económicos del país, y en particular para mejorar la calidad de vida de los pobladores del área rural, así como para restablecer la comunicación entre el campo y la ciudad, propiciando el retorno de la población campesina a sus comunidades de origen, el Gobierno se ha fijado metas concretas, para lo cual ha adoptado políticas que incluyen objetivos a corto, mediano y largo plazo. Una de estas políticas consiste en incrementar y priorizar la inversión en la rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura de transporte rural.

Para concretar estos objetivos en el Sector Transportes, el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción - MTCVC-, ha creado el **Programa de Caminos Rurales - PCR** -, dentro de la estructura del Proyecto Especial Rehabilitación de la Infraestructura de Transporte -PERT-, otorgándole autonomía técnica, administrativa y financiera. El Programa tiene previsto efectuar inversiones significativas en carreteras y caminos, no solamente de la red principal y secundaria, sino también de la red terciaria o vecinal. En este sentido se ha obtenido el apoyo, tanto del Banco Interamericano de Desarrollo - BID -, como del Banco Mundial - BM -, para implementar un Programa de

Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos Rurales en los departamentos con los mayores índices de pobreza.

Los departamentos considerados en el Programa son: Ancash, Huancavelica, Apurímac, Ayacucho, Cuzco, Cajamarca, Pasco, Puno, Junín, Huánuco, San Martín y Madre de Dios.

En este contexto, los objetivos del Programa de Caminos Rurales podemos resumirlos en los siguientes puntos:

- √ **Aliviar la situación de pobreza** de los sectores más deprimidos de nuestra población; a través de la generación de empleo; ya sea de carácter eventual (obras de rehabilitación de caminos), o permanente (mantenimiento de los caminos rehabilitados).
- √ **Integrar territorialmente el país**, recuperando la transitabilidad de nuestros caminos rurales, posibilitando de esta manera la comunicación entre los pequeños caseríos y los medianos o grandes centros de consumo.
- √ **Contribuir a la reactivación y modernización del sector agropecuario**, reduciendo los costos de transporte y creando las condiciones que permitan la expansión de los mercados para los productos agrícolas, pecuarios, mineros, etc.
- √ **Facilitar el retorno de las poblaciones desplazadas a sus lugares de origen.**
- √ **Mejorar las condiciones de transporte de la población rural**, facilitando su acceso a los servicios públicos y contribuyendo a la reducción de los costos de transporte.

- √ **Contribuir al fortalecimiento de los pequeños y medianos contratistas y consultores locales**, a través de su participación en las distintas fases del proyecto: **(i)** estudios, **(ii)** rehabilitación de caminos, **(iii)** mejoramiento de calles, **(iv)** supervisión; y, **(v)** mantenimiento.

- √ **Contribuir a la preservación del medio ambiente.**

- √ **Preservar el patrimonio vial del país**, a través de un Programa de Mantenimiento Vial que a la par que promueva el desarrollo de una **“Cultura de Mantenimiento Vial”**, contribuya a mejorar y ampliar la capacidad institucional de los municipios; impulsando igualmente la creación y fortalecimiento de las **“Microempresas de Mantenimiento Vial”**.

En este marco, a fin de dar cumplimiento a sus objetivos y metas, el Programa de Caminos Rurales contrató la ejecución del Estudio para la Rehabilitación del **Camino Rural: Desvío Minas - Huallanca, de 57+409.25 kms.** de longitud, suscribiéndose el Contrato de Servicios de Consultoría Nro. 076-97-MTC/15.02. PERT-PCR.

Los objetivos específicos del estudio podemos resumirlos en cinco aspectos:

- √ Identificar los problemas de transitabilidad, accesibilidad, seguridad y ambientales existentes a lo largo de la vía.

- √ Determinar el alcance de las obras de rehabilitación, elaborando los diseños respectivos.

- √ Determinar el monto de la inversión correspondiente.

- √ Elaborar los Expedientes Técnicos que permitan la licitación de las obras, de acuerdo a los lineamientos del PCR

- √ Evaluar los beneficios e impactos a lograr como resultado de la rehabilitación del camino.

B. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

La carretera Desvío Minas - Huallanca, de 57+409.25 kms. de longitud, forma parte de la Carretera Longitudinal de la Sierra, Ruta Nacional 3·N; se ubica en el Departamento de Ancash, provincia de Bolognesi, entre los distritos de Aquia y Huallanca.(Ver Plano de Ubicación y Croquis del Sistema Vial).

Políticamente, el distrito de Aquia pertenece a la provincia de Bolognesi, se ubica al sur-este de la región Chavín en la parte alta de la sub-cuenca del río Pativilca. Geográficamente, la capital del distrito, Aquia, se ubica entre las coordenadas 10° 04' 00" de latitud sur y 77° 07' 00" de longitud oeste; a una altura de 3,370 m.s.n.m. Limita por el norte con los distritos de Chavín de Huántar y Huallanca; por el sur con los distritos de Huasta y Chiquián; por el este con los distritos de Huallanca y Huasta; y por el oeste con los distritos de Chiquián y Catac.

El distrito de Huallanca, hasta el año 1,990 perteneció al departamento de Huánuco, provincia Dos de Mayo; a través de un referéndum se incorporó como un distrito de la provincia de Bolognesi; se ubica al sur – este de la región Chavín en la parte alta de la sub – cuenca del río Vizcarra, afluente del río Marañón, entre las márgenes de las quebradas Santa Rosa y Shuspi.

Geográficamente, la capital del distrito, Huallanca, se ubica entre las coordenadas 09° 52' 50" de latitud sur y 76° 56' 25" de longitud oeste; a una altura de 3,536 m.s.n.m. Limita por el norte con los distritos de Chavín de Huántar (provincia de Huari), Llata (provincia de Huamalíes) y Pachas (provincia de Dos de Mayo); por el sur con los distritos de Baños y Queropalca

PERU



UBICACION

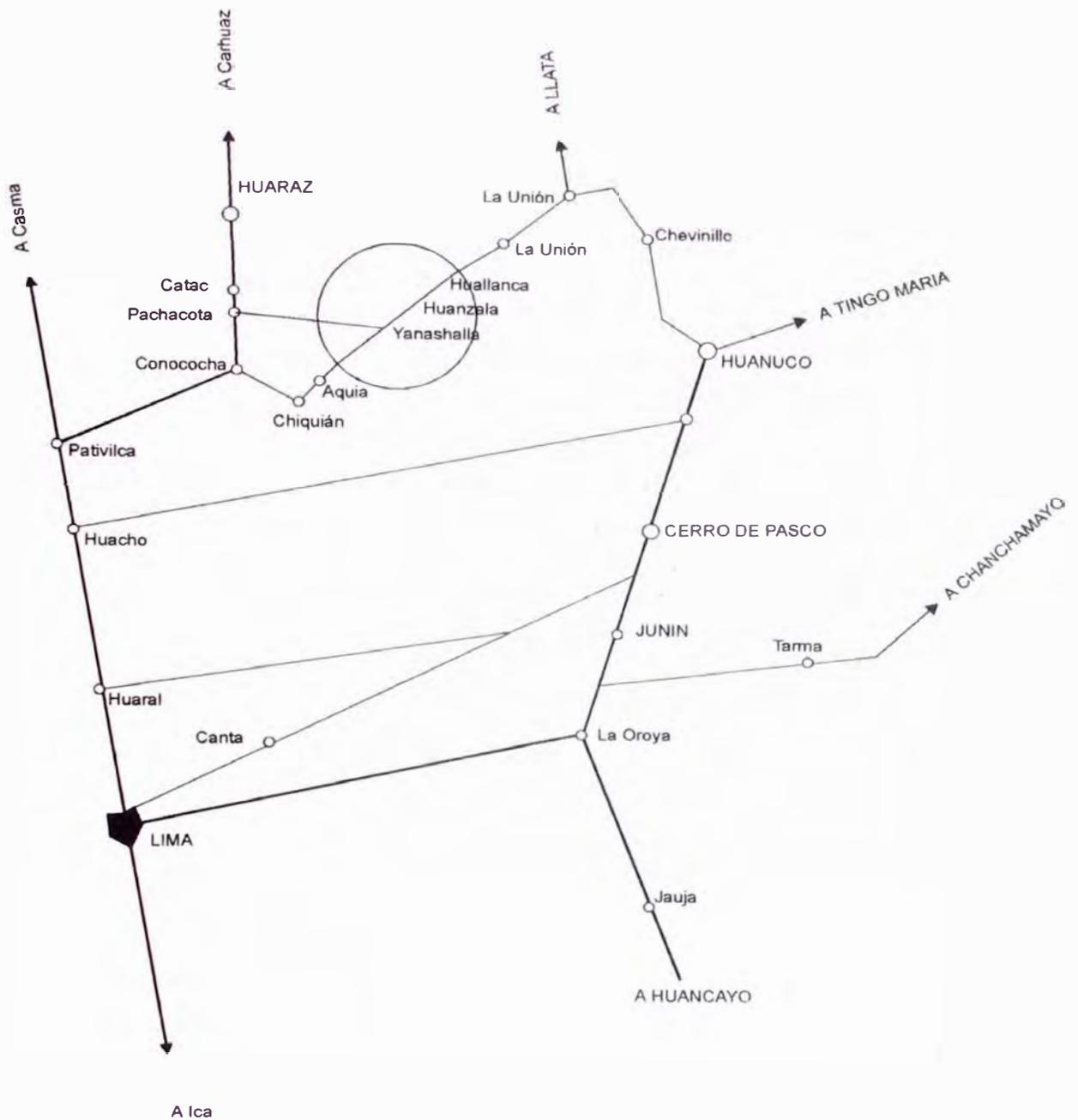


PLANO DE UBICACION

ESTUDIO DE REHABILITACION DE
CAMINOS RURALES
PAQUETE "F"

CARRETERA: DESVIO MINAS - HUALLANCA
DEPARTAMENTO: ANCASH PROV. BOLOGNESI

DREMC CONSULTORES



SISTEMA VIAL DE TRANSPORTE
<i>ESTUDIO DE REHABILITACION DE CAMINOS RURALES PAQUETE "F"</i>
<i>CARRETERA: DESVIO MINAS - HUALLANCA DEPARTAMENTO: ANCASH PROV. BOLOGNESI</i>
<i>DREMC CONSULTORES</i>

(provincia de Dos de Mayo) y Huasta (provincia de Bolognesi); por el este con los distritos de Ripán, La Unión y Rondos (provincia de Dos de Mayo); y por el oeste con los distritos de Aquia y Huasta (provincia de Bolognesi).

El punto de mayor altitud a lo largo del tramo lo constituye el Abra Yanashalla, accidente geográfico ubicado a 4,676 m.s.n.m.

La vía se localiza en la región Sierra, entre los 3,500 y 4,676 m.s.n.m.; el clima es seco; la temperatura media anual es de 11 °C, aunque en las noches ésta puede bajar a 0 °C.

La época de lluvias se localiza entre los meses de Diciembre y Marzo, período en el que las precipitaciones pluviales se intensifican dando lugar a la formación de torrenceras en las quebradas más amplias; originando, igualmente, derrumbes a lo largo de la carretera.

La ruta de acceso más importante a la zona del proyecto, desde la capital de la República - Lima, es la vía asfaltada que une la carretera Panamericana Norte con la ciudad de Huaraz, capital del departamento de Ancash.

En el siguiente cuadro se aprecia los principales tramos de esta vía de acceso, así como las distancias entre los puntos más importantes y el tipo de superficie de la carretera:

KILOMETRAJE DEMARCADO KM. - KM.	TRAMO	LONGITUD KM.	TIPO DE SUPERFICIE
0 + 000 al 205 + 500	Lima - Dv. Huaraz (Pativilca)	205+500.00	Asfaltada
0 + 000 al 122 + 400	Dv. Huaraz – Conococha	122+400.00	Asfaltada
0 + 000 al 31 + 000	Conococha – Chiquián	31+000.00	Afirmada
31 + 000 al 48 + 900	Chiquián - Aquia	17+900.00	Afirmada
48 + 900 al 114 + 389.60	Aquia - Huallanca	65+208.11	Afirmada
TRAMO CORRESPONDIENTE AL PRESENTE ESTUDIO			
56 + 698.86 al 114 + 389.60	Dv. Minas – Huallanca	57+389.25	Afirmada
Ecuaciones de Empalme km. 77 + 160 = km. 77 + 170			
Acortamiento 10 m. km. 86 + 718.51 = km. 86 + 990			
Acortamiento 271.49 m.			

C. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El tramo Desvío Minas - Huallanca, se inicia a la altura del km. 56+698.86 de la carretera Conococha - Chiquián - Huallanca - La Unión - Puente Tingo Chico (coincidiendo con la progresiva final del estudio efectuado por el Consultor Ing. Jorge Silva Urbina. del tramo Conococha - Dv. Minas), mientras que el punto final se encuentra a la altura del km. 114+389.60, en la periferia urbana de la ciudad de Huallanca..

El tramo materia del presente estudio tiene una longitud de 57+409.25 kms.; habiéndose dividido para efectos de su rehabilitación en los siguientes sub-tramos:

TRAMO	KM.	-	KM.
I	56 + 698.86	-	66 + 000
II	66 + 000	-	76 + 000
III	76 + 000	-	86 + 718.51
IV	87 + 000	-	97 + 000
V	97 + 000	-	107 + 000
VI	107 + 000	-	114 + 389.60
Pav. Calle 28 de Julio Huallanca	343.10 m.l.		(2,858.38 m2)
Ecuación de Empalme : km. 77 + 160. 00 = km. 77+170 Acortamiento 10 m.			
Ecuación de Empalme : km. 86 + 718. 51 = km. 86+990 Acortamiento 271.49 m.			

El objetivo básico que ha normado el desarrollo del Estudio de Ingeniería ha sido restablecer las condiciones de transitabilidad de la carretera, a fin de dotar a los usuarios de una vía que proporcione condiciones de seguridad, confort, rapidez y economía. Bajo esta perspectiva se desarrollaron un conjunto de

actividades de campo y gabinete, cuyo resultado son los Expedientes Técnicos que permitirán la rehabilitación de la carretera.

Por razones de orden presupuestal y de acuerdo a los términos de referencia, lineamientos e instrucciones impartidas por el PCR, los aspectos fundamentales contemplados en el presente estudio, por orden de importancia, han sido:

- (i) El mejoramiento de la condición estructural de la superficie de rodadura.
- (ii) El mejoramiento de las condiciones de drenaje existentes.
- (iii) El diseño de las obras que aseguren la estabilidad de los taludes.
- (iv) El diseño de los dispositivos de control de tránsito (señalización).

Por tanto, el estudio no ha contemplado el mejoramiento de la geometría vial.

En relación al mejoramiento de la condición estructural de la superficie de rodadura, el estudio ha previsto la ejecución de un afirmado de 20 cm. de espesor, estabilizado con un aditivo biodegradable. En este aspecto, es oportuno mencionar que durante la ejecución del estudio se apreció el lastrado de diversos tramos de la carretera; mientras que otros sectores mostraban signos de haber sido lastrados hace dos o tres años; sin embargo, las deficiencias en el sistema de drenaje y la circulación de vehículos de gran tonelaje -provenientes fundamentalmente de la Cía. Minera “Santa Luisa”, ubicada en Huanzalá- han ocasionado el deterioro creciente de la vía, observándose la formación de baches, encalaminados y la progresiva pérdida del material fino.

Vista esta realidad, durante el estudio de suelos se efectuaron calicatas a fin de precisar el espesor del afirmado existente, llegando a determinar un espesor promedio de 10 cm.; razón por la que para conformar el pavimento se aprovechará este material, escarificándolo y añadiendo 10 cm. de afirmado proveniente de cantera; este conjunto será estabilizado mediante la adición de un aditivo biodegradable a fin de mejorar su capacidad de soporte e

impermeabilizar la superficie de rodadura. El procedimiento constructivo de la capa de afirmado estabilizado se encuentra ampliamente descrito en la especificación técnica respectiva.

En el Estudio de Suelos se adjunta el Diagrama de Canteras y Fuentes de Agua, mostrando su ubicación, potencia, rendimiento, usos, explotación, disponibilidad, etc.

En relación a las obras de drenaje, el estudio ha permitido ubicar las alcantarillas, badenes, cunetas, etc., existentes; determinando su comportamiento, capacidad y estado de conservación. En general, las principales actividades contempladas en este rubro han sido la limpieza y construcción de alcantarillas; la rehabilitación y construcción de badenes; y, la conformación y limpieza de cunetas.

En el tema de la estabilidad de taludes y control de la erosión, se ha propuesto la construcción de muros de mampostería de piedra que, por un lado, aseguren la estabilidad de la plataforma y, por otro, impidan que, en zonas inestables, los derrumbes interrumpen la transitabilidad de la carretera y/o afecten el funcionamiento de las obras de drenaje diseñadas.

Finalmente, en cuanto a la señalización de la carretera se ha propuesto la colocación de señales preventivas, informativas e hitos kilométricos; así como la reubicación de los hitos existentes.

2.0 TRABAJOS TOPOGRÁFICOS Y DISEÑOS GEOMÉTRICOS.

A. REPLANTEO DE LA CARRETERA.

A efectos de cumplir con el plazo establecido en el contrato, el replanteo de la carretera fue realizado por dos brigadas de trazo. La Brigada Nro. 1 inició su labor en la progresiva 56+698.86 (punto final del estudio elaborado por el Consultor del PCR Ing. Jorge Silva Urbina), culminando el trazo en el Abra Yanashalla a la altura de la progresiva 86+718.51; lugar de empalme con el punto inicial del trazo de la Brigada Nro. 2, progresiva 87+000; originándose la siguiente **Ecuación de Empalme: km. 86+718.51 (Brigada Nro.1) = km. 87+000 (Brigada Nro. 2). Acortamiento: 281.49 mts.** Debido a un error en el estacado se produjo la siguiente Ecuación de Empalme: km. 77+160 = km. 77+180 Acortamiento: 20 m.

En ambos frentes, el replanteo del eje se realizó sobre la plataforma existente, de manera que el alineamiento propuesto no originara movimientos de tierra, ni invadiera los terrenos de cultivo adyacentes a la vía.

Superando los lineamientos establecidos por el PCR en los Términos de Referencia, el estacado del eje se efectuó cada 20 m. en tramos en tangente; cada 10 m. en curvas; y cada 5 m. en curvas de vuelta. Igualmente se estacó a distancias fraccionarias cuando las inflexiones, accidentes del terreno y/o ubicación de obras de arte y drenaje así lo exigían. Cada uno de los puntos estacados fueron convenientemente identificados mediante la progresiva correspondiente, pintando la referencia respectiva sobre piedras fijas o sueltas con pintura esmalte de color amarillo caminero, las piedras se encuentran al costado de la carretera en ángulo recto al punto estacado.

Los puntos importantes del eje, tales como P.I. (punto de intersección de dos alineamientos rectos); P.C. (principio de curva); P.T. (principio de tangente); y

P.P. (punto de paso), fueron ubicados en el terreno mediante varillas de fierro (P.I.) y estacas (P.C., P.T., P.P.), encontrándose convenientemente referidos.

Como quiera que la carretera discurre por terrenos de topografía accidentada, para replantear el eje se han utilizado 732 curvas, cifra que establece un promedio de aproximadamente 13 curvas por kilómetro.

Para el replanteo del eje y colocación de las estacas, así como para la lectura de los ángulos de los vértices de la poligonal abierta, se emplearon teodolitos Kern DKM-2, winchas metálicas y jalones.

El eje de la carretera ha sido representado en planos a una escala gráfica de 1/2000; indicándose, asimismo, los elementos de curva respectivos (número de curva, sentido, ángulo, radio, tangente, longitud de curva, externa).

En el siguiente Cuadro se presenta las referencias de cada uno de los P.Is. considerados en el replanteo de la carretera (dos por cada P.I.); todas las referencias se encuentran debidamente indicadas en el terreno y han sido pintadas sobre elementos fijos del terreno (rocas, canales, veredas, etc.) con pintura esmalte de color amarillo caminero.

B. PERFIL LONGITUDINAL.

El perfil longitudinal de la carretera corresponde al perfil de un camino de topografía accidentada-ondulada.

La carretera presenta dos sectores claramente definidos: el primero, comprendido entre el Desvío Minas y el Abra Yanashalla, de 29+999.65 kms. de longitud, tiene una pendiente promedio en ascenso continuo del orden del 3.42%; mientras que el segundo, comprendido entre el Abra Yanashalla y el distrito de Huallanca, de 27+389.6 kms. de longitud, tiene una pendiente promedio en descenso continuo del orden del 4.10%.

En ciertos sectores muy localizados de la carretera se observan pendientes del orden del 5.5 al 7.9%; situación que se ve atenuada por la existencia de tramos de descanso con pendientes inferiores a 2.5%.

El levantamiento del perfil longitudinal del camino se realizó mediante la nivelación de todas las estacas del eje, aplicando el método de la nivelación geométrica simple, ubicando B.Ms. de control cada 5,000 m. -tal como lo estipulan los Términos de Referencia elaborados por el PCR- y B.Ms. auxiliares cada 500 m.

Los B.Ms. de control han sido monumentados en el terreno mediante hitos de concreto y varillas de fierro corrugado; en los lugares en que existían rocas fijas, los B.Ms. se colocaron sobre ellas. Las anotaciones respectivas se efectuaron con pintura esmalte de color amarillo caminero. La ubicación de los B.Ms. se indica claramente en los planos del proyecto.

Para la nivelación del eje se utilizaron Niveles de Ingeniero y portamiras de 4 m.

El perfil longitudinal ha sido representado gráficamente a las siguientes escalas: horizontal: 1/2,000; vertical: 1/200.

C. SECCIONES TRANSVERSALES.

La plataforma de la carretera, en gran parte de su recorrido, discurre a media ladera, observándose pequeños tramos en corte cerrado o relleno. Presenta un ancho promedio de 6 m.; excepcionalmente, en sectores muy puntuales el ancho se reduce a 4 m. En estos lugares y en tanto la topografía del terreno lo permitió se ha planteado la construcción de muros de contención de mampostería de piedra, a fin de ensanchar el camino y evitar que continúe la erosión.

A lo largo del camino se ha observado, igualmente, la existencia de cunetas triangulares que en la fecha en que se ejecutaron los estudios venían siendo limpiadas y reconfiguradas por la Brigada de Mantenimiento de la Dirección de Conservación Vial del MTCVC; razón por la que en el presente estudio se considera su limpieza y la conformación de cunetas en aquellas zonas en las que no existían.

Las secciones transversales de cada una de las estacas del eje se obtuvieron leyendo los ángulos de inclinación del terreno con el eclímetro y midiendo las distancias inclinadas con una wincha metálica, en una longitud mínima de 15 mts. a cada lado del eje.

Las secciones transversales del terreno han sido representadas gráficamente a una escala 1/200.

A fin de contrarrestar la acción de la fuerza centrífuga, mejorar el drenaje superficial y otorgar mayor seguridad a los usuarios de la vía, todas las curvas horizontales deberán estar provistas del peralte respectivo. Sus valores estarán de acuerdo a lo estipulado en las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras.

VALORES DEL PERALTE EN FUNCIÓN DEL RADIO DE LA CURVA Y DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ DEL PROYECTO.

Velocidad Directriz = 30 km/hora (topografía accidentada).

Velocidad Directriz = 40 km/hora (topografía ondulada).

RADIO DE LA CURVA (metros)	PERALTE VD = 30 km/hora (%)	PERALTE VD = 40 km/hora (%)
30	6.0	10.0
40	6.0	10.0
50	6.0	8.5
60	5.5	6.0
70	5.5	6.0
80	5.0	6.0
90	5.0	5.5
100	4.5	5.5
150	4.0	5.0
200	3.0	4.0
300	2.0	3.0
400	2.0	2.5
500	2.0	2.0
1,000	2.0	2.0

3.0 ESTUDIO DE TRÁNSITO.

Los estudios realizados tuvieron por finalidad determinar el volumen, las características y el origen-destino del tráfico vehicular, elementos indispensables para la evaluación económica de la carretera y la determinación de las características del diseño de cada tramo.

En el desarrollo del Estudio se contemplaron tres etapas metodológicas claramente definidas:

- √ Recopilación de la información.
- √ Tabulación de la información.
- √ Análisis de la información.

Para los efectos del relevamiento de la información de campo se diseñó la ficha de encuesta y el formato para los conteos de tráfico; ubicándose tres estaciones de control: la Estación N°1 “Pachapaqui”: localizada en el sector Aquia - Mina Pachapaqui, en el km. 63+700; nos permitió detectar todo el tráfico proveniente y destinado a la Mina Pachapaqui; la Estación N°2 “Huanzalá”: ubicada en el Control de la Policía Nacional de Huanzalá por constituir punto obligado de paso de los vehículos y la Estación N°3 “Huallanca”: ubicada en el km. 114+300, punto estratégico para captar el tráfico que circula por el sector y los ramales que convergen en ella.

La ficha de encuesta nos permitió conocer, además del sector, la estación de control y, la fecha y hora en que se llevó a cabo la encuesta; datos referentes al vehículo, que incluyeron su tipo, marca, el combustible utilizado, peso seco; carga útil y con respecto al viaje, su origen y destino; así como el tipo de carga transportada.

El formato para el conteo de tráfico, incluyó igualmente datos referentes a la estación de control e identificación de la carretera; la hora, día y fecha del conteo; la clasificación de los vehículos, considerando un ítem de tráfico ligero de autos, combis ó camionetas rurales, micros o minibús y tres ítems de tráfico pesado (ómnibus, camiones y semi - trayler), subdivididos, según sus características, el primero en dos tipos (2 y 3 ejes); y, el segundo en cinco tipos (2S1, 2S2, 2S3, 3S2, 3S3).

Los conteos volumétricos se realizaron en las tres estaciones, durante cinco (05) días consecutivos y en forma permanente las 24:00 horas del día.

La encuesta de origen-destino, se llevó a cabo durante 12 horas en las tres estaciones encuestando al 100% de los conductores.

Los resultados del estudio fueron los siguientes:

ESTACIÓN N° 1 : “PACHAPAQUI”

El I.M.D. es de 37 vehículos diarios; según el sentido a donde se dirigen tenemos:

- √ Mina Pachapaqui - Aquia 19 Vehículos (51.35)%
- √ Aquia - Mina Pachapaqui 18 Vehículos (48.65)%

Del total de vehículos que circulan en este sector tenemos la siguiente clasificación:

TRÁFICO LIGERO: TOTAL 24 Vehículos 64.86%

Autos ó Jeeps	01 Vehículo	02.70%
Combis o Camionetas Rurales	22 Vehículos	59.46%
Micros o Mini – Bus	01 Vehículo	02.70%

TRÁFICO PESADO: TOTAL 13 Vehículos 35.14%

Bus 2-E	05 Vehículos	13.52%
Camiones:	04 Vehículos	10.81%
2-E	03 Vehículos	08.11%
3-E	01 Vehículos	02.70%
Semi Trayler:	04 Vehículos	10.81%
2S2	03 Vehículos	08.11%
3S2	01 Vehículos	02.70%

ESTACIÓN N° 2 : “HUANZALÁ”

El I.M.D. es de 46 vehículos; el 50% de vehículos se dirigen del Abra Yanashalla a Huallanca y el otro 50% de Huallanca al Abra Yanashalla.

Del total de vehículos que circulan en este sector tenemos la siguiente clasificación:

TRÁFICO LIGERO: TOTAL 14 Vehículos 30.43%

Autos ó Jeeps	06 Vehículos	13.04%
Combis o Camionetas Rurales	06 Vehículos	13.04%
Micros ó Mini – Bus	02 Vehículos	04.35%

TRÁFICO PESADO: TOTAL 32 Vehículos 69.57%

Bus 2-E	07 Vehículos	15.22%
Camiones:	10 Vehículos	21.74%
2-E	09 Vehículos	19.57%
3-E	01 Vehículo	02.17%
Semi Trayler:	15 Vehículos	32.60%
2S2	01 Vehículo	02.17%
2S3	02 Vehículos	04.35%
3S2	11 Vehículos	23.91%
3S3	01 Vehículo	02.17%

ESTACIÓN N° 3 : “HUALLANCA”

El I.M.D. es de 98 vehículos de los cuales, 50 vehículos (51.02%) se dirigen hacia Huanzalá y 48 vehículos (48.98%) en sentido contrario.

Con respecto a la clasificación vehicular tenemos:

TRÁFICO LIGERO: TOTAL 70 vehículos 71.43%

Autos ó Jeeps	03 Vehículos	03.06%
Combis o Camionetas Rurales	64 Vehículos	65.31%
Micros ó Mini – Bus	03 Vehículos	03.06%

TRÁFICO PESADO: TOTAL 28 vehículos 28.57%

Omnibus	10 Vehículos	10.20%
2-E	08 Vehículos	08.16%
3-E	02 Vehículos	02.04%
Camiones:	14 Vehículos	14.29%
2-E	12 Vehículos	12.25%
3-E	02 Vehículos	02.04%
Semi Trayler:	04 Vehículos	4.08%
2S2	01 Vehículo	01.02%
3S2	02 Vehículos	02.04%
3S3	01 Vehículo	01.02%

ESTUDIO DE TRÁFICO CLASIFICACIÓN VEHICULAR

FECHA : 05 DE JUNIO DE 1998

EFFECTUADO POR :

REVISADO POR :

APROBADO POR :

CARRETERA : DESVÍO MINAS - HUALLANCA

SECTOR : LA UNIÓN - HUANZALÁ

ESTACION :

SALIDA DE HUALLANCA

HORA	SENTIDO	TRÁFICO LIGERO			TRAFICO PESADO								TOTAL.	OTRO TIPO DE TRÁFICO			TOTAL.							
		AUTOS Y JEEPS	COMBIS Y CAM. RURALES	MICROS Y MINI BUS	OMNIBUS			CAMIONES		SEMI TRAYLER				BICICLETAS Y TRICICLOS	ACÉMILAS	PEATONES								
					2 EJES	3 EJES	4 EJES	2 EJES	3 EJES	2S1	2S2	2S3						3S2	3S3					
00	01																		0					
01	02					2														2				
02	03					1			1											2				
03	04																			0				
04	05					2														2				
05	06									2										2				
06	07																		2					
06	08																		3					
07	09																		1					
07	10																		2					
08	11																		1					
08	12																		3					
09	13																		1					
09	14																		3					
10	15																		1					
10	16																		1					
11	17																		1					
11	18																		7					
12	19																		1					
12	20																		2					
12	21																		3					
13	22																		1					
13	23																		3					
14	24																		5					
14	01																		1					
15	02																		2					
15	03																		2					
15	04																		3					
15	05																		2					
16	06																		2					
16	07																		4					
17	08																		3					
17	09																		6					
18	10																		1					
18	11																		3					
18	12																		2					
19	13																		2					
19	14																		3					
19	15																		2					
20	16																		5					
20	17																		1					
21	18																		5					
21	19																		1					
22	20																		3					
22	21																		1					
23	22																		0					
23	23																		1					
24	24																		0					
TOTAL.						0	61	3	10	0	0	15	7	0	0	0	0	2	1	98	11	16	143	170

ESTUDIO DE TRÁFICO CLASIFICACIÓN VEHICULAR

FECHA : 07 DE JUNIO DE 1998

REVISADO POR :

CARRETERA : DESVÍO MINAS - HUALLANCA

SECTOR : LA UNIÓN - HUANZALÁ

EFFECTUADO POR :

APROBADO POR :

ESTACION : SALIDA DE HUALLANCA

HORA	SENTIDO	TRÁFICO LIGERO			TRAFICO PESADO					TOTAL	OTRO TIPO DE TRAFICO			TOTAL						
		AUTOS Y JEEPS	COMBIS Y CAM. RURALES	MICROS Y MINI BUS	OMNIBUS			CAMIONES			SEMI TRAYLER				BICICLETAS Y TRICICLOS	ACÉMILAS	PEATONES			
					2 EJES	3 EJES	4 EJES	2 EJES	3 EJES		2 S1	2 S2	2 S3					3 S2	3 S3	
00	→																			
01	←		1																	
01	→																			
02	←					2														
02	→																			
03	←					1														
03	→					1														
04	←																			
04	→																			
05	←																			
05	→		1										1			3	4			
06	←		1						1											
06	→		1			1							1	1		5	7			
07	←												1	2		2	5			
07	→		4										2			6	8			
08	←		2						2				1			4	5			
08	→		6						1							6	6			
09	←		4													9	9			
09	→		3													1	1			
10	←		2													5	5			
10	→		2													1	1			
11	←								1							5	5			
11	→		2						1				1							
12	←		1	2										1		3	4			
12	→					1			1											
13	←		1													6	6			
13	→		1			1										3	3			
14	←		2	1									1			2	5			
14	→		3			2			1					3		10	10			
15	←		2						1				1			20	20			
15	→		1						1							2	2			
16	←		4													11	11			
16	→		2													4	4			
17	←		2										1			4	5			
17	→		4						1				1			8	9			
18	←		2										1			10	11			
18	→		4						2				2			10	12			
19	←		6													11	20			
19	→	1	2										1			4	4			
20	←	1	2													1	2			
20	→		3										1			1	1			
21	←								1							1	1			
21	→								1											
22	←																			
22	→	1														3	3			
23	←	1																		
23	→																			
24	←																			
24	→																			
TOTAL		4	71	6	9	0	0	13	0	0	0	0	1	3	0	107	14	14	163	191

ESTUDIO DE TRÁFICO CLASIFICACIÓN VEHICULAR

FECHA : 08 DE JUNIO DE 1998

REVISADO POR :

CARRETERA : DESVÍO MINAS - HUALLANCA

SECTOR : LA UNIÓN - HUANZALÁ

EFFECTUADO POR :

APROBADO POR :

ESTACIÓN : SALIDA DE HUALLANCA

HORA	SENTIDO	TRÁFICO LIGERO			TRAFICO PESADO							TOTAL	OTRO TIPO DE TRAFICO			TOTAL			
		AUTOS Y JEEPS	COMBIS Y CAM. RURALES	MICROS Y MINI BUS	OMNIBUS			CAMIONES		SEMI TRAYLER					BICICLETAS Y TRICICLOS		ACÉMILAS	PEATONES	
					2 EJES	3 EJES	4 EJES	2 EJES	3 EJES	2S1	2S2		2S3	3S2					3S3
00	→		1		1												1	1	
01	→	1																	
01	←				1														
02	→																		
02	←				1														
03	→																2	2	
03	←				1												1	1	
04	→				1												1	1	
04	←																		
05	→		1	1															
05	←																		
06	→								1								3	3	
06	←		3						2								1	1	
07	→		2													1	10	11	
07	←		4		1				1							1		1	
08	→		2														2	3	
08	←								1								1	2	
09	→		2														4	4	
09	←		3														1	1	
10	→		1						1			1				2	4	6	
10	←		2													1	2	4	
11	→		2													2	4	6	
11	←		3													2	5	16	
12	→		2														4	10	
12	←	1	2													1	2	3	
13	→	1	2		2				1								2	2	
13	←		1																
14	→		2						1								2	2	
14	←								1								3	3	
15	→		2		1														
15	←		3																
16	→	1	2										1				1	2	
16	←	1	3						1								5	5	
17	→		1																
17	←		3	2									1				10	10	
18	→		2		1											1	7	8	
18	←		2						1								6	6	
19	→		2									1					7	7	
19	←	1	2																
20	→																3	3	
20	←																5	5	
21	→		2														4	4	
21	←																3	3	
22	→																3	3	
22	←																5	5	
23	→											1					10	10	
23	←								1								1	2	
24	→																1	1	
TOTAL		6	59	3	10	0	0	11	1	0	0	2	4	0	96	15	10	132	157

ESTUDIO DE TRÁFICO CLASIFICACIÓN VEHICULAR

FECHA : 09 DE JUNIO DE 1998

REVISADO POR :

CARRETERA : DESVÍO MINAS - HUALLANCA

SECTOR : LA UNIÓN - HUANZALÁ

EFFECTUADO POR :

APROBADO POR :

ESTACIÓN : SALIDA DE HUALLANCA

HORA	SENTIDO	TRÁFICO LIGERO			TRAFICO PESADO										TOTAL	OTRO TIPO DE TRAFICO			TOTAL							
		AUTOS Y JEEPS	COMBIS Y CAM. RURALES	MICROS Y MINI BUS	OMNIBUS			CAMIONES		SEMI TRAYLER						BICICLETAS Y TRICICLOS	ACÉMILAS	PEATONES								
					2 EJES	3 EJES	4 EJES	2 EJES	3 EJES	2 S1	2 S2	2 S3	3 S2	3 S3												
00	→					2													2			2				
01	←																					1				
01	→			1																		1				
02	→						2															2				
02	←									1												1				
03	→																					2				
03	←																					2				
04	→			2					1													3				
04	←			1																		1				
05	→			4														1				5				
05	←			6																		6				
06	→																	1				2				
06	←																					5				
07	→			1					1	1												3				
07	←			2																		1				
08	→			5						1												29				
08	←			2														1				10				
09	→			2		2																10				
09	←			2						1												3				
10	→			2						2												2				
10	←			2																		4				
11	→			1																		3				
11	←			1																		1				
12	→			1																		1				
12	←			1						1												6				
13	→			4			3															2				
13	←			2			1															7				
14	→			2																		2				
14	←			1		2				1												4				
15	→			2																		3				
15	←			1			1			2												4				
16	→			2																		2				
16	←			2																		2				
17	→			1																		1				
17	←			2																		1				
18	→			1																		2				
18	←			1						1												3				
19	→			3																		2				
19	←			1																		3				
20	→			3						2												5				
20	←			2																		3				
21	→			2																		2				
21	←			2																		2				
22	→			2																		2				
22	←			1																		1				
23	→			1																		1				
23	←																					1				
24	→																					0				
24	←			1						1												1				
TOTAL		6	73	2		5	4	0	14	2	0	0	0	0	1	0						107	13	16	156	185

ESTUDIO DE TRÁFICO CLASIFICACIÓN VEHICULAR

FECHA : 05 DE JUNIO DE 1998

REVISADO POR :

CARRETERA : DESVÍO MINAS - HUALLANCA

SECTOR : ABRA YANASHALLA- HUALLANCA

EFFECTUADO POR :

APROBADO POR :

ESTACIÓN : CONTROL G.P.N. HUANZALÁ

HORA	SENTIDO	TRAFICO LIGERO			TRAFICO PESADO								TOTAL	OTRO TIPO DE TRAFICO			TOTAL			
		AUTOS Y JEEPS	COMBIS Y CAM. RURALES	MICROS Y MINI BUS	OMNIBUS		CAMIONES			SEMI TRAYLER				BICICLETAS Y TRICICLOS	ACÉMILAS	PEATONES				
					2 EJES	3 EJES	4 EJES	2 EJES	3 EJES	2 S1	2 S2	2 S3						3 S2	3 S3	
00	→				1													1		
01	←																			
01	→			2		1														3
02	←																			
02	→					1														1
03	←																			
03	→									1										1
04	←																			
04	→																			
05	←																			
05	→																			
06	←																			
06	→																			
07	←																			
07	→																			3
08	←																			3
08	→			2																6
08	←																			1
09	→			1																2
09	←																			2
09	→			1																1
10	←																			2
10	→																			1
11	←																			2
11	→																			1
12	←																			1
12	→																			1
13	←																			2
13	→																			1
14	←																			3
14	→																			4
15	←																			10
15	→																			1
16	←																			2
16	→																			1
17	←																			5
17	→																			1
18	←																			1
18	→																			1
19	←																			2
19	→																			3
20	←																			2
20	→																			2
21	←																			1
21	→																			1
22	←																			2
22	→																			1
23	←																			1
23	→																			1
24	←																			1
24	→																			1
TOTAL		10	8	3	8	0	0	15	0	0	2	0	11	2	59	0	12	3	15	

ESTUDIO DE TRÁFICO CLASIFICACION VEHICULAR

FECHA : 06 DE JUNIO DE 1998

REVISADO POR :

CARRETERA : DESVÍO MINAS - HUALLANCA

SECTOR : ABRA YANASHALLA - HUALLANCA

EFFECTUADO POR :

APROBADO POR :

ESTACIÓN : CONTROL G.P.N. HUANZALÁ

HORA	SENTIDO	TRÁFICO LIGERO			TRAFICO PESADO							TOTAL	OTRO TIPO DE TRÁFICO			TOTAL			
		AUTOS Y JEEPS	COMBIS Y CAM. RURALES	MICROS Y MINI BUS	OMNIBUS			CAMIONES		SEMI TRAYLER			BICICLETAS Y TRICICLOS	ACÉMILAS	PEATONES				
					2 EJES	3 EJES	4 EJES	2 EJES	3 EJES	2 S1	2 S2						2 S3	3 S2	3 S3
00	→				2													2	
01	←																		
01	→																		
02	←																		
02	→				1				1									2	
03	←																		
03	→				1													1	
04	←																		
04	→																		
05	←																		
05	→																		
06	←																	1	
06	→			1														1	
07	←								1			1		2			2	4	
07	→									1								1	
08	←								1					2				3	
08	→													1				1	
09	←			1														1	
09	→				2													2	
10	←												1					1	
11	→								1									1	
11	←								1									1	
12	→																		
12	←												1					1	
13	→																		
13	←																		
14	→	1			1													2	
14	←	1							1									2	
15	→				2							1		1				4	
15	←	2												2				4	
16	→																	1	
16	←													1				1	
17	→																		
17	←																		
18	→			1						1								1	
18	←								1									1	
19	→																		
19	←	2							1									3	
20	→			1														1	
20	←													1				1	
21	→								1									1	
21	←																		
22	→																		
22	←																		
23	→																		
23	←																		
24	→																		
24	←																		
TOTAL		6	4	2	7	0	0	8	3	0	2	1	12	0	45	0	2	2	4

ESTUDIO DE TRÁFICO CLASIFICACIÓN VEHICULAR

FECHA : 07 DE JUNIO DE 1998

REVISADO POR :

CARRETERA : DESVÍO MINAS - HUALLANCA

SECTOR : ABRA YANASHALLA - HUALLANCA

EFFECTUADO POR :

APROBADO POR :

ESTACIÓN : CONTROL G.P.N. HUANZALÁ

HORA	SENTIDO	TRÁFICO LIGERO			TRAFICO PESADO							TOTAL	OTRO TIPO DE TRAFICO			TOTAL					
		AUTOS Y JEEPS	COMBIS Y CAM. RURALES	MICROS Y MINI BUS	OMNIBUS			CAMIONES		SEMI TRAYLER					BICICLETAS Y TRICICLOS		ACÉMILAS	PEATONES			
					2 EJES	3 EJES	4 EJES	2 EJES	3 EJES	2 S1	2 S2		2 S3	3 S2					3 S3		
00	→				1																
01	→																				
01	←				1																
02	→																				
02	←				1																
03	→																				
03	←																				
04	→																				
04	←																				
05	→																				
05	←																				
06	→																				
06	←																				
07	→																				
07	←																				
08	→																				
08	←																				
09	→																				
09	←																				
10	→																				
10	←																				
11	→																				
11	←																				
12	→																				
12	←																				
13	→																				
13	←																				
14	→																				
14	←																				
15	→																				
15	←																				
16	→																				
16	←																				
17	→																				
17	←																				
18	→																				
18	←																				
19	→																				
19	←																				
20	→																				
20	←																				
21	→																				
21	←																				
22	→																				
22	←																				
23	→																				
23	←																				
24	→																				
24	←																				
TOTAL		8	5	3	7	0	0	0	12	2	0	1	0	0	8	0	46	0	10	6	16

ESTUDIO DE TRÁFICO CLASIFICACIÓN VEHICULAR

FECRA : 09 DE JUNIO DE 1998

REVISADO POR :

CARRETERA : DESVÍO MINAS - HUALLANCA

SECTOR : ABRA YANASHALLA - HUALLANCA

EFFECTUADO POR :

APROBADO POR :

ESTACION

CONTROL G.P.N. HUANZALÁ

HORA	SENTIDO	TRAFICO LIGERO			TRAFICO PESADO						TOTAL	OTRO TIPO DE TRAFICO			TOTAL						
		AUTOS Y JEEPS	COMBIS Y CAM. RURALES	MICROS Y MINI BUS	OMNIBUS			CAMIONES		SEMI TRAYLER			BICICLETAS Y TRICICLOS	ACÉMILAS		PEATONES					
					2 EJES	3 EJES	4 EJES	2 Ejes	3 Ejes	2 S 1		2 S 2					2 S 3	3 S 2	3 S 3		
00	→				2												2				
01	←																				
01	→				1												1				
02	←																				
02	→																				
03	←												2				2				
03	→																				
04	←																				
04	→												1				1				
05	←																				
05	→																				
06	←			1					1								2				
06	→																				
07	←			1					1				3				5				
07	→																				
08	←																				
08	→																				
09	←												2				2				
09	→																				
10	←			1													1				
10	→																				
11	←																				
11	→																				
12	←																				
12	→																				
13	←																				
13	→																				
14	←																				
14	→																				
15	←																				
15	→																				
16	←																				
16	→																				
17	←																				
17	→																				
18	←																				
18	→																				
19	←																				
19	→																				
20	←																				
20	→																				
21	←																				
21	→																				
22	←																				
22	→																				
23	←																				
23	→																				
24	←																				
24	→																				
TOTAL.		0	7	2	8	0	0	0	3	2	0	0	8	3	0		33	0	0	0	0

4.0 ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS

La evaluación de los materiales y del suelo de fundación, se realizó mediante la ejecución de pozos exploratorios o calicatas de 1,2 m de profundidad y distanciados convenientemente de acuerdo a las características de los suelos encontrados a lo largo del tramo evaluado sensiblemente significativos, lo que fue corroborado en laboratorio.

Las muestras tomadas "in situ" fueron identificadas, codificadas, convenientemente embaladas y remitidas al laboratorio de mecánica de suelos, para obtener la mayor y más exacta información de cada una de ellas.

Efectuadas las calicatas, se registraron datos del estado actual de cada una de las capas del pavimento, realizándose luego los ensayos de laboratorio para determinar granulometrías, constantes físicas, sales solubles, y valor soporte (CBR), mediante los siguientes ensayos, y que serán presentados en el Estudio.

- Análisis Granulométrico
- Límites de Atterberg
- Relación Soporte California (CBR)
- Abrasión
- Intemperismo (Durabilidad)
- Equivalente de Arena
- Clasificación AASHTO, SUCS

4.1.0 PERFIL ESTRATIGRAFICO.-

La descripción litológica que ha continuación se describe esta comprendida en el tramo en Estudio y que corresponde a una evaluación objetiva de campo desde el punto de vista de la naturaleza de los suelos, así como también los análisis de laboratorio realizados en las muestras obtenidas de las prospecciones efectuadas a lo largo de todo el tramo evaluado.

A lo largo de la carretera se ha observado la existencia sobre la superficie de rodadura de una capa de material de afirmado, cuyo espesor promedio es de 12 cm. de espesor y esta conformado por un suelo granular con elementos pétreos de formas angulares, todo esto englobado en una matriz limo arenosa en algunos tramos y areno arcillosa en los otros tramos. Subyaciendo a esta capa de afirmado, los suelos de fundación del tramo evaluado tiene las siguientes características:

KILOMETRAJE	CARACTERISTICAS
56+900 (Inicio) - 57+160	Depósitos coluviales de material gravosos pobremente graduados englobados en matriz limosa, no plástica y ligeramente húmedo. GP-GM
57+160 - 57+380	Afloramiento de calizas, superficialmente fracturadas (roca dura)
57+380 - 57+770	Roca suelta (calizas fracturadas)
57+770 - 59+000	Suelos gravosos medianamente compactos, con presencia de elementos pétreos hasta tamaños máximos de 20 pulgadas. GM

59+000 - 59+340	Roca suelta
59+340 - 60+200	Depósitos coluviales limosos inestables con presencia de grava (zona de derrumbes)
60+200 - 60+450	Roca dura (metamórfica)
60+450 - 66+000	Suelos gravosos medianamente en matriz limosa o arcillosa, compactos, con presencia de elementos pétreos hasta tamaños máximos de 15 a 20 pulgadas. GM y GC.
66+000 - 66+040	Roca dura metamórfica (Filita)
66+040 - 67+900	Depósitos de suelos orgánicos, de color marrón rojizo, medianamente compactos, saturados y no plásticos. OL
67+900 - 68+780	Roca dura
68+780 - 71+120	Suelos gravosos medianamente compactos, con presencia de elementos pétreos hasta tamaños máximos de 10 pulgadas promedio. GM
71+120 - 71+220	Roca dura metamórfica (filita)
71+220 - 71+380	Depósitos arcillosos con presencia de material gravoso GC.

71+380 - 71+680	Roca dura metamórfica
71+680 - 71+850	Depósitos arcillosos con presencia de material gravoso GC.
71+850 - 73+106	Roca dura
71+106 - 73+260	Depósitos arcillosos con presencia de material gravoso GC.
73+260 - 73+940	Depósitos arcillosos con presencia de material gravoso hasta tamaños máximos de 8 pulgadas. GC.
73+940 - 74+200	Afloramiento de rocas calizas fracturadas.
74+200 - 76+650	Depósitos arcillosos con presencia de material gravoso hasta tamaños máximos de 8 pulgadas. GC.
76+650 - 76+820	Afloramiento rocoso (roca dura)
76+820 - 79+420	En este tramo se aprecia una intercalación de suelos limosos de color marrón, con suelos gravosos, englobados en una matriz limosa, medianamente compactos y húmedos. ML y GM.
79+420 - 79+910	Pizarras fracturadas (afloramiento rocoso)
79+910 - 80+240	Suelos gravosos englobados en una matriz limosa de color marrón oscuro, ligeramente plásticos y húmedos. GM

80+240 - 80+650	Roca dura
80+650 - 80+810	Suelos gravosos englobados en una matriz limosa, ligeramente plásticos, medianamente compactos. GM.
80+810 - 80+940	Afloramiento de roca caliza, superficialmente fracturada, superficialmente cubierta por un manto residual de origen coluvial (roca dura)
80+940 - 81+140	Suelos arcillosos de color marrón amarillento, con presencia de elementos pétreos de diversos tamaños. GC
81+140 - 81+420	Suelos arcillosos de color marrón amarillento, de plasticidad media, con presencia de elementos pétreos de diversos tamaños. GC.
81+420 - 82+700	Suelos arcillosos de color marrón amarillento, de plasticidad media, con presencia de elementos pétreos de diversos tamaños. GC.
82+700 - 82+780	Roca caliza masiva (roca dura)
82+780 - 83+180	Suelos arcillosos de color marrón amarillento, de plasticidad media, con presencia de elementos pétreos de diversos tamaños. GC.
83+180 - 83+400	Roca caliza masiva (roca dura)

83+400 - 83+800	Suelos arcillosos de color marrón amarillento, de plasticidad media, con presencia de elementos pétreos de diversos tamaños. GC.
83+800 - 84+500	Roca dura (calizas)
84+500 - 84+720	Suelos limosos de color marrón oscuro, ligeramente plásticos, húmedos, en el cual se aprecia elementos gravosos de formas angulares hasta 10 pulgadas de tamaño máximo. GM
84+720 - 84+900	Roca dura (calizas)
84+900 - 84+990	Suelos limosos de color marrón oscuro, ligeramente plásticos, húmedos, en el cual se aprecia elementos gravosos de formas angulares hasta 10 pulgadas de tamaño máximo. GM
84+990 - 85+240	Roca dura
85+240 - 85+830	Suelos limosos de color marrón oscuro, ligeramente plásticos, húmedos, en el cual se aprecia elementos gravosos de formas angulares hasta 10 pulgadas de tamaño máximo. GM
85+830 - 85+860	Roca dura
85+860 - 86+220	Suelos limosos de color marrón oscuro, ligeramente plásticos, húmedos, en el cual se aprecia elementos gravosos de formas angulares hasta 10 pulgadas de tamaño máximo. GM

86+220 - 86+720 (Empalme con km.87+000)	Roca dura superficialmente fracturada
87+000 - 87+540	Roca suelta
87+540 - 87+960	Suelos arcillosos de color amarillento, plásticos, compactos y ligeramente húmedos, con presencia en pequeña proporción de elementos gravosos. GC y CL
87+960 - 88+200	En este tramo la vía pasa en relleno, cuyo material esta conformado por suelos areno - arcillosos bien compactados. GC.
88+200 - 88+420	Roca dura
88+420 - 88+620	Suelos arcillosos de color amarillento, plásticos, compactos y ligeramente húmedos, con presencia en pequeña proporción de elementos gravosos. GC y CL
88+620 - 89+300	Roca dura
89+300 - 89+860	Suelos arcillosos de color amarillento, plásticos, compactos y ligeramente húmedos, con presencia en pequeña proporción de elementos gravosos. GC y CL
89+860 - 90+180	Roca dura (caliza silisificada)

90+180 - 90+380	Depósitos arcillosos con presencia de elementos gravosos hasta tamaños máximos de 5 pulgadas. GC
90+380 - 91+040	Roca dura.
91+040 - 91+340	Suelos limosos de color marrón oscuro, ligeramente plásticos, húmedos, en el cual se aprecia elementos gravosos de formas angulares hasta 8 pulgadas de tamaño máximo. GM
91+340 - 91+500	Roca fracturada
91+500 - 92+720	Suelos limosos de color marrón oscuro, ligeramente plásticos, húmedos, en el cual se aprecia elementos gravosos de formas angulares hasta 8 pulgadas de tamaño máximo. GM
92+720 - 92+860	Roca dura
92+860 - 93+780	Suelos limosos de color marrón oscuro, ligeramente plásticos, húmedos, en el cual se aprecia elementos gravosos de formas angulares hasta 8 pulgadas de tamaño máximo. GM
93+780 - 93+860	Roca dura
93+860 - 94+660	Limos orgánicos de color negrusco, de plasticidad alta, húmedos. MH
93+660 - 94+860	Roca dura (caliza silisificada)

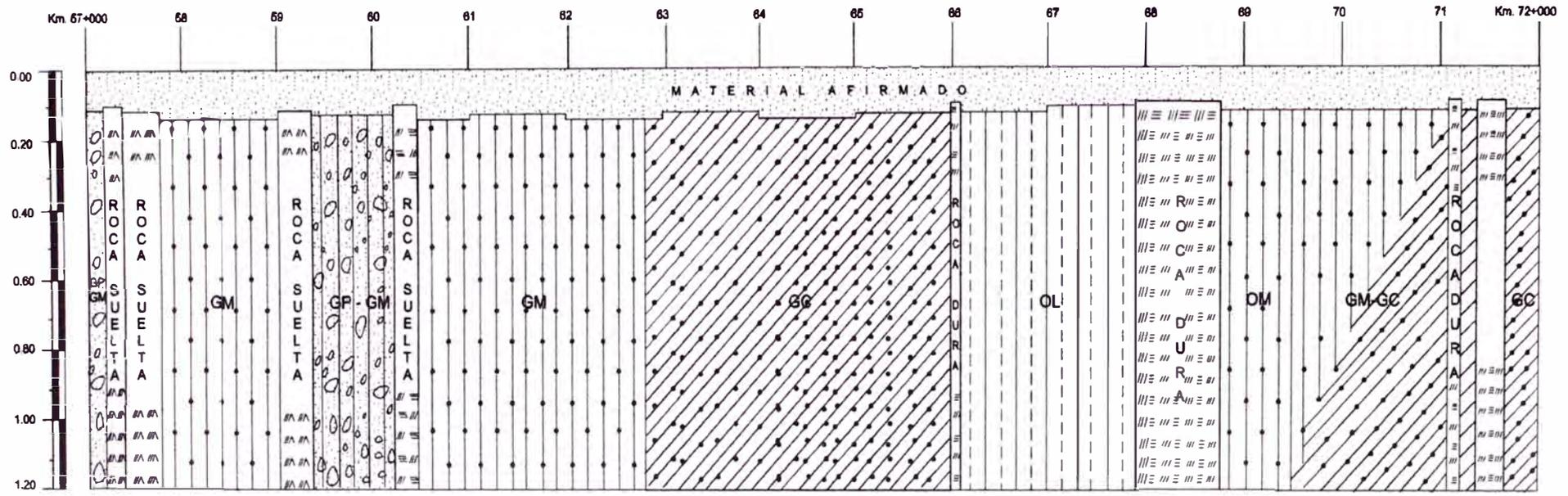
94+860 - 95+120	Limos orgánicos de color negrusco, de plasticidad alta, húmedos. MH
95+120 - 96+250	Roca dura
96+250 - 96+600	Gravas bien graduadas, enmarcadas en matriz limosa. GW-GM.
96+600 - 97+000	Roca dura
97+000 - 97+400	Roca suelta
97+400 - 101+180	En este tramo se aprecia una intercalación de gravas limosas, gravas arcillosas y arenas arcillosas. GM - GC y SC.
101+180 - 101+600	Roca dura
101+600 - 101+700	En este tramo se aprecia una intercalación de gravas limosas, gravas arcillosas y arenas arcillosas. GM - GC y SC.
101+700 - 101+860	Roca dura
101+860 - 102+700	Suelos areno arcillosos, plásticos y húmedos. SC
102+700 - 104+400	Roca dura
104+400 - 104+620	Gravas arcillosas. GC

104+620 - 105+580	Roca dura
105+580 - 105+900	Suelos gravosos en matriz limosa. GM
105+900 - 106+000	Roca suelta
106+000 - 107+390	Suelos gravosos en matriz arcillosa. GC.
107+390 - 108+070	Roca dura
108+070 - 108+420	Suelos gravosos en matriz arcillosa. GC.
108+420 - 109+000	Roca dura (areniscas)
109+000 - 109+490	Suelos gravosos en matriz arcillosa. GC.
109+490 - 110+120	Roca fracturada
110+120 - 110+260	Suelos gravosos en matriz arcillosa. GC.
110+260 - 110+390	Roca dura
110+390 - 110+540	Suelos gravosos en matriz arcillosa. GC.
110+540 - 110+800	Roca dura
110+800 - 111+620	Suelos gravosos en matriz arcillo - limoso. GM-GC.

111+620 - 111+820	Roca dura (areniscas)
111+820 - 112+800	Roca fracturada
112+800 - 112+900	Roca dura, areniscas de grano fino a medio.
112+900 - 113+400	Suelos gravosos, enmarcados en matriz limosa de color marrón claro, ligeramente húmedos y plasticidad media. GM.

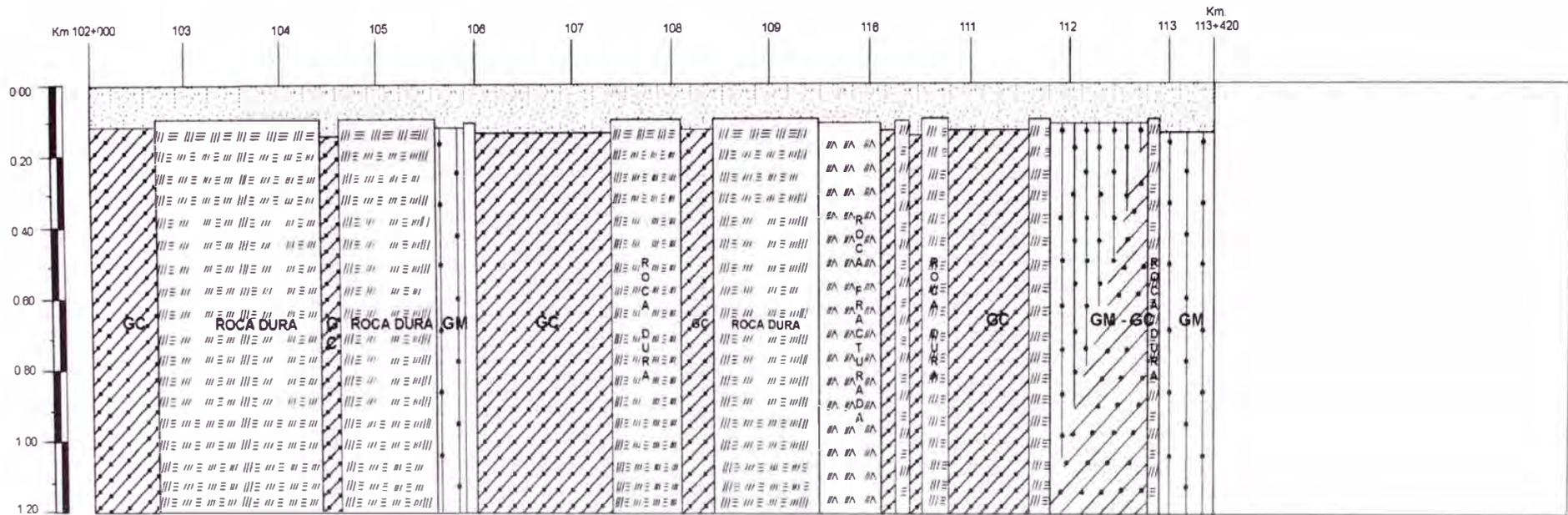
Los ensayos de Densidad - Humedad (Proctor Modificado) y Valor Relativo Soporte CBR, se realizaron a los suelos más representativos como terreno de fundación.

En el Anexo adjunto se adjuntan los resultados de ensayos de Laboratorio de los suelos del terreno de fundación, así como de las canteras evaluadas.



43

	MINISTERIO DE TRANSPORTES COMUNICACIONES VIVIENDA Y CONSTRUCCION PROYECTO ESPECIAL REHABILITACION INFRAESTRUCTURA TERRESTRE PROGRAMA CAMINOS RURALES		
	PLANO PERFIL ESTRATIGRAFICO KM. 57+000 - KM. 72+000		
	CARRETERA DESVIO MINAS - HUALLANCA		
FECHA	ESCALA	CONSULTOR DREMCCO S.A.	

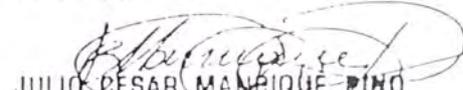


	MINISTERIO DE TRANSPORTES COMUNICACIONES VIVIENDA Y CONSTRUCCION PROYECTO ESPECIAL REHABILITACION INFRAESTRUCTURA TERRESTRE PROGRAMA CAMINOS RURALES		
	PLANO	PERFIL ESTRATIGRAFICO KM. 102+000 - KM.113+420	
CARRERA	DESVIO MINAS - HUALLANCA		
FECHA	ESCALA	CONSULTOR DREMCCO S.A.	

ANALISIS DE SUELOS

MATERIALES: DESVIO MINAS-HUALLANCA REQ.: 316A(14.7.97) FECHA: JULIO 97
 SOLICITADO: DREMCCO S.A. ING. RESPONSABLE: JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 PROCEDENCIA: TRAMO: PACHAPAQUI-YANASHALLA TECNICO: LEONCIO CESPEDAS A.

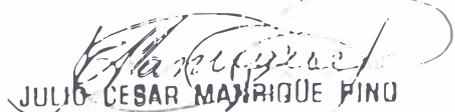
MALLAS SERIE	DESCRIPCION	57+380		58+300		59+000		60+000		61+000	
		RET.	PASA								
AMERICANA	% PESO										
KILOMETRAJE											
PROFUNDIDAD											
3"	76,200										
2"	50,800										
1 1/2"	38,100				100		100				100
1"	25,400		100	20	80	12	88		100	18	82
3/4"	19,050	22	78	13	67	10	78	19	81	7	75
1/2"	12,700	20	58	7	60	9	69	11	70	12	63
3/8"	9,525	18	40	3	57	4	65	8	62	7	56
1/4"	6,350	20	20	5	52	6	59	11	51	9	47
N# 4	4,760	2	18	2	50	2	57	4	47	2	45
N# 6	3,360	2	16	3	47	2	55	9	38	3	42
N# 8	2,380	1	15	3	44	2	53	6	32	4	38
N# 10	2,000	0	15	1	43	1	52	3	29	2	36
N# 16	1,190	1	14	4	39	3	49	7	22	5	31
N# 20	0,840	0	14	2	37	2	47	3	19	2	29
N# 30	0,590	1	13	2	35	2	45	3	16	2	27
N# 40	0,426	0	13	2	33	2	43	1	15	2	25
N# 50	0,297	0	13	2	31	3	40	1	14	3	22
N# 80	0,177	1	12	4	27	4	36	1	13	3	19
N# 100	0,149	1	11	4	23	5	31	1	12	2	17
N# 200	0,074	2	9	4	19	6	25	2	10	3	14
-200	-	9	-	19	-	25	-	10	-	14	-
LIMITE LIQUIDO		34.0		42.0		29.0		44.0		29.0	
INDICE PLASTICIDAD		N.P		6.0		6.0		6.0		5.0	
HUMEDAD NATURAL		0.90		1.52		2.53		3.96		3.15	
UNIFORMIDAD		GP-GM		GM		GM		GP-GM		GM	
CLASIFICACION AASHTO		A-1-a(0)		A-1-b(0)		A-1-b(0)		A-2-5(0)		A-1-a(0)	


JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 40888

ANALISIS DE SUELOS

CARRETERA: DESVIO MINAS-HUALLANCA REG.: 316A(14.7.97) FECHA: JULIO-97
 SOLICITADO: DREMCCO S.A. ING. RESPONSABLE: JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 ROCEDENCIA: TRAMO: PACHAPAQUI-YANASHALLA TECNICO: LEONCIO CESPEDES A

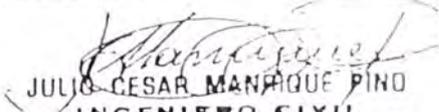
MALLAS SERIE	DESCRIPCION	62+580		63+100		64+200		65+000		66+750	
		RET.	PASA								
KILOMETRAJE	% PESO										
PROFUNDIDAD											Suelo Organico
3"	76,200										
2"	50,800		100				100				
1 1/2"	38,100	13	87		100	7	93		100		
1"	25,400	0	87	15	85	12	81	13	87		
3/4"	19,050	13	74	12	73	8	73	11	75		
1/2"	12,700	10	64	8	65	10	63	5	71		
3/8"	9,525	8	58	7	58	8	57	4	67		
1/4"	6,350	11	47	11	47	9	48	10	57		
N# 4	4,760	2	45	3	44	2	46	3	54		100
N# 6	3,360	5	40	4	40	3	43	7	47	6	94
N# 8	2,380	3	37	2	38	1	42	5	42	6	88
N# 10	2,000	2	35	2	36	2	40	2	40	5	83
N# 16	1,190	3	32	2	34	2	38	6	34	4	79
N# 20	0,840	2	30	3	31	3	35	3	31	2	77
N# 30	0,590	2	28	2	29	2	33	3	28	2	75
N# 40	0,426	1	27	1	28	2	31	2	26	2	73
N# 50	0,297	2	25	2	26	2	29	1	25	3	70
N# 80	0,177	2	23	2	24	2	27	2	23	4	66
N# 100	0,149	2	21	2	22	2	25	2	21	2	64
N# 200	0,074	2	19	3	19	3	22	2	19	4	60
-200	-	19	-	19	-	22	-	19	-	60	-
LIMITE LIQUIDO			37.0		31.0		29.0		30.0		32.0
INDICE PLASTICIDAD			11.0		8.0		9.0		8.0		N.P
HUMEDAD NATURAL			1.86		2.17		3.02		1.52		120%
SUCS			GM		GC		GC		GC		OL
AASHTO			A-2-6(0)		A-2-4(0)		A-2-4(0)		A-2-4(0)		A-4(5)


JULIO CESAR MANRIQUE PINO
INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 40883

ANALISIS DE SUELOS

CARRETERA: DESVIO MINAS-HUALLANCA REG.: 315A(14.7.97) FECHA: JULIO 97
 SOLICITADO: DREMCCO S.A. ING. RESPONSABLE: JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 PROCEDENCIA: TRAMO: PACHAPAQUI-YANASHALLA TECNICO: LEONCIO CESPEDES A

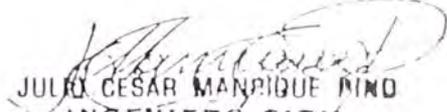
MALLAS SERIE AMERICANA	DESCRIPCION % PESO	69+000		70+000		71+250		72+000		73+500	
		RET.	PASA								
KILOMETRAJE		69+000		70+000		71+250		72+000		73+500	
PROFUNDIDAD											
3"	76,200										
2"	50,800						100				
1 1/2"	38,100				100	6	94		100		
1"	25,400		100	11	89	10	84	16	84		100
3/4"	19,050	12	88	10	79	5	79	9	75	18	82
1/2"	12,700	6	82	12	67	11	68	10	65	9	73
3/8"	9,525	5	77	6	61	4	64	7	58	8	65
1/4"	6,350	9	68	13	48	5	59	6	52	11	44
N# 4	4,760	4	64	5	43	7	52	4	48	5	39
N# 6	3,360	5	59	5	38	2	50	3	45	2	37
N# 8	2,380	6	53	4	34	2	48	2	43	1	36
N# 10	2,000	4	49	1	33	3	45	2	41	1	35
N# 16	1,190	2	47	4	29	1	44	1	40	2	33
N# 20	0,840	2	45	2	27	3	41	3	37	2	31
N# 30	0,590	1	44	2	25	2	39	2	35	2	29
N# 40	0,426	2	43	1	24	1	38	2	33	1	28
N# 50	0,297	2	41	1	23	2	36	1	32	2	26
N# 80	0,177	3	38	3	20	2	34	2	30	2	24
N# 100	0,149	2	36	2	18	3	31	2	28	1	23
N# 200	0,074	1	35	3	15	4	27	2	26	2	21
-200	-	35	-	15	-	27	-	26	-	21	-
LIMITE LIQUIDO		29.0		25.0		27.0		27.0		25.0	
INDICE PLASTICIDAD		4.0		5.0		6.0		7.0		6.0	
HUMEDAD NATURAL		5.16		2.67		3.02		2.86		1.94	
SUCS		GM		GM-GC		GC		GC		GC	
AASHTO		A-2-4(0)		A-1-a(0)		A-2-4(0)		A-2-4(0)		A-1-b(0)	


JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 48888

ANALISIS DE SUELOS

CARRETERA: DESVIO MINAS-HUALLANCA REG.: 315A(14.7.97) FECHA: JULIO-97
SOLICITADO: DREMCCO S.A. ING. RESPONSABLE: JULIO CESAR MANRIQUE PINO
PROCEDENCIA: TRAMO: PACHAPAQUI-YANASHALLA TECNICO: LEONCIO CESPEDAS

MALLAS SERIE AMERICANA	DESCRIPCION % PESO	74+200		76+650		78+000		80+000		81+000	
		RET.	PASA								
KILOMETRAJE		74+200		76+650		78+000		80+000		81+000	
PROFUNDIDAD											
3"	76,200										
2"	50,800						100				
1 1/2"	38,100		100			5	95		100		
1"	25,400	10	90			16	79	12	88		100
3/4"	19,050	9	81		100	10	69	9	79	17	83
1/2"	12,700	7	74	1	67	4	45	11	68	10	73
3/8"	9,525	12	62	2	61	3	42	10	58	9	64
1/4"	6,350	5	57	5	48	7	35	8	50	13	51
N# 4	4,760	4	53	2	43	1	34	3	47	4	47
N# 6	3,360	2	51	3	38	2	32	2	45	3	44
N# 8	2,380	1	50	4	34	1	31	2	43	2	42
N# 10	2,000	3	47	2	33	2	29	1	42	2	40
N# 16	1,190	1	46	5	29	2	27	2	40	4	36
N# 20	0,840	2	44	2	27	2	25	2	38	2	34
N# 30	0,590	1	43	2	25	1	24	1	37	3	31
N# 40	0,426	1	42	2	24	2	22	1	36	2	29
N# 50	0,297	2	40	1	23	1	21	2	34	1	28
N# 80	0,177	1	39	2	20	2	19	1	33	2	26
N# 100	0,149	2	37	2	18	1	18	2	31	3	23
N# 200	0,074	1	36	2	15	1	17	4	27	4	19
-200	-	36	-	63	-	17	-	27	-	19	-
LIMITE LIQUIDO		30.0		46.0		28.0		30.0		29.0	
INDICE PLASTICIDAD		8.0		14.0		N.P		5.0		8.0	
HUMEDAD NATURAL		2.36		9.69		3.16		3.04		2.86	
SUCS		GC		ML		GM		GM		GC	
AASHTO		A-2-4(0)		A-7-5(8)		A-1-b(0)		A-2-4(0)		A-2-4(0)	


JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 40885

ANALISIS DE SUELOS

CARRETERA: DESIVIO MINAS-HUALLANCA REG.: 315A(14.7.97) FECHA: JULIO-97
 SOLICITADO: DREMCCO S.A. ING. RESPONSABLE: JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 PROCEDENCIA: TRAMO: PACHAPAQUI-YANASHALLA TECNICO: LEONCIO CESPEDES A

MALLAS SERIE	DESCRIPCION										
		AMERICANA	% PESO	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA
ILOMETRAJE		82+850		84+600		86+000					
PROFUNDIDAD											
3"	76,200										
2"	50,800						100				
1 1/2"	38,100		100		100	5	95				
1"	25,400	15	85	10	90	14	81				
3/4"	19,050	8	78	9	81	11	70				
1/2"	12,700	11	67	15	66	7	63				
3/8"	9,525	9	58	14	52	9	54				
1/4"	6,350	7	51	6	48	5	49				
N# 4	4,760	3	48	2	46	2	47				
N# 6	3,360	2	46	3	43	2	45				
N# 8	2,380	2	44	2	41	2	43				
N# 10	2,000	2	42	2	39	2	41				
N# 16	1,190	3	39	2	37	1	40				
N# 20	0,840	2	37	2	35	2	38				
N# 30	0,590	2	35	1	34	1	37				
N# 40	0,426	1	34	1	33	1	36				
N# 50	0,297	1	33	2	31	2	34				
N# 80	0,177	2	31	2	29	1	33				
N# 100	0,149	3	28	2	27	2	31				
N# 200	0,074	2	26	3	24	1	30				
-200	-	26	-	24	-	30	-				
LIMITE LIQUIDO		30.0		31.0		30.0					
INDICE PLASTICIDAD		9.0		7.0		7.0					
HUMEDAD NATURAL		3.17		3.26		3.94					
UCS		GC		GM		GM					
ASHTO		A-2-4(0)		A-2-4(0)		A-2-4(0)					


JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 40883

ANALISIS DE SUELOS

CARRETERA: DESVIO MINAS-HUALLANCA REG.: 315A(14.7.97) FECHA: JULIO-97
 SOLICITADO: DREMCCO S.A. ING. RESPONSABLE: JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 PROCEDENCIA: TRAMO: YANASHALLA HUALLANCA TÉCNICO: LEONCIO CESPEDES A

MALLAS SERIE AMERICANA	DESCRIPCION % PESO	88+500		89+460		90+280		91+300		92+100	
		RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA
KILOMETRAJE		88+500		89+460		90+280		91+300		92+100	
PROFUNDIDAD											
3"	76,200										
2"	50,800						100				100
1 1/2"	38,100		100			6	94		100	7	93
1"	25,400	12	88		100	10	84	13	87	10	83
3/4"	19,050	8	80	5	95	7	77	10	77	6	77
1/2"	12,700	7	73	2	93	6	71	8	69	7	70
3/8"	9,525	4	69	1	92	5	66	7	62	7	63
1/4"	6,350	2	67	2	90	3	63	9	53	8	55
N# 4	4,760	1	66	1	89	2	61	2	51	1	54
N# 6	3,360	3	63	3	86	1	60	2	49	2	52
N# 8	2,380	3	60	3	83	3	57	3	46	2	50
N# 10	2,000	2	58	2	81	2	55	2	44	3	47
N# 16	1,190	6	52	6	75	5	50	5	39	2	45
N# 20	0,840	3	49	3	72	3	47	3	36	4	41
N# 30	0,590	4	45	4	68	4	43	4	32	2	39
N# 40	0,426	3	42	3	65	2	41	2	30	2	37
N# 50	0,297	2	40	2	63	2	39	2	28	2	35
N# 80	0,177	3	37	3	60	3	36	3	25	2	33
N# 100	0,149	2	35	2	58	2	34	2	23	3	30
N# 200	0,074	2	33	2	56	5	29	4	19	3	27
-200	-	33	-	56	-	29	-	19	-	27	-
LIMITE LIQUIDO		28.0		33.0		28.0		30.0		29.0	
INDICE PLASTICIDAD		7.0		12.0		6.0		3.0		5.0	
HUMEDAD NATURAL		3.21		5.28		2.12		3.14		3.84	
SUCS		GC		GL		GC		GM		GM	
AASHTO		A-2-4(0)		A-6(5)		A-2-4(0)		A-1-b(0)		A-2-4(0)	


JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 del Colegio de Ingenieros N° 40880

ANALISIS DE SUELOS

CARRETERA: DESVIO MINAS-HUALLANCA REG.: 315A(14.7.97) FECHA: JULIO-97
 SOLICITADO: DREMCCO S.A. ING. RESPONSABLE: JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 PROCEDENCIA: TRAMO:YANASHALLA-HUALLANCA TECNICO: LEONCIO CESPEDOSA

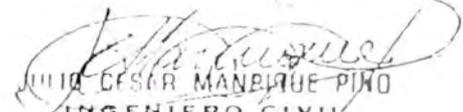
MALLAS SERIE	DESCRIPCION										
AMERICANA	% PESO	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA
KILOMETRAJE		94+000		96+940		97+500		99+960		100+800	
PROFUNDIDAD											
3"	76,200										
2"	50,800				100						
1 1/2"	38,100			13	87		100		100		100
1"	25,400			0	87	14	86	26	74	5	95
3/4"	19,050			7	80	9	77	0	74	0	95
1/2"	12,700			10	70	12	65	3	71	5	90
3/8"	9,525		100	4	66	4	61	4	67	3	87
1/4"	6,350	2	98	15	51	10	51	9	58	8	79
N# 4	4,760	1	97	5	46	4	47	4	54	2	77
N# 6	3,360	1	96	5	41	5	42	3	51	4	73
N# 8	2,380	1	95	4	37	4	38	3	48	3	70
N# 10	2,000	1	94	1	36	1	37	0	48	1	69
N# 16	1,190	2	92	4	32	3	34	4	44	5	64
N# 20	0,840	2	90	2	30	2	32	1	43	2	62
N# 30	0,590	2	88	2	28	2	30	2	41	3	59
N# 40	0,426	2	86	2	26	2	28	2	39	2	57
N# 50	0,297	1	85	2	24	2	26	1	38	2	55
N# 80	0,177	3	82	6	18	5	21	4	34	5	50
N# 100	0,149	2	80	4	14	2	19	3	31	5	45
N# 200	0,074	2	78	3	11	2	17	4	27	5	40
-200	-	78	-	11	-	17	-	27	-	40	-
LIMITE LIQUIDO		60.0		16.0		17.0		32.0		22.0	
INDICE PLASTICIDAD		8.0		N.P		N.P		12.0		8.0	
HUMEDAD NATURAL		12.91		3.05		2.86		5.84		1.94	
SUCS		MH		GW-GM		GM		GC		SC	
AASHTO		A-5(11)		A-6(5)		A-1-b(0)		A-2-6(0)		A-4(1)	


 JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 40802

ANALISIS DE SUELOS

CARRETERA: DESIVIO MINAS-HUALLANCA REG.: 315A(14.7.97) FECHA: JULIO-97
 SOLICITADO: DREMCCO S.A. ING. RESPONSABLE: JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 PROCEDENCIA: TRAMO:YANASHALLA HUALLANCA TECNICO: LEONCIO CESPEDES A

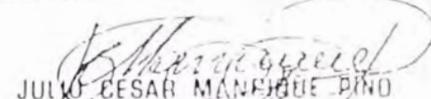
MALLAS SERIE AMERICANA	DESCRIPCION % PESO	102+060		104+500		105+600		107+280		108+300	
		RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA
KILOMETRAJE		102+060		104+500		105+600		107+280		108+300	
PROFUNDIDAD											
3"	76,200										
2"	50,800				100						100
1 1/2"	38,100		100	9	91		100		100	15	85
1"	25,400	10	90	13	78	8	92	22	78	10	75
3/4"	19,050	6	84	4	74	10	82	3	75	7	68
1/2"	12,700	3	81	7	67	7	75	8	67	6	62
3/8"	9,525	2	79	6	61	9	66	6	61	5	57
1/4"	6,350	5	74	5	56	10	56	6	55	4	53
N# 4	4,760	1	73	2	54	2	54	1	54	2	51
N# 6	3,360	2	71	2	52	2	52	2	52	2	49
N# 8	2,380	2	69	2	50	3	49	3	49	2	47
N# 10	2,000	1	68	1	49	3	46	1	48	1	46
N# 16	1,190	3	65	3	46	5	41	4	44	3	43
N# 20	0,840	3	62	2	44	2	39	2	42	2	41
N# 30	0,590	2	60	2	42	2	37	2	40	2	39
N# 40	0,426	2	58	3	39	2	35	2	38	2	37
N# 50	0,297	2	56	2	37	1	34	1	37	1	36
N# 80	0,177	5	51	3	34	2	32	4	33	3	33
N# 100	0,149	4	47	3	30	2	30	4	29	4	29
N# 200	0,074	5	42	6	24	3	27	4	25	3	26
-200	-	42	-	24	-	27	-	25	-	26	-
LIMITE LIQUIDO		33.0		29.0		30.0		24.0		25.0	
INDICE PLASTICIDAD		12.0		7.0		6.0		9.0		8.0	
HUMEDAD NATURAL		8.75		4.35		4.16		2.47		3.17	
SUCS		SC		GC		GM		GC		GC	
AASHTO		A-6(1)		A-1-b(0)		A-2-4(0)		A-2-4(0)		A-2-4(0)	


JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 Leg. del Colegio de Ingenieros N° 40883

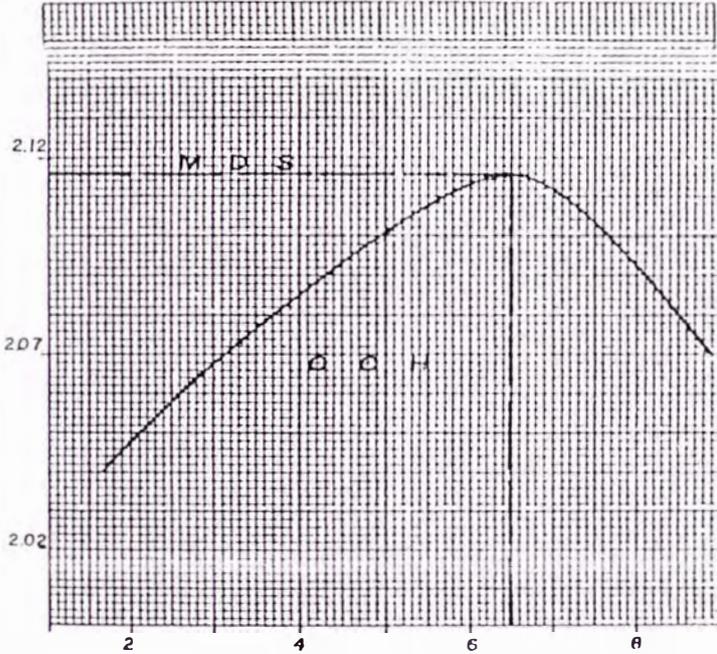
ANALISIS DE SUELOS

CARRETERA: DESIVIO MINAS-HUALLANCA REQ.: 315A(14.7.97) FECHA: JULIO-97
 SOLICITADO: DREMCCO S.A. ING. RESPONSABLE: JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 PROCEDENCIA: TRAMO:YANASHALLA-HUALLANCA TECNICO: LEONCIO CESPEDA

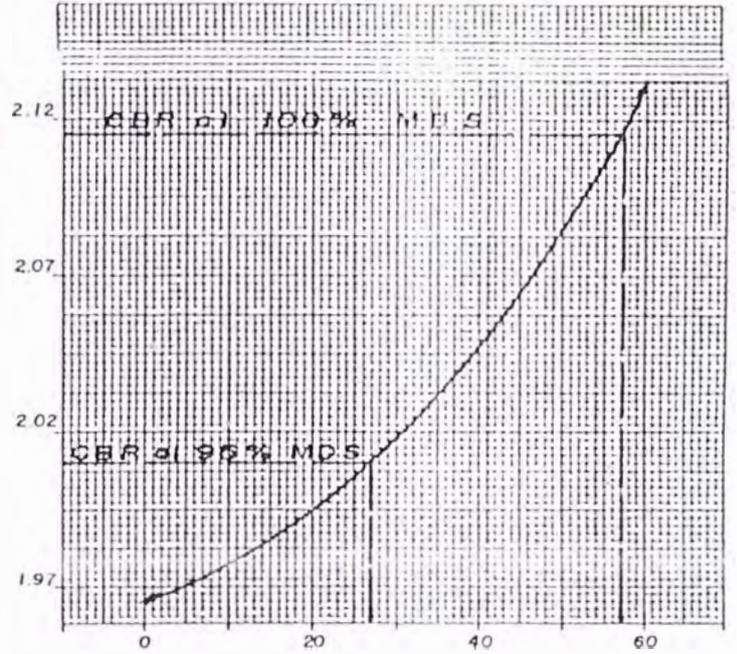
MALLAS SERIE	DESCRIPCION	110+500		111+820		113+420					
		RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA
KILOMETRAJE		110+500		111+820		113+420					
PROFUNDIDAD											
3"	76,200										
2"	50,800				100		100				
1 1/2"	38,100		100	25	75	18	82				
1"	25,400	18	82	10	65	6	76				
3/4"	19,050	6	76	5	60	10	66				
1/2"	12,700	10	66	5	55	5	61				
3/8"	9,525	7	59	5	50	2	59				
1/4"	6,350	5	54	6	44	10	49				
N# 4	4,760	5	49	1	43	4	45				
N# 6	3,360	2	47	2	41	4	41				
N# 8	2,380	2	45	2	39	3	38				
N# 10	2,000	1	44	1	38	1	37				
N# 16	1,190	4	40	3	35	4	33				
N# 20	0,840	2	38	1	34	2	31				
N# 30	0,590	2	36	2	32	3	28				
N# 40	0,426	2	34	2	30	2	26				
N# 50	0,297	1	33	2	28	1	25				
N# 80	0,177	4	29	5	23	2	23				
N# 100	0,149	2	27	2	21	2	21				
N# 200	0,074	3	24	2	19	2	19				
-200	-	24	-	19	-	19	-				
LIMITE LIQUIDO		23.0		21.0		33.0					
INDICE PLASTICIDAD		6.0		5.0		9.0					
HUMEDAD NATURAL		3.18		2.7		3.38					
SUCS		GC		GM-GC		GM					
AASHTO		A-1-B(1)		A-2-4(0)		A-2-4(0)					


JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 40883

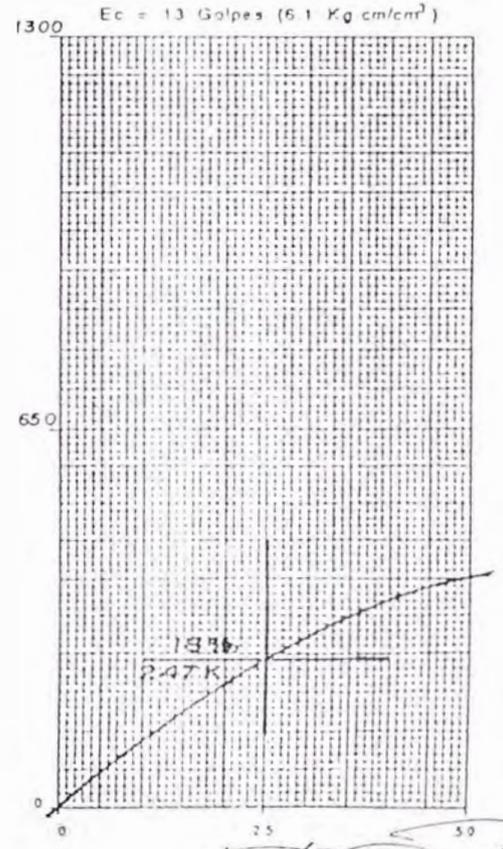
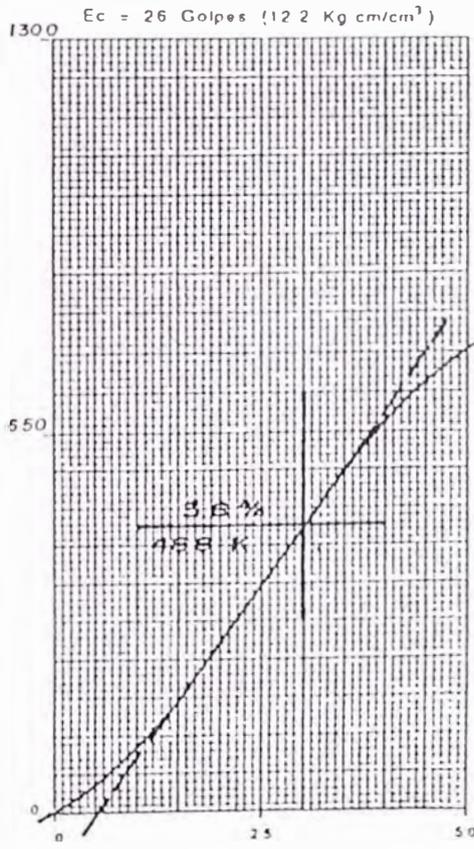
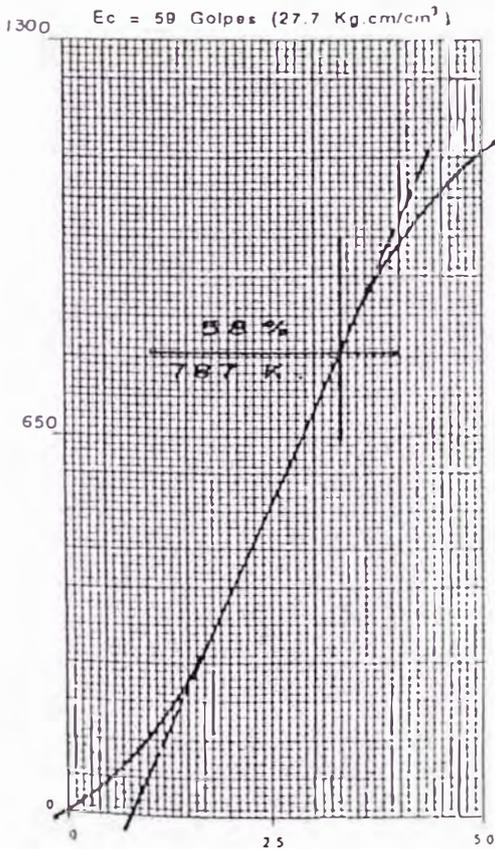
OBJETO: DESVIO MINAS - HUALLANCA	METODO DE COMPACTACION ASTM D-1557		C
RAMO: PACHAPAQUI - ABRA YANASHALLA	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)		2.116
ALICITADO: DREMCCO S.A.	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		6.5
	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		57.0
	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		27.0
UBICACION: KM. 59 + 000	RET. MALLA 3/4" x Nro. 4 (%)		22.0
ESTRATA: SUELO NATURAL	SUCS G M	LL. 29.0 P. 6.0	PESO ESPEC.
RESPONSABLE: FERNANDO VIGO	EMBEBIDO 4 días		EXPANSION %
TECNICO: ANTONIO BRAZZINI	ABSORCION % 1.6		% W PENETRAC.
GESTO: 315A (14-07-97) FECHA: JULIO - 97			



HUMEDAD (%)



C.B.R. a 2.5mm de PENETRACION



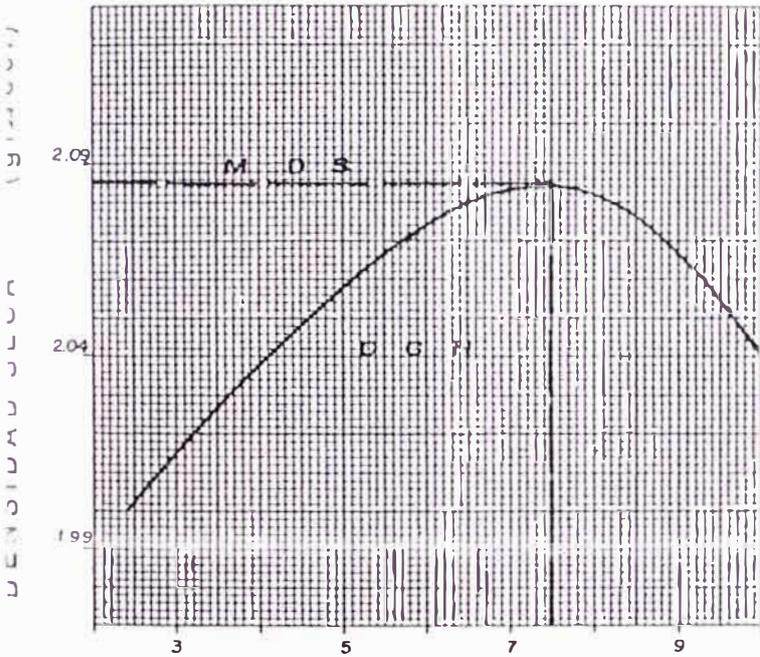
PENETRACION (m.m.)

Julio Cesar Manrique Pino
 JULIO CESAR (MANRIQUE-PINO)
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 40883

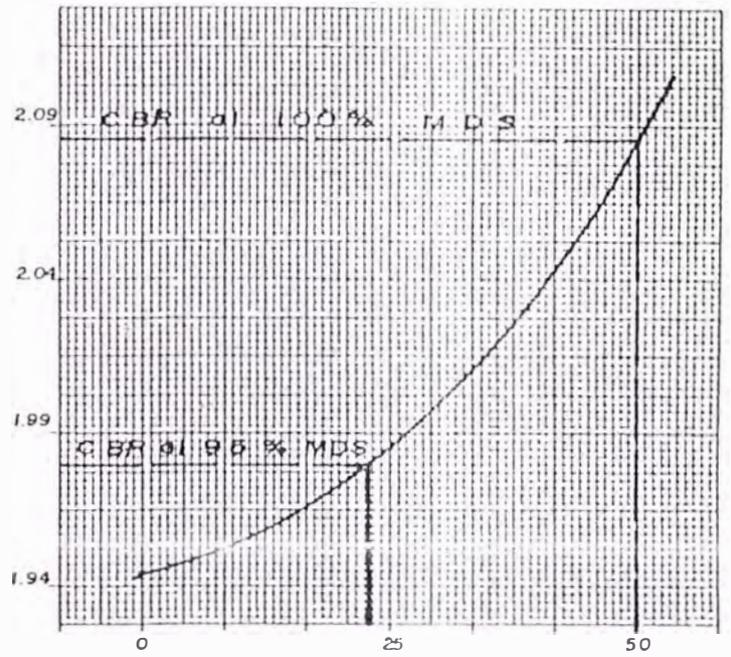
PROYECTO: DESVIO MINAS - HUALLANCA
 RAMO: PACHAPAQUI - ABRA YANASHALLA
 LICITADO: DREMCCO S.A.

BICACION: KM 73 + 500
 UESTRA: SUELO NATURAL
 G. RESPONSABLE: FERNANDO VIGO
 TECNICO: ANTONIO BRAZZINI
 REGISTRO: 315A (14-07-97) FECHA: JULIO-97

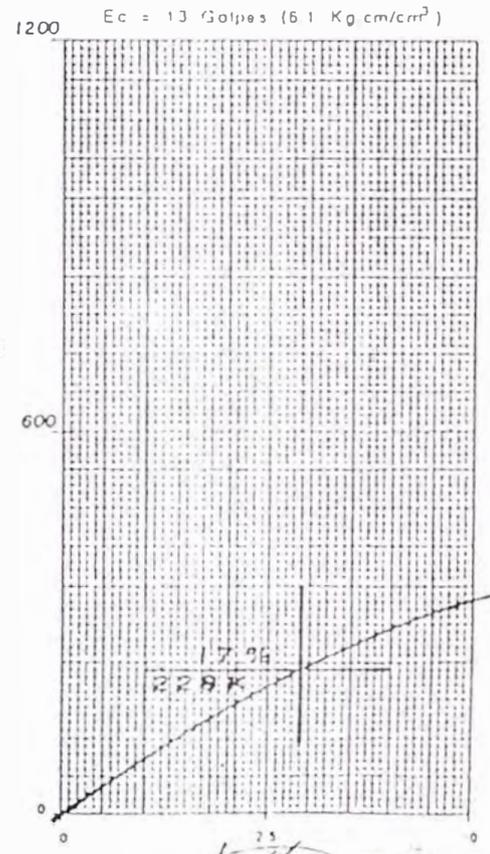
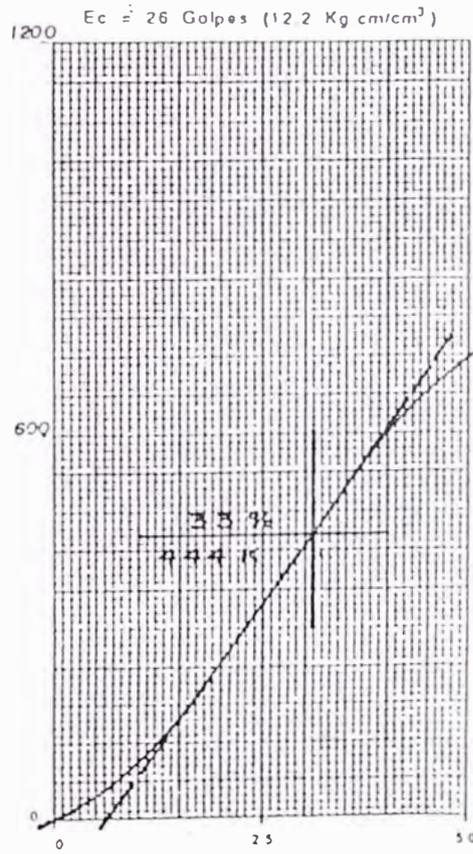
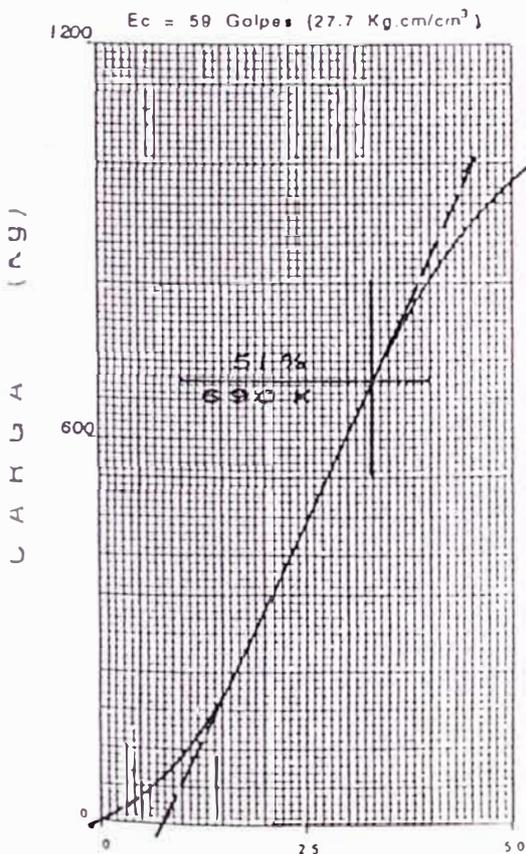
METODO DE COMPACTACION	ASTM D-1557	C
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)		2.085
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		7.5
CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		50.0
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		23.0
RET. MALLA 3/4" x Nro. 4 (%)		18.0
SUCS	GC LL.25.0 IP.6.0	PESO ESPEC.
EMBEDIDO	4 dias	EXPANSION %
ABSORCION %	1.4	% W PENETRAC.



HUMEDAD (%)



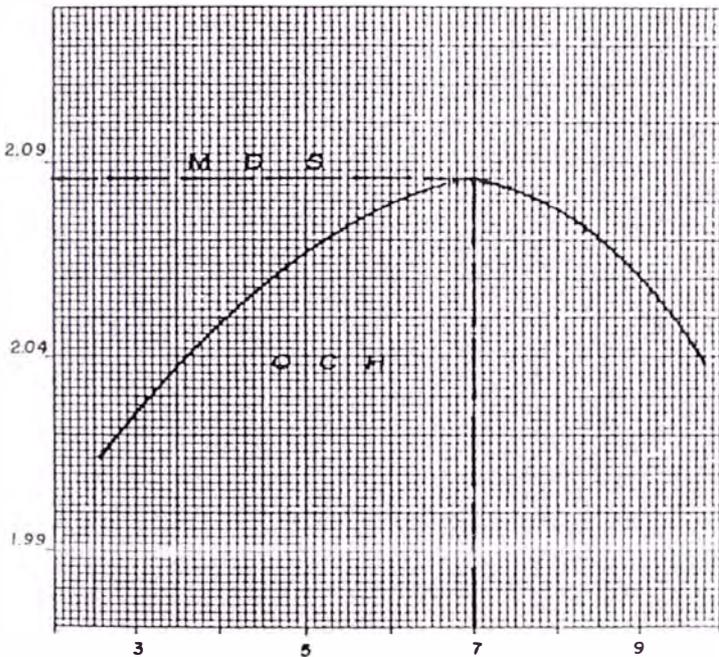
C.B.R. a 2.5mm de PENETRACION



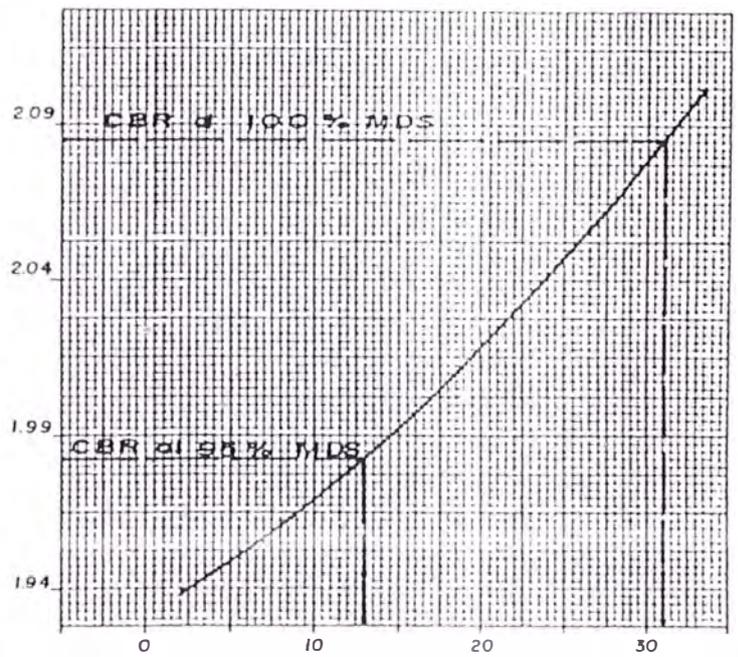
PENETRACION (m.m.)

Julio Cesar Manrique Pino
 JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 408

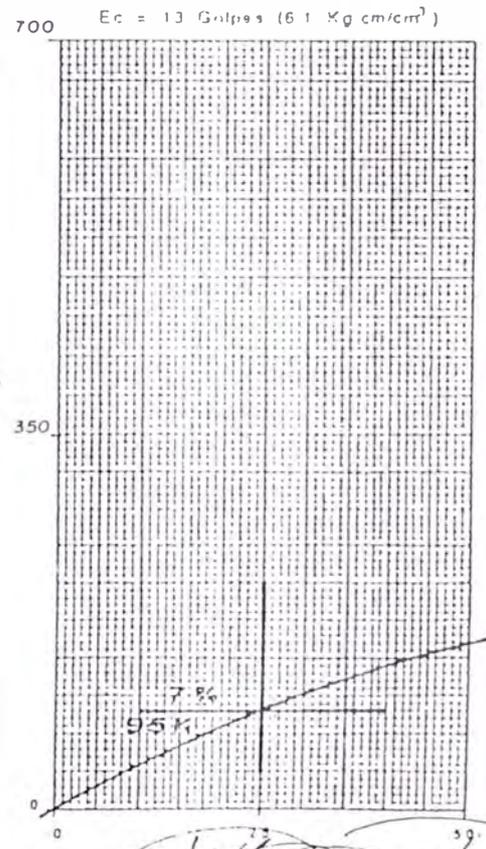
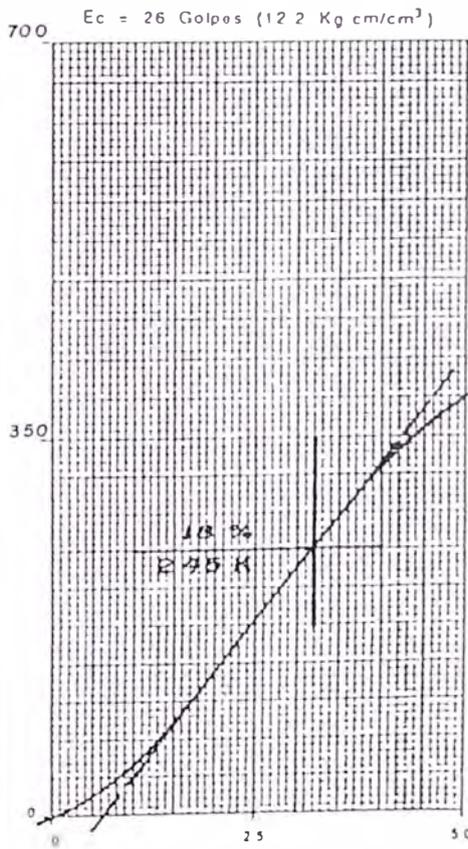
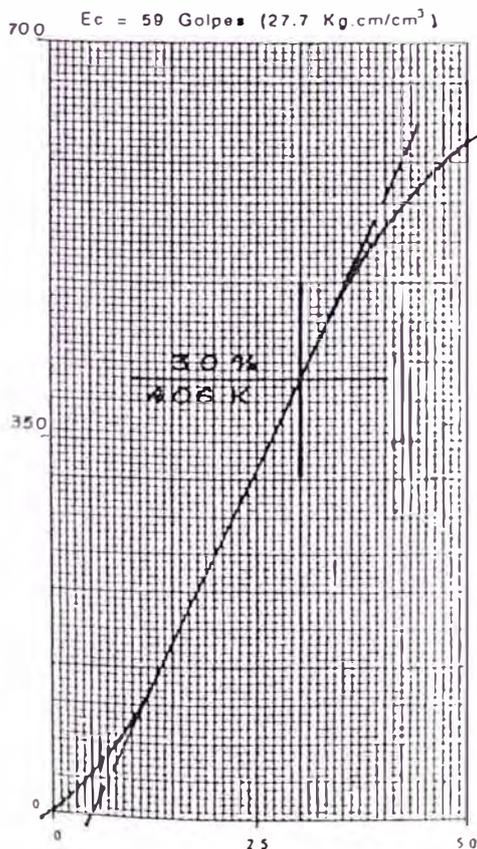
PROYECTO: DESVIO MINAS - HUALLANCA	METODO DE COMPACTACION ASTM D-1557		C
RAMO: ABRA YANASHALLA - HUALLANCA	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)		2.086
OLICITADO: DREMCCO S.A.	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		7.0
	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		31.0
	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		13.0
BICACION: KM. 88 + 500	RET. MALLA 3/4" x Nro. 4 (%)		20.0
MUESTRA: SUELO NATURAL	SUCS G C	LL. 28.0	IP. 7.0
ING. RESPONSABLE: FERNANDO VIGO	EMBEBIDO	4 dias	PESO ESPEC.
TECNICO: ANTONIO BRAZZINI	ABSORCION%	1.7	EXPANSION% 0.6
REGISTRO: 315 A (14-07-97) FECHA: JULIO - 97			% W PENETRAC. 8.7



HUMEDAD (%)



C.B.R. a 2.5mm de PENETRACION

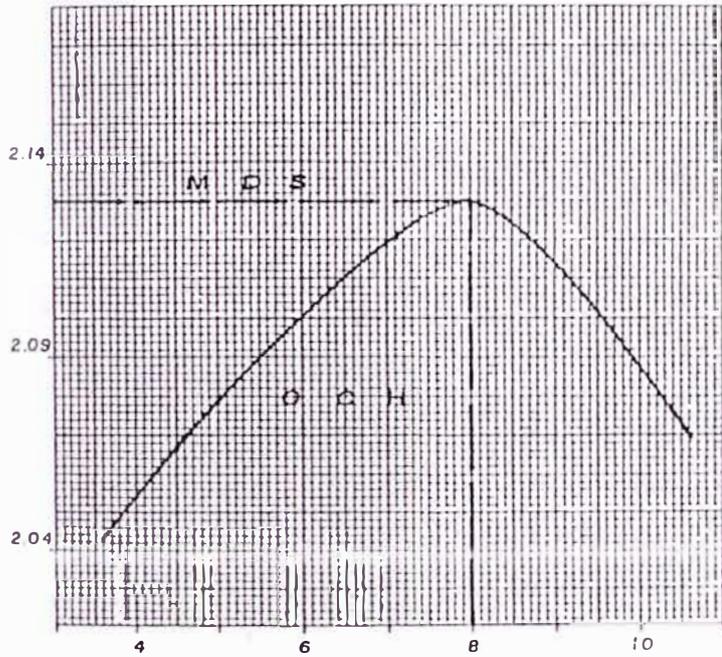


PENETRACION (m.m.)

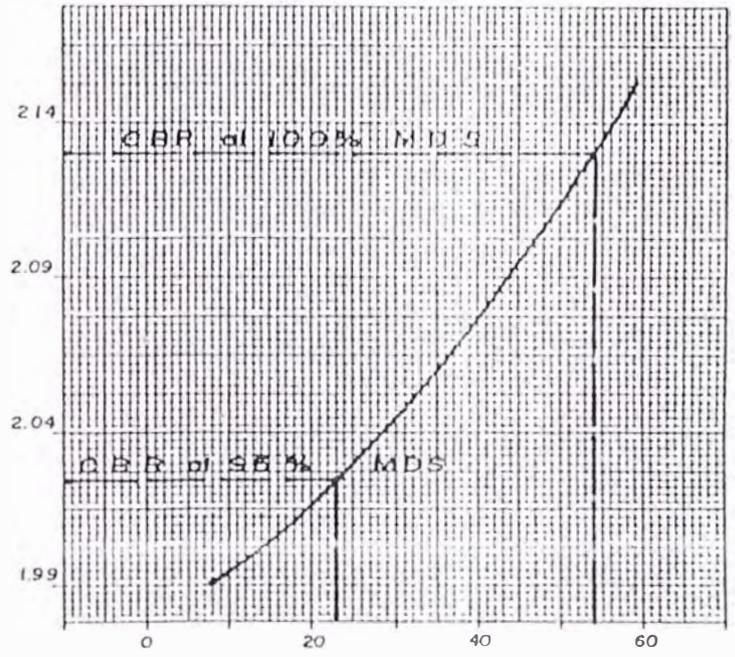
Julio Cesar Muneque Pino
 JULIO CESAR MUNEQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 4088

MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCION
 DIRECCION GENERAL DE CAMINOS
 OFICINA DE CONTROL DE CALIDAD
 AREA DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

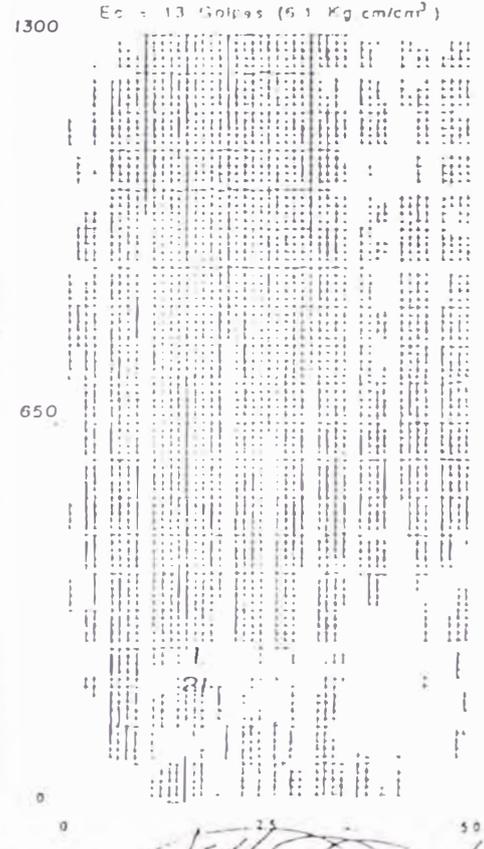
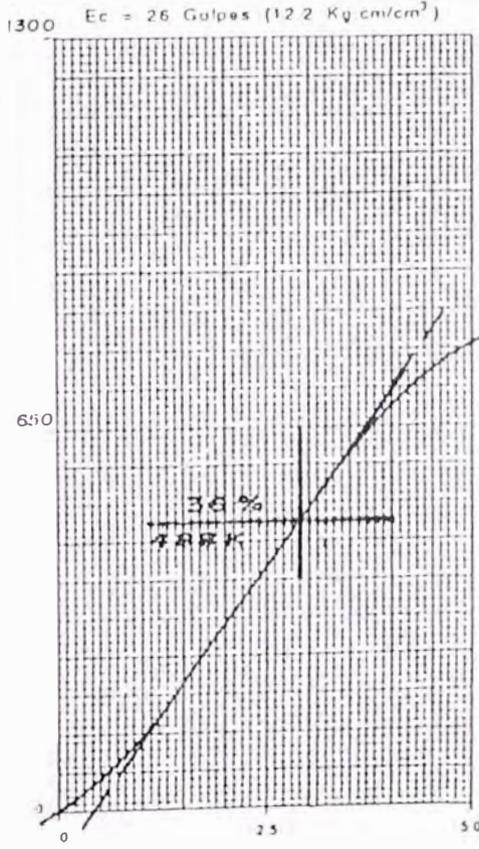
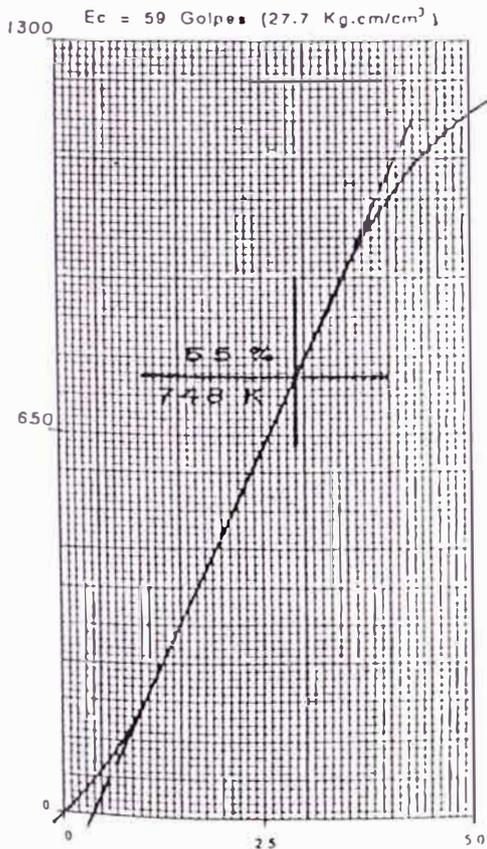
PROYECTO: DESVIO MINAS - HUALLANCA	METODO DE COMPACTACION: A.S.T.M. D 1557		C
TRAMO: ABRA YANASHALLA - HUALLANCA	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)		2.130
OLICITADO: DREMCCO S.A.	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		8.0
	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		54.0
	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		23.0
BICACION: KM. 105 + 600	RET. MALLA 3/4" x Nro. 4 (%)		17.0
MUESTRA: SUELO NATURAL	SUCS: G M	LL. 29.0	IP. 8.0
ING. RESPONSABLE: FERNANDO VIGO	EMBEBIDO	4 dias	PESO ESPEC. 0.6
TECNICO: ANTONIO BRAZZINI	ABSORCION%	1.7	% W PENETRAC. 9.7
REGISTRO: 315A (14-07-97) FECHA: JULIO - 97			



HUMEDAD (%)



C.B.R. a 2.5mm de PENETRACION

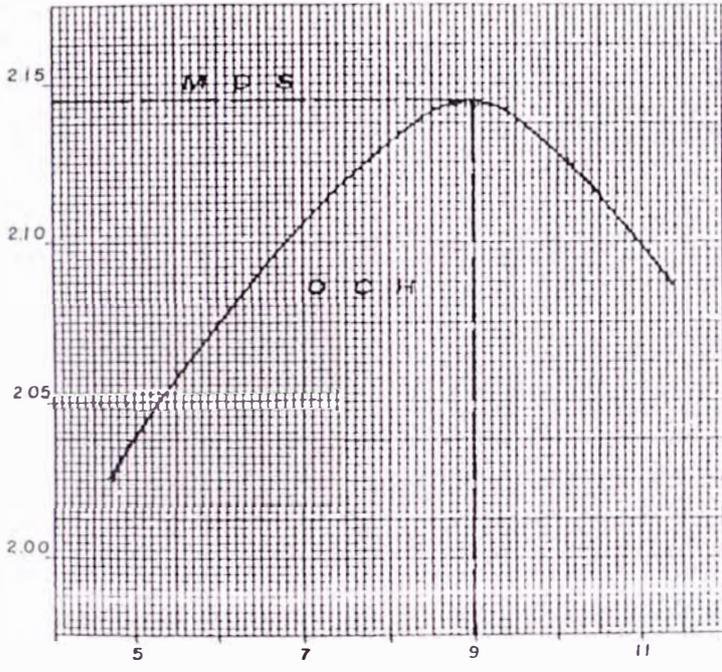


PENETRACION (m.m.)

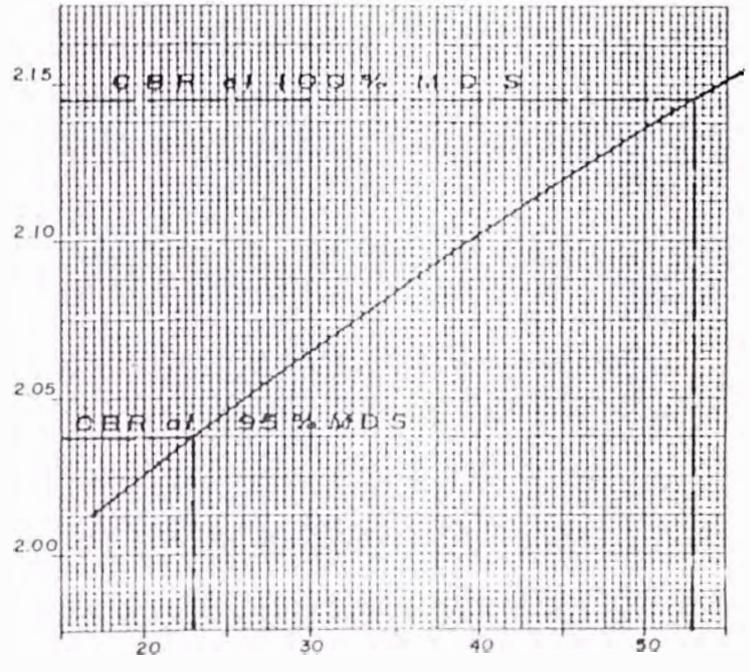
JULIO CESAR MANRIQUE PIN
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 40883

TRA SPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCION
 DIRECCION GENERAL DE CAMINOS
 OFICINA DE CONTROL DE CALIDAD
 AREA DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

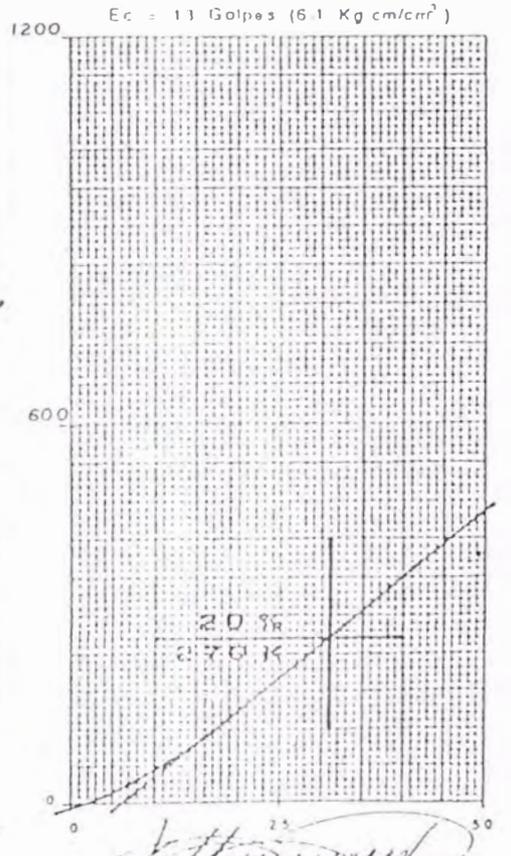
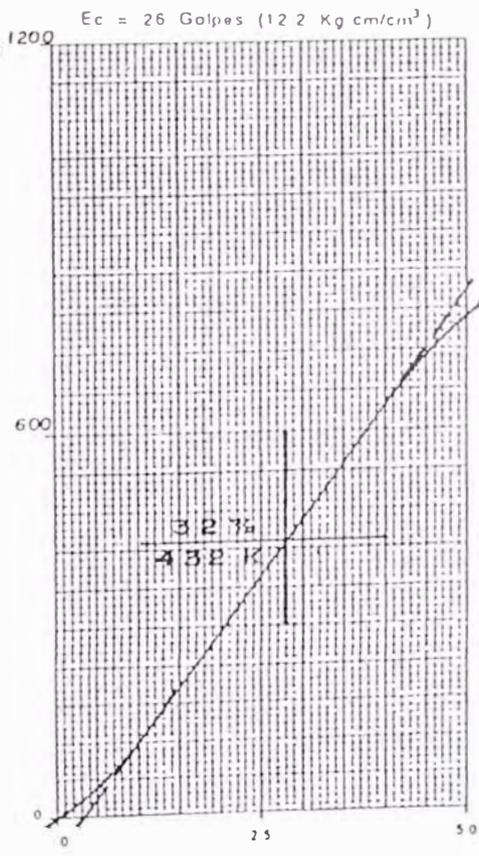
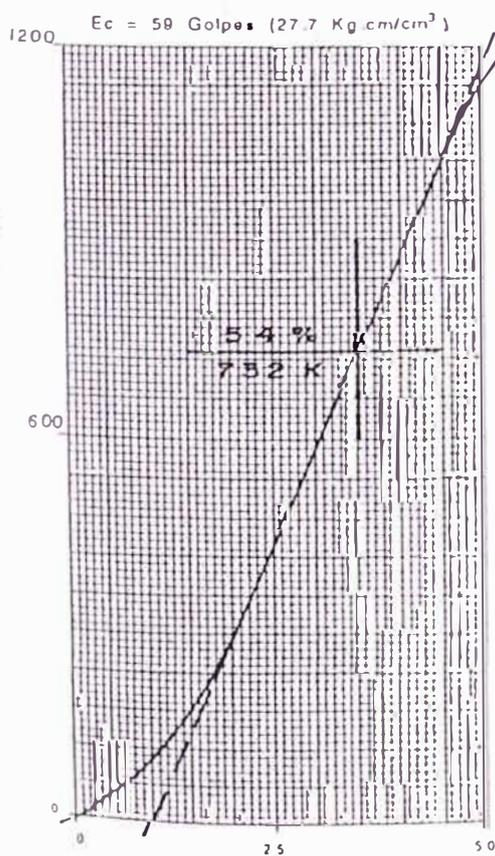
PROYECTO: DESVIO MINAS - HUALLANCA	METODO DE COMPACTACION	ASTM D-1557	C
SOLICITADO: DREMCCO S.A.	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)		2.145
UBICACION: ACCESO A CARCAS Km. 0+380	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		9.0
MUESTRA: SUELO NATURAL	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		53.0
ING. RESPONSABLE: FERNANDO VIGO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		23.0
TECNICO: ANTONIO BRAZZINI	RET. MALLA 3/4" x Nro. 4 (%)		24.0
REGISTRO: 315A (14-07-97) FECHA: JULIO - 97	SUGS GM LL. 30.0 IP. 5.0	PESO ESPEC.	-
	EMBEBIDO 4 dias	EXPANSION %	S/E
	ABSORCION % 1.0	W PENETRAC.	10.0



HUMEDAD (%)



C.B.R. a 2.5mm de PENETRACION



PENETRACION

(FOLIO) CESAR MANRIQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 Ex. del Colegio de Ingenieros N° 40883

PROYECTO: DESVIO MINAS - HUALLANCA

OLICITADO: DREMCCO S.A.

LICITACION: ACCESO A HUASTA Km. 2+000

UBICACION: SUELO NATURAL

INGENIERO RESPONSABLE: FERNANDO VIGO

INGENIERO TECNICO: ANTONIO BRAZZINI

REGISTRO: 315 14-07-97 FECHA: 10-0-97

METODO DE COMPACTACION

ASTM D-1557

C

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)

2.135

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

8.5

CBR AL 100% DE M.D.S. (%)

85.0

CBR AL 95% DE M.D.S. (%)

39.0

RET. MALLA 3/4" x Nro. 4 (%)

39.0

SUCS LL. 13.0 IP.

PESO ESPEC.

EMBEBIDO 4 dias

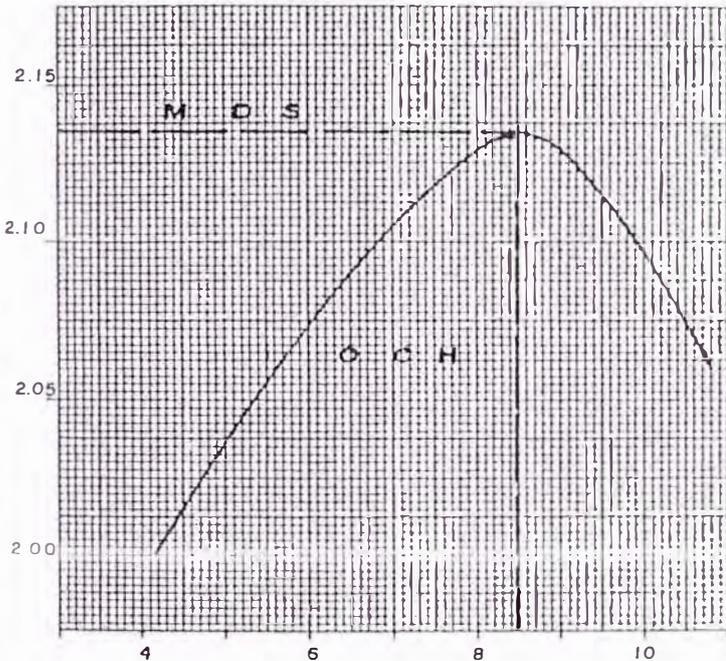
EXPANSION %

1.0

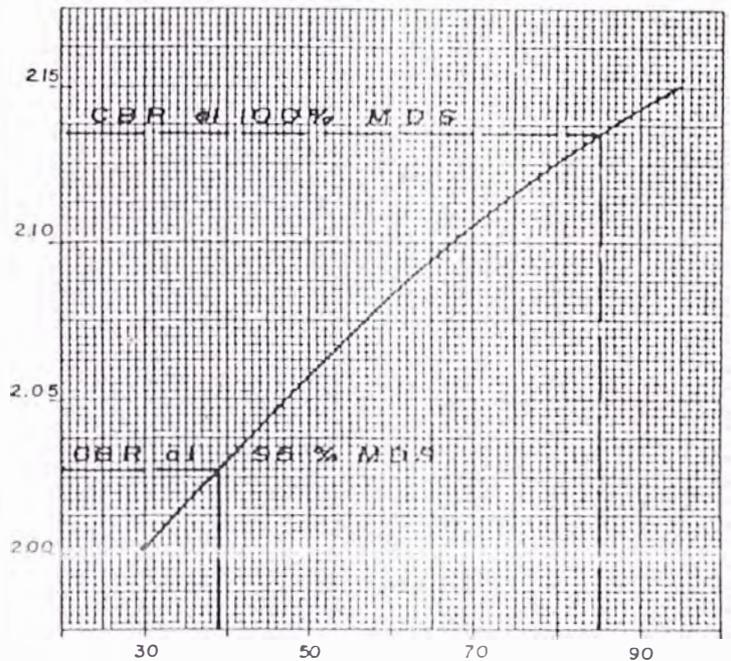
ABSORCION % 1.2

% W PENETRAC.

9.7



HUMEDAD (%)

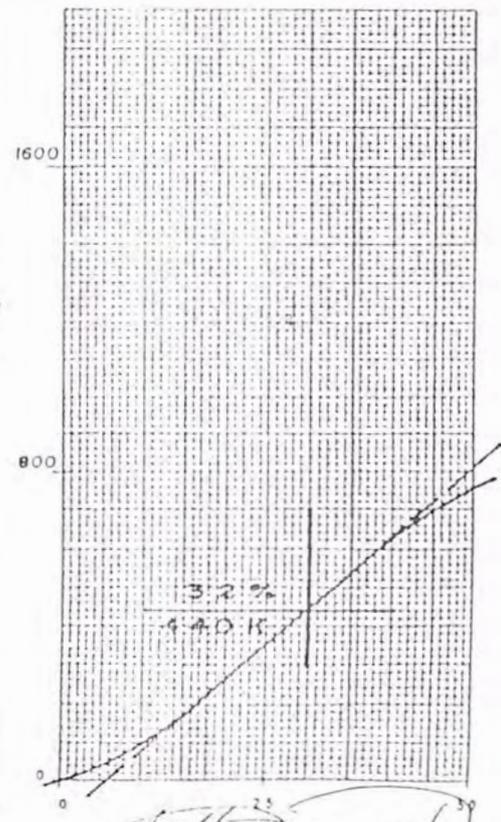
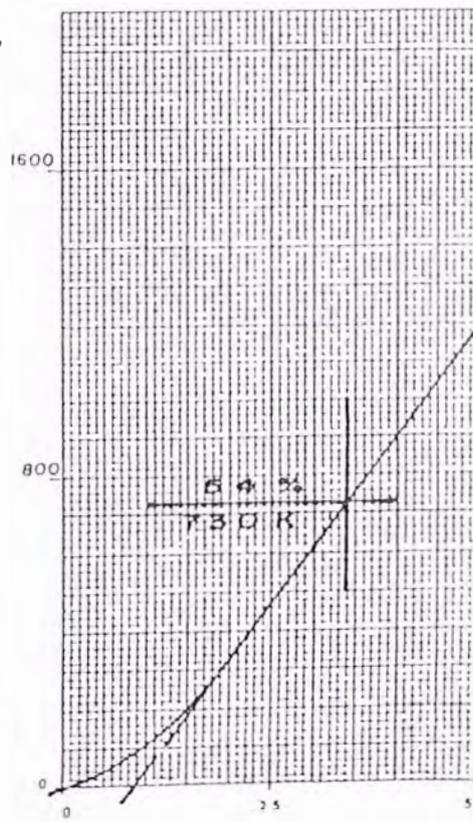
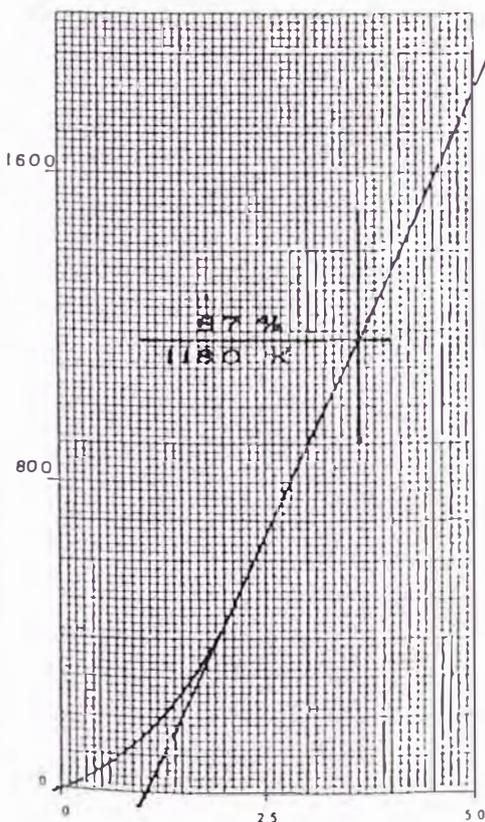


C.B.R. a 2.5mm de PENETRACION

Ec = 59 Golpes (27.7 Kg cm/cm²)

Ec = 26 Golpes (12.2 Kg cm/cm²)

Ec = 13 Golpes (6.1 Kg cm/cm²)



PENETRACION (m.m.)

F. Mazzini
JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 40885

TERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCION
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS

OFICINA DE CONTROL DE CALIDAD
AREA DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

PROYECTO: DES VIO MINAS - HUALLANCA

SOLICITADO: D R E M C C O S.A.

UBICACION: AV. 28 DE JULIO HUALLANCA

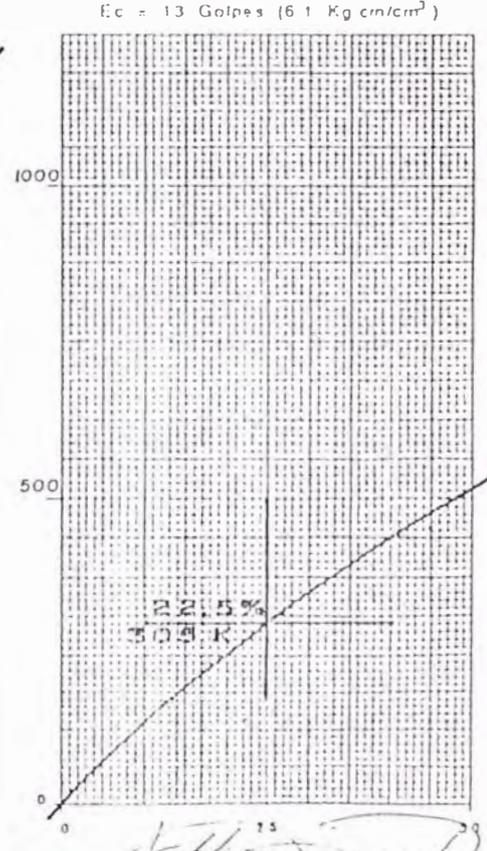
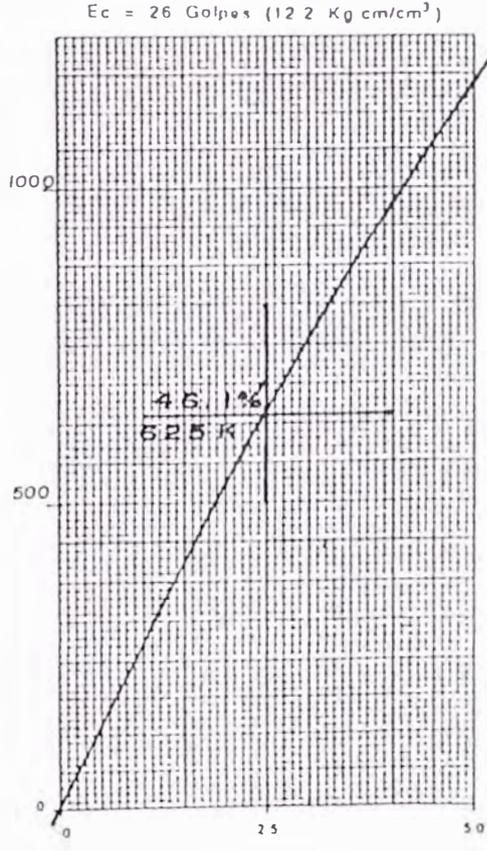
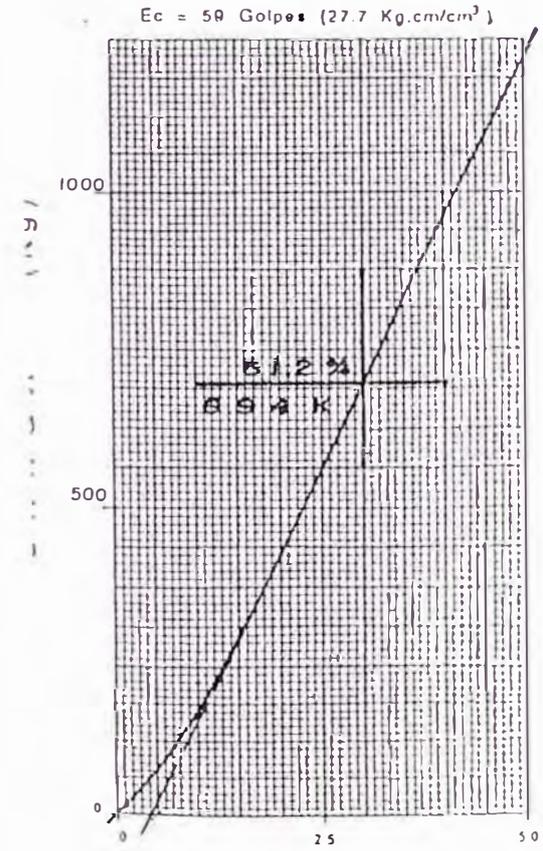
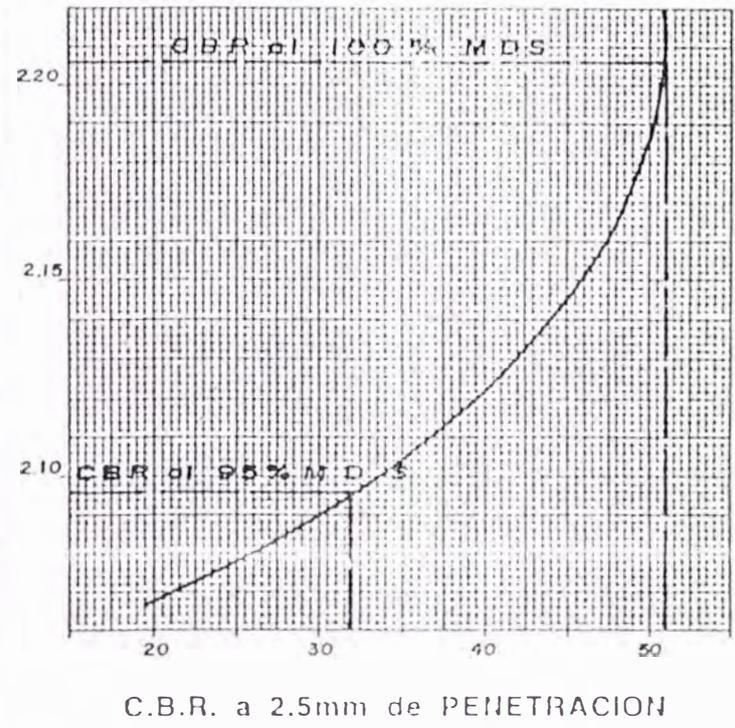
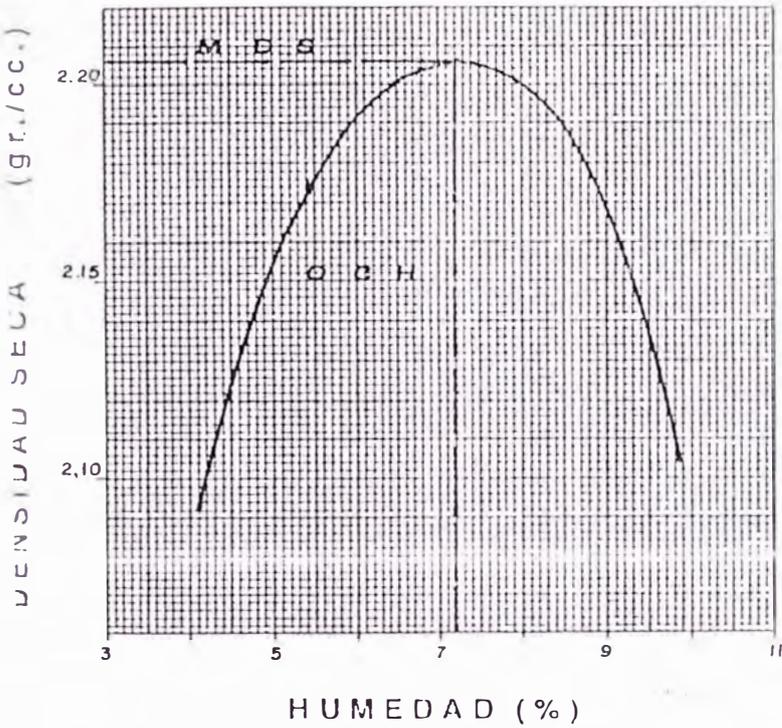
MUESTRA: SUELO NATURAL

ING. RESPONSABLE: FERNANDO VIGO

TECNICO: ANTONIO BRAZZINI

REGISTRO: 315A (14-07-97) FECHA: JULIO - 97

METODO DE COMPACTACION	ASTM D-1557	C
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)		2.206
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		7.2
CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		51.0
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		32.0
RET. MALLA 3/4" x Nro. 4 (%)		18.0
SUCS	GM LL 31.0 IP 7.0	PESO ESPEC. -
EMBEBIDO	4 dias	EXPANSION % S/E
ABSORCION %	4.4	% W PENETRAC. 11.6



PENETRACION

(M. JULIO CESAR MANRIQUEZ PINO)
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 41883

4.2.0 CANTERAS

Con la finalidad de detectar volúmenes alcanzables y explotables de materiales adecuados, que satisfagan las demandas de Mejoramiento de la carretera Desvío Minas - Huallanca, en la calidad y cantidad que requiere la ejecución de la obra, se ha efectuado una investigación de los diversos tipos de materiales existentes en la zona.

Basado en primera instancia en referencias anteriores, se procedió a realizar un reconocimiento terrestre directo, lo cual fue determinante para localizar las fuentes de materiales más adecuadas.

Para establecer si las posibles fuentes de abastecimiento satisfacen las especificaciones de calidad, en los volúmenes deseables, se realizó una campaña de exploración y muestreo de las canteras eventualmente disponibles.

De esta manera, en las extensiones comprometidas por los posibles bancos, se han ejecutado calicatas exploratorias, cuando no se han validado por reconocimiento de contorno o de cortes o trincheras existentes. De estos bancos se han tomado muestras disturbadas representativas en cantidad suficientes.

En esta forma se ha seleccionado las canteras más adecuadas, entre las disponibles, sobre la base de argumentos determinantes, como son los volúmenes disponibles, la calidad de los materiales en relación a los usos, la facilidad de acceso, los procedimientos de explotación y también la distancia de transporte.

Factores importantes en la selección, han sido las referencias de historia de servicio, cuya competencia se ha puesto en evidencia con el buen comportamiento de las obras que se ejecutaron con materiales provenientes de éstas.

Volúmenes de materiales apreciables en calidad, que pueden explotarse en mayor escala, se han detectado en taludes adyacentes al eje de la carretera.

La calidad de dichos materiales para usos diversos, ha sido verificada mediante las siguientes series de ensayos efectuados en Laboratorio:

- I Análisis Mecánico por Tamizado.
- I Límites de Consistencia.
- I Clasificación SUCS y AASHTO.
- I Ensayos de Densidad - Humedad.
- I Equivalente de Arena.
- I Abrasión.
- I Valor Soporte de CBR.

Además de los ensayos mencionados en el párrafo anterior, donde queda en evidencia la idoneidad de los diversos materiales que pueden extraerse de las canteras seleccionadas, en el gráfico de canteras se acompaña una descripción de éstas dando información sobre la situación del banco de aprovisionamiento, relieve, ubicación, Geología del depósito, tipo de equipo para su explotación, períodos de utilización, tipos de materiales recuperables usos y rendimiento aproximados.

Toda la información tratada en el presente análisis, se condensa en el Diagrama de Canteras y se sustenta en los certificados de los ensayos de laboratorio de las canteras que se adjuntan.

DESCRIPCION DE CANTERAS

1.- CANTERA "PACHAPAQUI"

Ubicación	:	Km 63+500
Acceso	:	200 m - lado derecho - buenas condiciones.
Potencia	:	80,000 m ³
Propietario	:	Comunidad Pachapaqui
Tratamiento	:	Chancado y zarandeado.
Explotación	:	Tractor, cargador frontal. Todo el año
Usos	:	Concreto - mezclas asfálticas
Rendimiento	:	98 %

*** se recomienda el uso de chancadora secundaria.**

2.- CANTERA " MILKA "

Ubicación	:	km 72+00
Acceso	:	20 m - Lado derecho - costado del eje
Potencia	:	280,000 m ³
Propietario	:	No tiene.
Tratamiento	:	Explotación directa.
Explotación	:	Tractor - cargador frontal - todo el año
Usos	:	Rellenos y Afirmado.
Rendimiento	:	98 %

3.- CANTERA " MILAGRO"

Ubicación	:	km 99+520
Acceso	:	20 m - Lado derecho - costado del eje
Potencia	:	100,000 m ³
Propietario	:	No tiene
Tratamiento	:	Zarandeado
Explotación	:	Tractor y cargador - Todo el año
Usos	:	Relleno y afirmado
Rendimiento	:	80 %

4.- CANTERA " MARIA "

Ubicación	:	km 109+800
Acceso	:	300 m.- lado izquierdo - mal estado
Potencia	:	120,000 m ³
Propietario	:	No definido
Tratamiento	:	Zarandeado
Explotación	:	Tractor y cargador frontal - Epocas de estiaje
Usos	:	Relleno - afirmado
Rendimiento	:	90%

*** Esta cantera se ubica a la margen derecha del río, por lo que su explotación es factible en épocas de estiaje, contando con un acceso en mal estado.**



MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES
VIVIENDA Y CONSTRUCCION

ANALISIS DE AGREGADOS

PROYECTO: DESVIO MINAS-HUALLANCA REGIST: 316A(14.7.97) FECHA: JULIO-97
SOLICITADO: DREMCCO S.A. ING.RESPONSABLE: FERNANDO VIGO
PROCEDENCIA: TRAMO:YANASHALLA HUALLANCA TECNIC FRANK BARRERA

MALLAS SERIE	DESCRIPCION	Cantera				Marta							
		Milla											
AMERICANA	% PESO	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA		
KILOMETRAJE		72+000		99+520		109+800							
PROFUNDIDAD (m)													
3"	76,200		100										
2"	50,800	9	91		100		100						
1 1/2"	38,100	10	81	12	88	8	92						
1"	25,400	11	70	10	78	12	80						
3/4"	19,050	9	61	8	70	10	70						
1/2"	12,700	7	54	13	57	12	58						
3/8"	9,525	6	48	8	49	8	50						
1/4"	6,350	9	39	14	35	16	34						
N# 4	4,760	3	35	2	33	4	30						
N# 6	3,360	5	31	4	29	3	27						
N# 8	2,380	5	26	5	24	3	24						
N# 10	2,000	2	24	1	23	1	23						
N# 16	1,190	3	21	5	18	3	20						
N# 20	0,840	2	19	2	16	1	19						
N# 30	0,590	3	16	2	14	1	18						
N# 40	0,426	2	14	1	13	2	16						
N# 50	0,297	2	12	0	13	1	15						
N# 80	0,177	3	9	2	11	4	11						
N# 100	0,149	1	8	1	10	4	7						
N# 200	0,074	2	6	1	9	2	5						
-200	-	6	-	9	-	5	-						
Humedad Natural (%)		-		-		-							
Peso Unitario (K/m ³)Varillado		19.0		35.0		-							
Pe.Bulk (Base Seca)		N.P.		13.0		N.P.							
Pe.Bulk (Base Saturada)		-		-		-							
Pe.Apart.(Base Seca)		-		-		-							
Absorcion (%)		QW-QM		QP-QC		QP-QM							
Modulo de Fineza		A-1-a(0)		A-2-b(0)		A-1-a(0)							
Abrasion (%)		-		-		-							
Impurezas Organicas		-		-		-							
Sales Solubles Totales (%)		0.0190		0.0047		0.0185							
Equivalente de Arena (%)		-		-		-							
Durabilidad 5C;SO4Na2 (%)		-		-		-							

Julio Cesar Manrique Pino
JULIO CESAR MANRIQUE PINO
INGENIERO CIVIL
Colegio de Ingenieros N° 40885



MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES:
VIVIENDA Y CONSTRUCCION

ANALISIS DE AGREGADOS

PROYECTO: DESVIO MINAS-HUALLANCA REGIST: 315A(14.7.97) FECHA: JULIO-97
SOLICITADO: DREMCCO S.A. ING.RESPONSABLE: FERNANDO VIGO
PROCEDENCIA: TRAMO:YANASHALLA-HUALLANCA TECNIC FRANK BARRERA

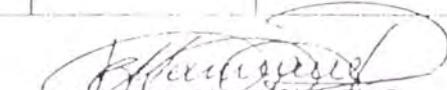
MALLAS SERIE AMERICANA	DESCRIPCION % PESO	Pachapaqui		Piedra		Arena				Cantera	
		RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PASA
KILOMETRAJE		63+500									
PROFUNDIDAD	(m)										
3"	76,200										
2"	50,800		100		100						
1 1/2"	38,100	7	93	14	88						
1"	25,400	13	80	27	69						
3/4"	19,050	12	68	25	34						
1/2"	12,700	4	64	8	26						
3/8"	9,525	9	55	18	8						
1/4"	6,350	4	51	8	-		100				
N# 4	4,780	4	47			7	93				
N# 6	3,360	2	45			4	89				
N# 8	2,380	3	42			6	83				
N# 10	2,000	2	40			4	79				
N# 16	1,190	5	35			10	69				
N# 20	0,840	4	31			7	62				
N# 30	0,590	5	26			10	52				
N# 40	0,426	3	23			6	46				
N# 50	0,297	5	18			10	36				
N# 80	0,177	4	14			7	29				
N# 100	0,149	3	11			6	23				
N# 200	0,074	5	8			10	13				
-200	-	6	-			13	-				
Humedad Natural (%)		0.5				0.8					
Peso Unitario (K/m3)Varillado		1735									
Pe.Bulk (Base Seca)		2.679				2.603					
Pe.Bulk (Base Saturada)		2.703				2.698					
Pe.Apart.(Base Seca)		2.742				2.752					
bsorcion (%)		0.80				1.21					
brasion (%)		21.2									
mpurezas Organicas						Aceptable					
les Solubles Totales (%)		0.0126				0.0348					
quivalente de Arena (%)						53.9					
urabilidad 5C;SO4Na2 (%)		3.26				4.02					

Julio César Manrique Pino
JULIO CESAR MANRIQUE PINO
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 40885

ANALISIS DE CANTERAS

MATERIALES: DESIVIO MINAS-HUALLANCA REQ.: 315A(14.7.97) FECHA: JULIO-97
 SOLICITADO: DREMCCO S.A. ING. RESPONSABLE: FERNANDO VIGO
 PROCEDENCIA: TRAMO:YANASHALLA-HUALLANCA TECNICO: FRANK BARRERA

MALLAS SERIE	DESCRIPCION	CANTERA		CANTERA							
		RET.	PASA	RET.	PASA	RET.	PA SA	RET.	PASA	RET.	PASA
KILOMETRAJE		110 + 300		128 + 100							
PROFUNDIDAD											
3"	76,200		100								
2"	50,800	4	93		100						
1 1/2"	38,100	6	87	5	95						
1"	25,400	4	83	1	94						
3/4"	19,050	9	74	8	86						
1/2"	12,700	9	65	8	78						
3/8"	9,525	7	58	5	73						
1/4"	6,350	11	47	12	61						
N# 4	4,760	2	45	3	58						
N# 6	3,360	3	42	2	56						
N# 8	2,380	3	39	2	54						
N# 10	2,000	1	38	1	53						
N# 16	1,190	5	33	3	50						
N# 20	0,840	3	30	2	48						
N# 30	0,590	3	27	2	46						
N# 40	0,428	3	24	3	43						
N# 50	0,297	2	22	1	42						
N# 80	0,177	6	16	5	37						
N# 100	0,149	2	14	3	34						
N# 200	0,074	1	13	3	31						
-200	-	13	-	31	-						
LIMITE LIQUIDO		20.0		36.0							
INDICE PLASTICIDAD		N.P		14.0							
EQUIVALENTE DE ARENA		21.24		10.40							
SUCS		GM		GC							
AASHTO		A-1-a (0)		A-2-6 (1)							


JULIO CESAR MANBIQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 del Colegio de Ingenieros N° 40883

DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCION
 DIRECCION GENERAL DE CAMINOS
 OFICINA DE CONTROL DE CALIDAD
 AREA DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

PROYECTO: DESVIO MINAS - HUALLANCA

SOLICITADO: DREMCCO S.A.

UBICACION: KM. 72 + 000

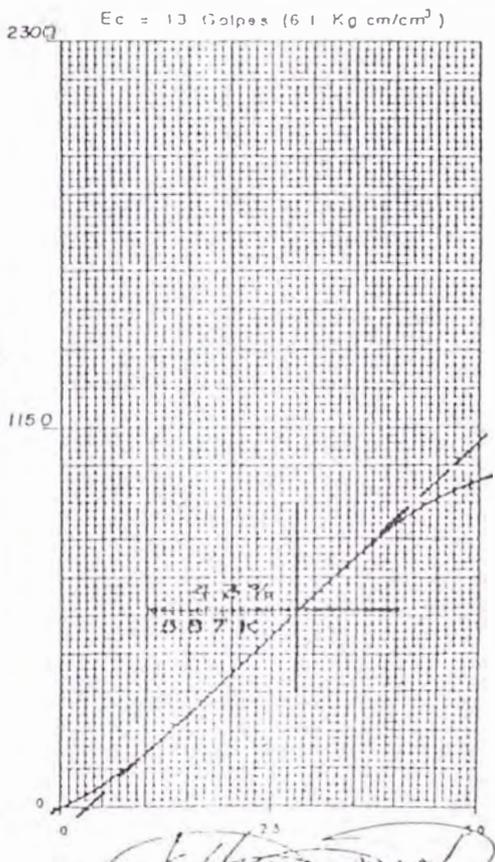
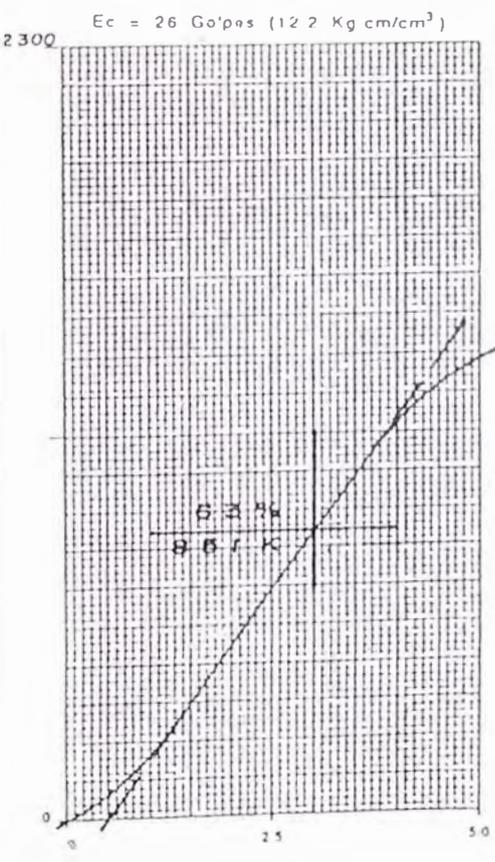
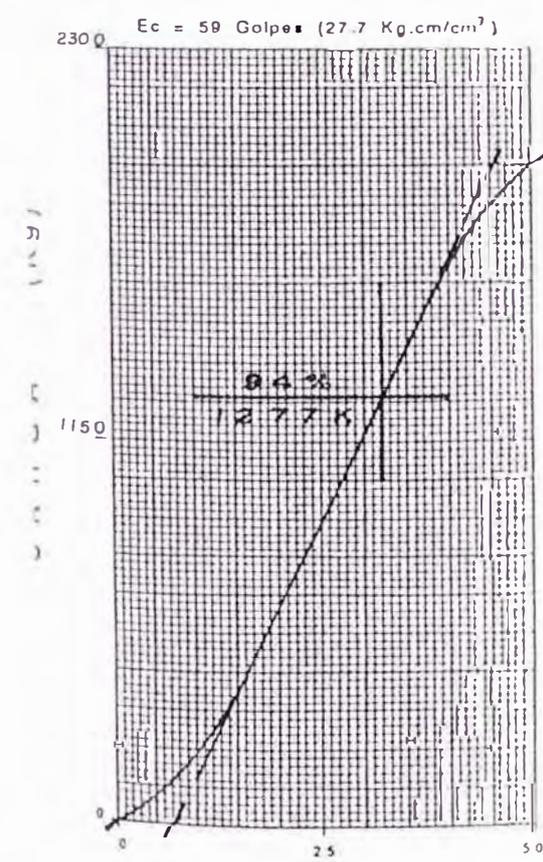
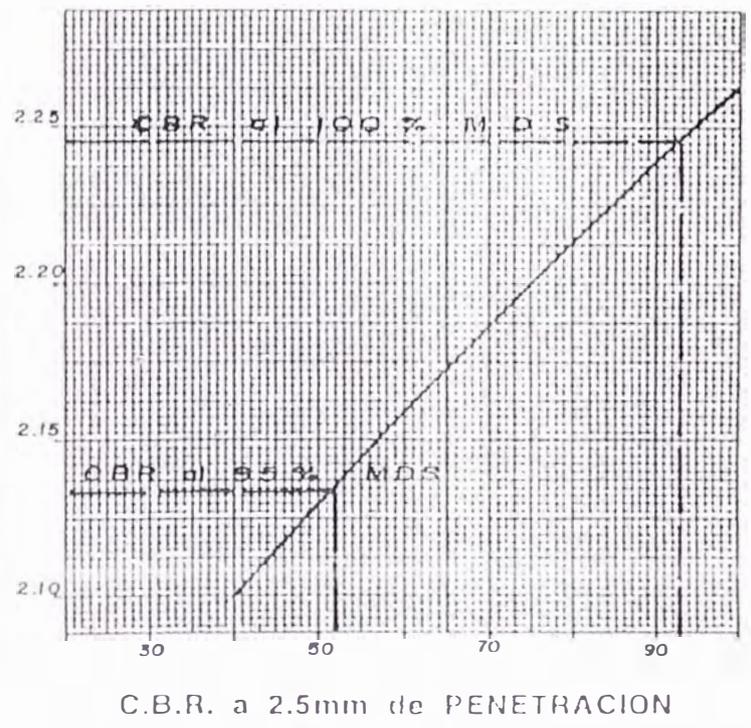
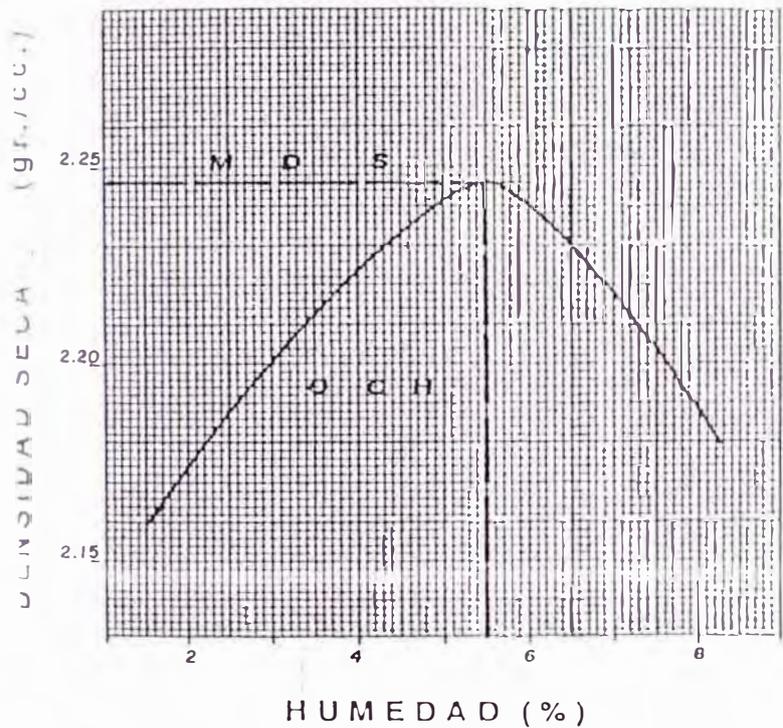
MUESTRA: CANTERA MILKA

ING. RESPONSABLE: FERNANDO VIGO

TECNICO: ANTONIO BRAZZINI

REGISTRO: 315A (14-07-97) FECHA: JULIO-97

METODO DE COMPACTACION	ASTM D-1557	C
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)		2.246
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		5.5
CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		93.0
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		52.0
RET. MALLA 3/4" Nro. 4	(%)	
SUCS W-GM LL. 19.0 IP. N.P.		
EMBEBIDO 4 dias		PESO ESPEC. S/E
ABSORCION% 0.8		% V. PENETRAC. 6.3



PENETRACION (m.m)
 JULIO CESAR MANTUQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 40883

IO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCION
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS

OFICINA DE CONTROL DE CALIDAD

AREA DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES

PROYECTO: DESVIO MINAS - HUALLANCA

SOLICITADO: DREMCOCO S.A

UBICACION: KM. 99 + 520

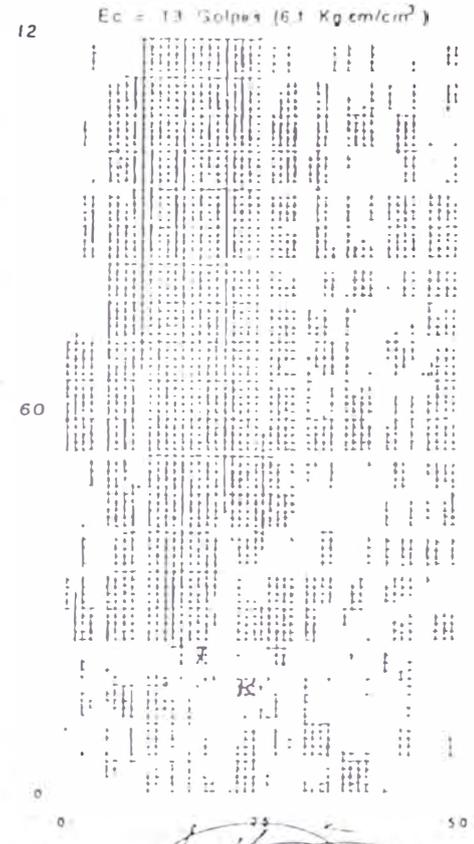
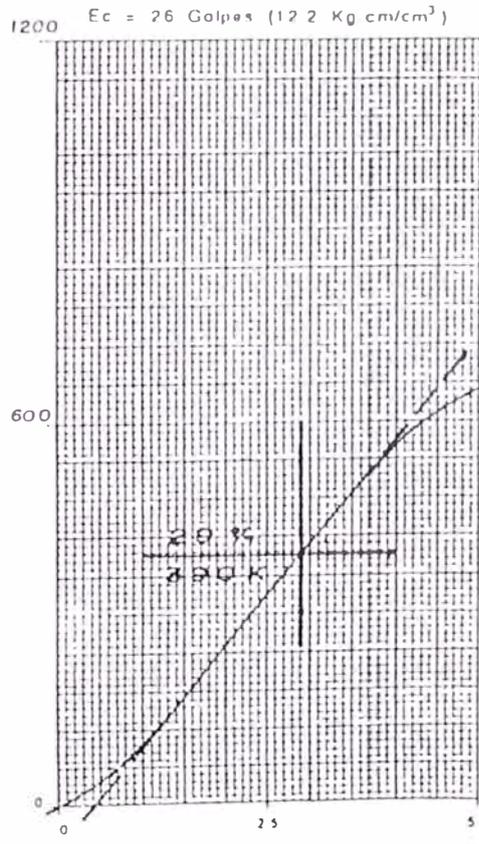
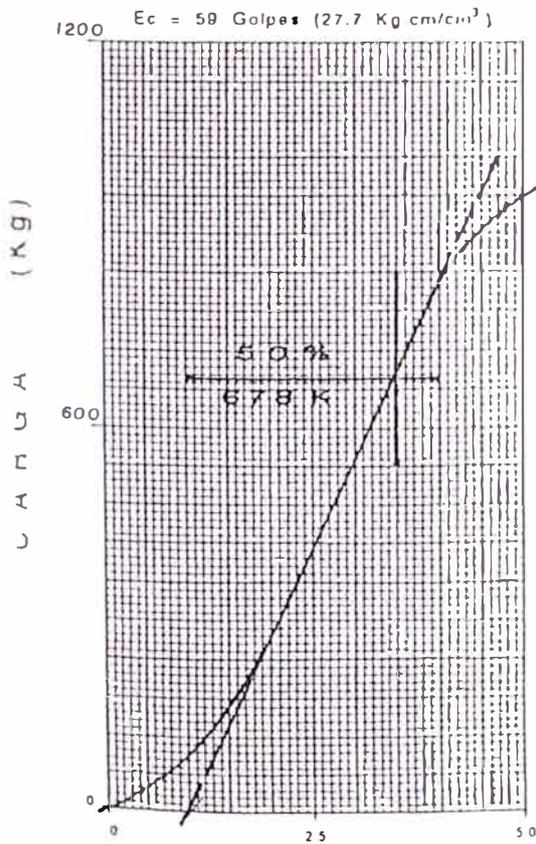
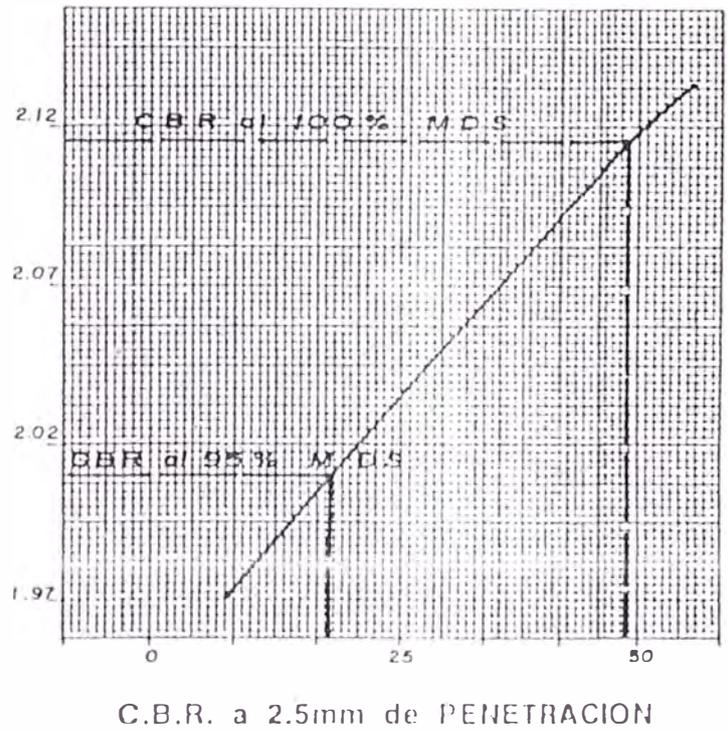
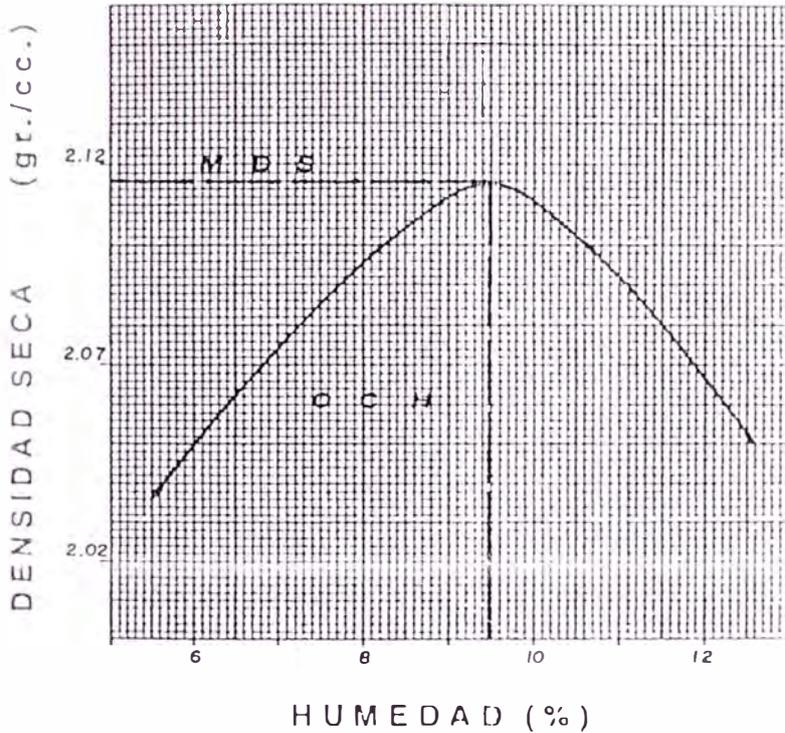
MUESTRA: CANTER MILAGRO

ING. RESPONSABLE: FERNANDO VIGO

TECNICO: ANTONIO BRAZZINI

REGISTRO: 315A (14-07-97) FECHA: JULIO-97

METODO DE COMPACTACION	ASTM D-1557	C
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)		2.116
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		9.5
CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		49.0
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		18.0
RET. MALLA 3/4" x Nro. 4 (%)		30.0
SUCS GP-GC LL. 35.0 IP. 13.0	PESO ESPEC.	
EMBEBIDO 4 dias	EXPANSION %	0.9
ABSORCION% 1.8	% V. PENETRAC.	11.3



PENETRACION (m.m.)

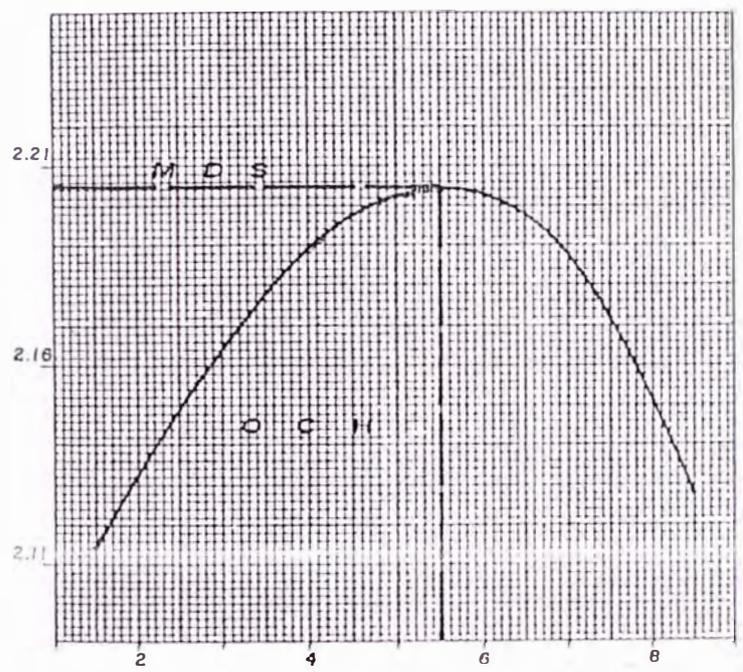
JULIO CESAR MARIQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de N° 40883

ROYECTO: DESVIO MINAS - HUALLANCA

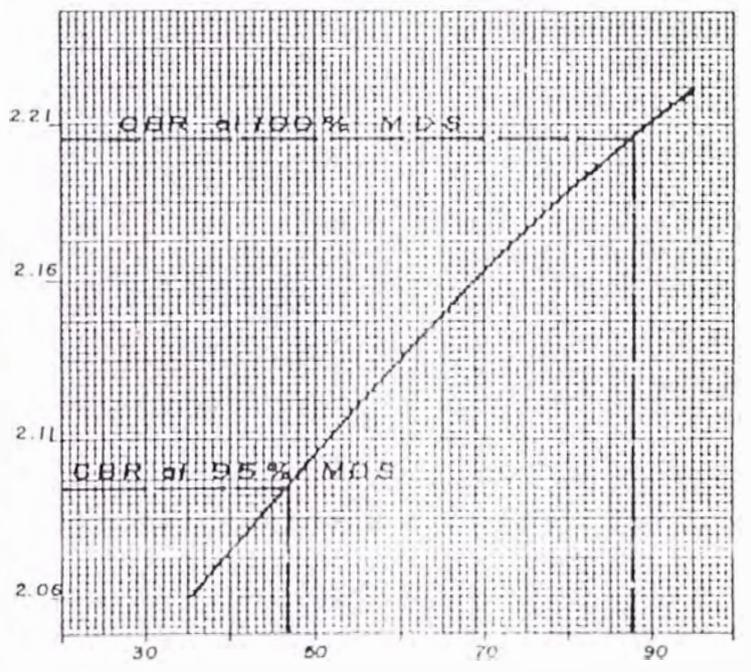
METODO DE COMPACTACION	ASTM D-1557	C
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc)		2.205
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		5.5
CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		88.0
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		47.0
RET. MALLA 3/4"	Nro. 4 (%)	30.0
SUCS p-GM LL. - IP. P.	PESO ESPEC.	
EMBEBIDO 4 dias	EXPANSION %	S/E
ABSORCION % 0.9	% W PENETRAC.	6.4

OLICITADO: DREMC O

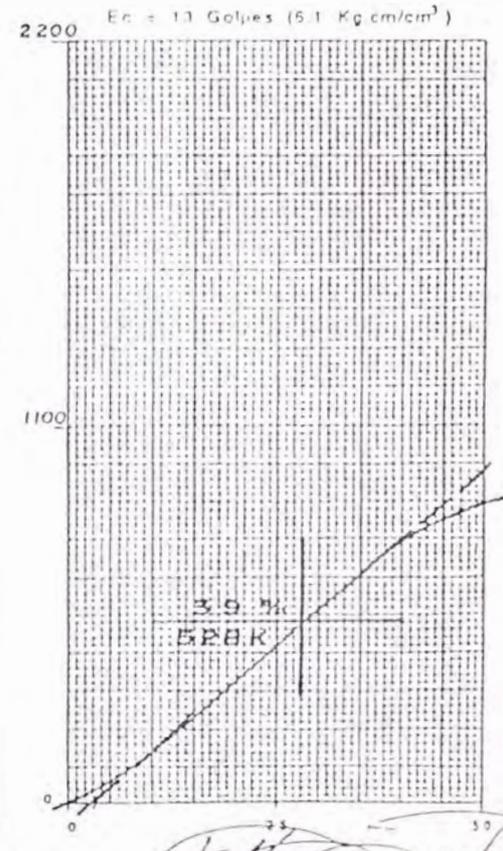
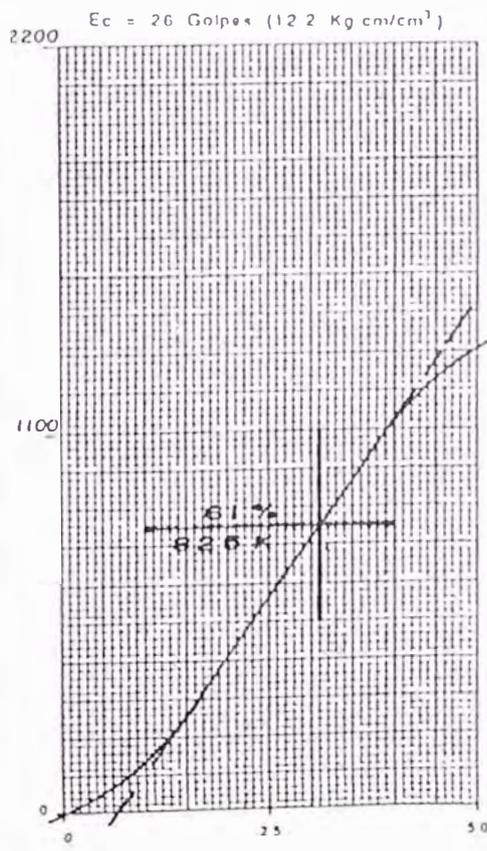
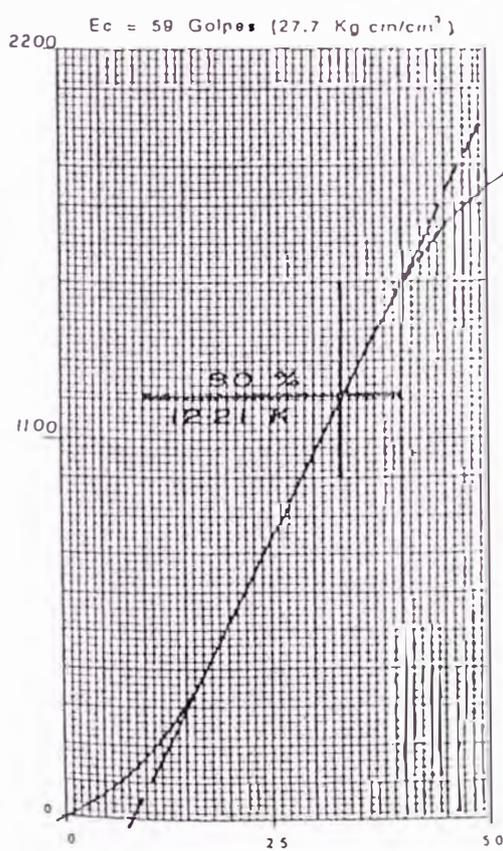
LICACION: KM. 109 + 800
 UESTRA: CANTERA MARIA
 G. RESPONSABLE: FERNANDO VIGO
 ECNICO: ANTONIO BRAZZINI
 EGISTRO: 315A (14-07-97) FECHA: JULIO - 97



HUMEDAD (%)



C.B.R. a 2.5mm de PENETRACION



PENETRACION (m.m.)

[Signature]
 JULIO CESAR MANRIQUE PINO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 40883

4.2.2 PUNTOS DE AGUA.-

Para la conformación de la capa del pavimento y para las obras de concreto, se han ubicado las fuentes de abastecimiento de agua.

Se considera como puntos de agua aquellas quebradas que tienen flujo permanente, así como también algunos canales de regadío existentes, que atraviesan y/o son adyacentes a la carretera.

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| - KM 57+420 | - KM 61+440 | - KM 66+820 |
| - KM 69+210 | - KM 70+260 | - KM 71+340 |
| - KM 72+400 | - KM 80+020 | - KM 96+500 |
| - KM 97+520 | - KM 94+700 | - KM 101+420 |
| - KM 102+444 | - KM 104+160 | - KM 107+300 |
| - KM 110+540 | - KM 111+620 | |

5.0 DISEÑO DEL PAVIMENTO

Introducción

La estructuración de un pavimento, o disposición de las diversas partes que la constituyen, así como las características de los materiales empleados en su construcción, ofrecen una gran variedad de posibilidades, de tal suerte que puede estar formado por una sola capa o de varias, y a su vez, dichas capas pueden ser de materiales naturales seleccionados, procesados o sometidos a algún tipo de tratamiento o estabilización.

La actual tecnología contempla una gama muy diversa de secciones estructurales, las cuales son función de los distintos factores que intervienen en la performance de una vía: tránsito, tipo de suelo, importancia de la vía, condiciones de drenaje, recursos disponibles, etc. Debe elegirse la solución más apropiada, de acuerdo a las facilidades y experiencias locales, y a las condiciones específicas de cada caso, lo cual es una tarea que requiere de un balance técnico - económico de todas las alternativas.

Debido a su amplia difusión, a la experiencia acumulada y a las connotaciones económicas que implica su uso, los pavimentos flexibles de capas granulares comprenden casi la generalidad de vías que forman la red vial nacional. Para la estructuración de este tipo de pavimentos juegan papel importante, en la mayoría de los métodos de diseño, dos parámetros: la capacidad de soporte del suelo de subrasante y el volumen de tráfico al que estará sujeto la vía.

De acuerdo a los términos de referencia para el proyecto y a las consideraciones expuestas para el presente estudio, la alternativa a considerarse para la estructura del pavimento es a nivel de capa granular de rodadura (afirmado).

5.1.0 METODO PARA EL DISEÑO DEL PAVIMENTO

5.1.1 METODO DE LA USACE

- El Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU. ha acumulado una gran experiencia en el diseño y comportamiento de caminos de bajo volumen de tránsito. La experiencia de la USACE incluye caminos de tierra, de grava y a nivel de afirmado, alternativa a tenerse en cuenta en el presente estudio, debido a un factor igualmente fundamental, sobre todo por su incidencia en el aspecto económico y el nivel de importancia de la vía.

Por tratarse de una carretera con características de un camino de bajo volumen de tránsito, el diseño de la estructura tendrá en consideración criterios más que todo de serviciabilidad mínima.

El método que será empleado para el diseño del espesor del pavimento es el establecido por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército Norteamericano (U.S. Army Corps of Engineers). En este método se contempla la utilización de una capa de material granular de cierta plasticidad que a la vez cumple la función de capa de rodadura, permitiendo obtener un nivel de servicio adecuado, considerándose períodos de diseño entre 5 a 10 años. La capa granular puede estar constituida por materiales que pueden tener calidad de subbase o base dependiendo de su capacidad de soporte CBR.

La metodología de la USACE, considera que los factores tomados en cuenta para determinar el espesor de la capa de rodadura son:

- El valor soporte de california o CBR, de la subrasante.
- La intensidad del tránsito, en número de ejes simples equivalentes al eje standar de 18 000 libras de carga, en el período de diseño (N_{18}).

Un factor adicional considerado en el método propuesto es el concerniente a la calidad de los materiales a emplearse. Para ello se verifica el CBR que debe tener la capa del pavimento en función del tráfico, CBR de la subrasante y espesor requerido.

5.1.2 ANALISIS DEL TRAFICO

La carga y volumen de tráfico juegan un rol importante en el diseño estructural de pavimentos, particularmente cuando tanto la carga como el número de repeticiones son altos. Sin embargo, cuando ambos factores tienden hacia valores mínimos su importancia como parámetros de diseño es relativa. Por ello, es raramente justificable realizar un complejo y preciso análisis de tráfico para caminos de bajo volumen, con menos de 500 vehículos por día. No obstante, siempre es recomendable tratar de establecer datos realistas, para cada caso específico, sobre todo si el tráfico proyectado es mayormente pesado.

Por otro lado, es común la carencia de un registro sistemático de datos en caminos de bajo volumen, que permitan efectuar un análisis de tráfico exhaustivo, como sería deseable. Tomando en consideración este aspecto y que en realidad los requerimientos de espesores de diseño para pavimentos tienen una variación poco sensible, para valores bajos de repeticiones del eje de carga equivalente, se aplicará para fines del análisis del tráfico un método aproximado.

El método aproximado consiste en determinar un factor de Composición de Tráfico (M) basado en tres categorías de porcentajes de camiones (bajo, mediano, alto) y tres categorías de rango probable de la Distribución de Ejes de Carga (liviano, mediano, pesado), de los camiones. Los valores del Factor de Composición de Tráfico (M), están tabulados en el cuadro siguiente.

FACTOR DE COMPOSICION DE TRAFICO (M)

Distribución de Carga (N ₁₈ por Camión)	Porcentaje de Camiones		
	Bajo (< 15 %)	Medio (15 - 25 %)	Alto (> 25 %)
Ligero (menos de 0.75)	9	18	27
Medio (0.75 - 1.50)	23	46	69
Pesado (más de 1.5)	37	73	110

Una vez estimado el Factor M, el cálculo del número de Ejes Equivalentes a 18 kips, durante el primer año y durante el período de diseño (en función de la tasa de crecimiento), se realiza en forma convencional.

Para el cálculo de Número de Ejes Equivalentes (N₁₈) se dispone de la siguiente información:

Tráfico Diario Estimado : 50 vpd. (La Unión Huanzalá)
 Tasa de Crecimiento : 5 %
 Período de Diseño : 10 años
 Tráfico Pesado : >25 %

Se determinará el número total de repeticiones del eje equivalente de 18 kips, usando el método aproximado. Para entrar al Cuadro del Factor de Composición de Tráfico y determinar (M), se establece:

Porcentaje de Camiones	: 28 %
Distribución de Carga	: Medio
Cuadro (M)	: 69

El número Total Acumulado de Ejes Equivalentes a 18 kips (N_{18}), durante el período de diseño es :

$$N_{18} (n \text{ años}) = [IMD * M] \frac{(1 + i)^n - 1}{Ln (1 + i)}$$

$$N_{18} (10) = [50 * 69] \frac{(1 + 0.05)^{10} - 1}{Ln (1 + 0.05)}$$

$$N_{18} (10 \text{ años}) = 0.4 * 10^5 \text{ repeticiones}$$

5.1.4 EL SUELO DE SUBRASANTE

El suelo de la subrasante es la capa superficial de las explanaciones y sobre el que se construye la estructura del pavimento. El diseño del espesor del pavimento se basa en el valor de resistencia mecánica de este suelo.

El CBR de la subrasante que será utilizado en el diseño del refuerzo, se elegirá en base a criterios estadísticos.

Un criterio recomendado por el Instituto del Asfalto, establece que debe tomarse como CBR de diseño aquel valor que sea igual o menor que el 75.0 % del total de valores de una sección determinada, cuando el tráfico previsto está comprendido entre 10^4 y 10^6 ejes equivalentes, como es el caso del presente proyecto.

La determinación del CBR de diseño, siguiendo este criterio, puede efectuarse gráficamente o mediante procedimientos computarizados.

El cuadro siguiente presenta los resultados para cada tipo de suelo representativo.

CUADRO DE VALORES CBR DE DISEÑO (95% MDS)

UBICACIÓN	CLASIFICACION	CBR	PERCENTIL
KM 59+000	GM	27.0	23.0
KM 73+500	GC	23.0	
KM 88+500	GC	13.0	
KM 105+600	GM	23.0	

5.1.5 DISEÑO ESTRUCTURAL

Básicamente en función de las características evaluadas del soporte de la subrasante y los volúmenes de tráfico previstos se determinará el espesor del pavimento.

Para el caso del método propuesto por la USACE el diseño estructural considera los valores establecidos para el tránsito y la capacidad de soporte de la subrasante, en base a estos parámetros se determina el espesor de la capa de afirmado, obteniéndose lo siguiente:

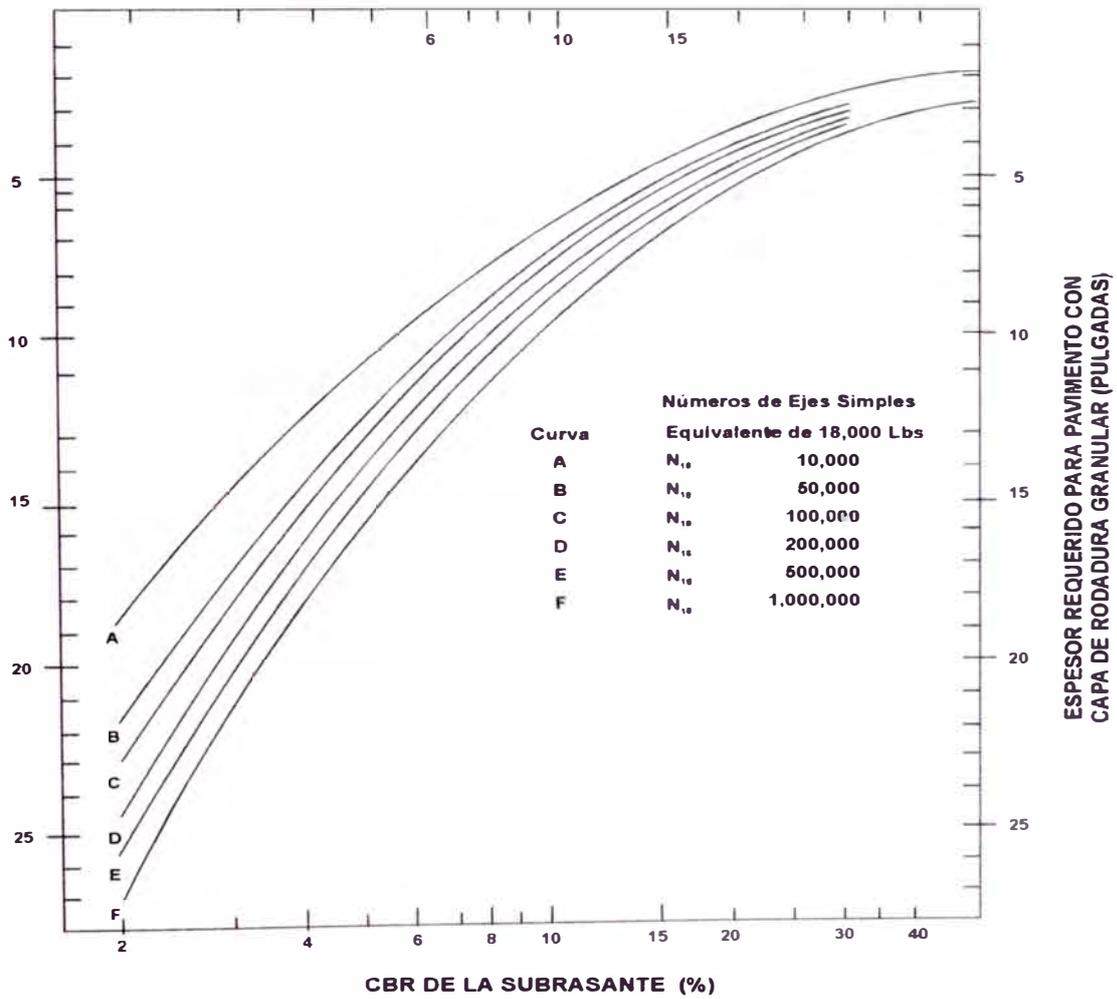
CUADRO DE ALTERNATIVA USACE DE ESPESOR DE DISEÑO

DESCRIPCIÓN	AFIRMADO
SUBBASE	20.0cm.

El método de diseño de pavimentos de la USACE (Afirmando), establece la verificación de la calidad que deberá tener el material a utilizarse en la construcción de la estructura, ya que de dicho factor dependerá su comportamiento respecto de las deformaciones permanentes (ahuellamientos) a través del período de diseño considerado.

El cuadro siguiente presenta los valores de CBR requeridos en función del tránsito, del CBR de la subrasante y del espesor total del pavimento.

**CURVAS PARA DISEÑO DE ESPESORES DE PAVIMENTOS
CON SUPERFICIE DE RODADURA GRANULAR
(Método USACE)**



CUADRO DE CBR REQUERIDO PARA EL MATERIAL DE AFIRMADO

Número de Ejes Equivalentes (N_{18})	CBR de la Subrasante	Espesor del Afirmado (pulgadas)			
		6	9	12	15
50 000	2	147	95	73	61
	4	119	77	59	49
	6	105	68	52	43
	8	96	62	48	40
	10	90	58	45	37
	15	79	51	39	33
	20	73	47	36	30

Se procederá a verificar entonces la calidad del material de afirmado requerida, para los espesores de pavimento calculados. Se tiene así que para los parámetros hallados debe tener un CBR requerido de aproximadamente 55%.

La solución propuesta para la estructura del pavimento de la carretera, consistente en una subbase granular de rodadura (afirmado) sin ningún tipo de acabado superficial bituminoso, por tal motivo, los materiales utilizados en su construcción deberán satisfacer ciertos requerimientos que garanticen la bondad de su servicio durante el mayor período posible, es decir, buscando que la vida útil sea igual que el período de diseño.

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO PROPUESTA

Dentro de las alternativas de espesores de pavimento, determinados bajo el criterio tanto del USACE, estableceremos la estructura vial adecuada a los objetivos propuestos en el presente Estudio.

ESPEORES DE PAVIMENTO

DESCRIPCION	AFIRMADO
SUBBASE	20.0 cm

5.1.6 CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS

A) En general, para el caso de emplearse netamente material transportado de cantera, los materiales granulares que conformarán las capas del pavimento afirmado deberán tener las siguientes características:

- El tamaño máximo del agregado preferentemente debe estar entre 1" y 1/2" con el objeto de facilitar el mantenimiento de la vía.
- El porcentaje pasante del tamiz N° 200 debe estar entre 8 y 25 %, según sea el tamaño del agregado, con la finalidad de reducir la permeabilidad de la capa.
- Los finos en una capa granular de rodadura sin revestimiento deben poseer un Índice de Plasticidad entre 4 y 9%, así como un Límite

Líquido entre 20 y 35%. Los finos plásticos sirven como material cementante y ligante de la matriz granular, aumentando la durabilidad de la capa y reduciendo la pérdida del material granular.

La capa del pavimento afirmado estará constituido por gravas naturales sin triturar, mezcladas con la cantidad necesaria de finos locales para satisfacer la granulometría y plasticidad requeridas. Estas mezclas deberán experimentar valores de CBR mayores de 55%, para ensayos de laboratorio en muestras moldeadas al 100% de la máxima densidad proctor (AASHTO T-180), y dentro de un rango de contenido de humedad de 3%. Asimismo, las pérdidas observadas en los ensayos de abrasión en la máquina de los Angeles no deberán ser mayores al 50%.

En cuanto a las consideraciones constructivas de compactación, la capa del pavimento deberá tener una densidad mayor al 100% de la densidad máxima obtenida según el ensayo proctor modificado (AASHTO T-180 D).

B) Otro aspecto técnico a tenerse en cuenta lo constituye la reutilización de la actual capa de rodadura. Esta capa tiene en promedio 10 cm por lo cual se tendrá que añadir material de la cantera Milagro en un espesor tal que se logre los 20 cm requeridos por el diseño, previo mezclado de ambos materiales, se recurrirá a la utilización del aditivo Perma-Zyme 22X, producto orgánico empleado para estabilizar materiales granulares con porcentaje de material fino de matriz arcillosa, empleando los métodos tradicionales de construcción. Dicho aditivo permite la cohesión de los agregados, aumentando su densidad; así mismo permite que esta densidad del suelo que se va a trabajar se alcance con menor esfuerzo (menor trabajo de compactación - rodillado) y aumentando por lo tanto la capacidad de carga.

El producto alcanza su máxima eficiencia en materiales con las siguientes características:

Agregado Malla 2" a N°4(3/16").....de 30 a 50%

Fino arcillosos Pasa Malla N°200.....de 20 a 30%

Índice Plástico..... de 6 a 10%

Forma de los agregados.....angular básicamente

- En Laboratorio se definirá, de acuerdo a la naturaleza de los materiales de afirmado, la cantidad de agua y aditivo a utilizar.
- Se recomienda efectuar controles de compactación fuera de las 24 horas de finalizado el trabajo.
- La aplicación del producto indicado, no genera actividades de obra adicionales, toda vez que se siguen las etapas constructivas normales (colocación de material, batido, extendido, humedecimiento y compactación) siendo el medio de aplicación el agua de compactación de la capa de superficie de rodadura.
- Las ventajas que se obtendrían serían:
Se emplearía 25 % menos de agua que el material exigiría para su compactación en el caso que no se usara el producto.
La máxima densidad del material tratado con Perma-Zyme 22x se adquiere con un menor rodillado (menos pasadas), que en los materiales sin emplear el aditivo.

El empleo de este aditivo al aumentar la densidad de los materiales, CBR, así como su impermeabilización, nos permitirá usar canteras de gravas arcillosas, que es el presente caso, para conformar superficies de rodadura que precisamente por su alta plasticidad no es permitido su empleo por Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES

El objetivo de las Especificaciones Técnicas Especiales es el de complementar, cambiar e incorporar Disposiciones Técnicas, relativa a los materiales y modalidad de ejecución no prevista en las Especificaciones para Construcción de Carretera del M.T.C.

CAPA GRANULAR DE AFIRMADO

DESCRIPCION

Este Item, consistirá de una capa de material granular compuesta de grava y fino, construida sobre una superficie debidamente preparada, y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales, típicas indicadas en los planos.

MATERIALES

El material para la capa granular de rodadura consistirá de partículas duras y durables, o fragmentos de piedra o grava y un rellenedor de arena u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz No 4, será llamado agregado grueso y aquella porción que pasa por el tamiz No 4, será llamado fino. Material de tamaño excesivo que se haya encontrado en depósito de los cuales se obtiene el material para la capa granular de rodadura, será retirado por tamizado o manualmente, hasta obtener el tamaño requerido, según elija el contratista. El material compuesto para esta capa debe estar libre de material vegetal y terrones o bolas de tierra. Presentará en lo posible una granulometría lisa y bien graduada.

CARACTERISTICAS

El material deberá cumplir con las siguientes características físico - químicas y mecánicas que se indican a continuación:

- Límite Líquido (ASTM D-423) Máximo 35%
- Índice Plástico (ASTM D-424) Máximo 9%
- Equivalente de Arena (ASTM D-2419) Mínimo 25%
- Abrasión (ASTM C-131) Máximo 50%

GRANULOMETRIA

Definir fórmula de obra y huso granulométrico de control de obra empleando las tolerancias indicadas. Los parámetros de resistencia deberán ser estudiados si la granulometría está fuera del huso de control de Obra.

No DE MALLA	% EN PESO SECO QUE PASA			TOLERANCIAS
2"	100			± 2
1 2 "	90-100			± 5
1"	80-95	100	100	± 5
3/4"	70-85			± 8
3/8"	40-75	50-85	60-100	± 8
Nº4	30-60	35-65	50-85	± 8
Nº10	20-45	25-50	40-70	± 8
Nº30	16-33			± 5
Nº40	15-30	15-30	25-45	± 5
Nº80	10-22			± 5
Nº200	5-15	8-15	10-25	± 3

- Valor Relativo de Soporte, C.B.R 4 días inmersión en agua (ASTM D-1883) Mínimo 60 %
- Porcentajes de Compactación del Proctor Modificado (ASTM D-1556) Mínimo 100 %
- Variación en el contenido óptimo de humedad del Proctor Modificado Mínimo 3.0 %

COLOCACION Y EXTENDIDO

Todo material de la capa granular de rodadura será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactada en capas de máximo 20 cm de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño hasta tal espesor suelto, que la capa tenga, después de ser compactada, el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado, o desde vehículos en movimiento, equipados de manera que sea esparcido en hilera, si el equipo así lo requiere. Cuando se necesite más de una capa se aplicará para cada una de ellas el procedimiento de construcción descrito a continuación.

MEZCLA

Después de que el material ha sido esparcido, será completamente mezclado por medio de una cuchilla en toda la profundidad de la capa, llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada. Una niveladora de cuchilla con un peso mínimo de 3 toneladas y que tenga una cuchilla de por lo menos 2.5m de longitud y una distancia entre ejes no menor de 4.5m será usada para la mezcla; se prevé, sin embargo que puede usarse mezcladoras móviles de un tipo aprobado por el Ingeniero, en lugar de una niveladora, de cuchilla. Se regará el material durante la mezcla cuando así lo ordena la Inspección de Obra.

Cuando la mezcla está ya uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos. La adición de agua, puede efectuarse en planta o en pista siempre y cuando la humedad de compactación se encuentre entre los rangos establecidos.

COMPACTACION

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa de éste deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos lisos vibratorios con un peso mínimo de 8 toneladas. Cada 400 m² de material, medido después de compactado, deberá ser sometido a por lo menos una hora de rodillado continuo. Dicho rodillado deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro, en sentido paralelo al eje del camino, y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento.

Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá, corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles, al rodillo, el material deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadores mecánicos. El material será tratados con niveladoras y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja. La cantidad de cilindrado y apisonado arriba indicada, se considerará la mínima, necesaria para obtener una compactación adecuada. Durante el progreso de la operación, el Ingeniero deberá efectuar ensayos de control de densidad humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556, efectuando tres (3) ensayos por cada 3,000 toneladas de material colocado, y si el mismo, comprueba que la densidad (del pasante tamiz 2") resulta inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D-1557, el contratista deberá completar un cilindro o apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada. Se podrá utilizar otros tipos de ensayos para determinar la densidad en

obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos, por el método ASTM D-1556.

El Ingeniero podrá autorizar la compactación mediante el empleo de otros tipos de equipos que lo arriba especificados, siempre que se determine que el empleo de tales equipos alternativos producirá fehacientemente densidades de no menos de 100% arriba especificados. El permiso del Ingeniero para usar un equipo de compactación diferente deberá otorgarse por escrito y ha de indicar las condiciones bajo las cuales el equipo deberá ser utilizado.

EXIGENCIAS DEL ESPESOR

El espesor de la capa granular de rodadura terminada no deberá diferir en más de 1.25 cm de lo indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación final, el espesor deberá medirse en uno o más puntos en cada 100 m. lineales (o menos) de la misma. Las mediciones deberán hacerse por medio de las perforaciones de ensayo u otros métodos aprobados.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el Ingeniero en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 m. (o menos), de tal manera que se evite una distribución regular de los mismos. A medida que la obra contienda sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Ingeniero, llegando a un máximo de 300 m. con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas. Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancia aproximada a 10 m hasta que se compruebe que el espesor se encuentra dentro de los límites autorizados. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformando y compactando luego dicha zona en la forma específica.

Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor y la operación de su relleno con materiales adecuadamente compactados, deberá efectuarse por parte del contratista, bajo la supervisión del Ingeniero.

REQUISITOS DE LA CAPA SUPERIOR

Cuando se efectúe el ensayo por medio de una plantilla de comprobación del coronamiento del camino, que tenga la forma del perfil tipo de obra previsto en los planos, y se aplique una regla de 3.0 m. en un ángulo recto y paralelo, respectivamente, al eje de la calzada, la separación entre la superficie y cada regla de ensayo entre cualquiera de dos contactos efectuados con la superficie, no deberá exceder en ningún caso 1.25 cm para la plantilla de coronamiento o de 1 cm para la regla

METODO DE MEDICION

El volumen de material de capa de rodadura por el que se pagará será el número de metros cúbicos compactados según lo indicado en los planos.

BASES DE PAGO

El volumen determinado como está dispuesto, será pagado al precio unitario del contrato por metro cúbico compactado según lo indicado en los planos y dicho precio constituirá compensación completa por el suministro de material, considerando el transporte, colocación del mismo, riego de agua, por toda mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

6.0 ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANTECEDENTES

Las primeras Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA), cumplen un rol de prevención de deterioro en el corto plazo, en el mediano plazo se debe poner mucho esfuerzo en prevenir que recuperar.

La **gestión ambiental**, se entiende como **los esfuerzos para la acción y participación concertada de todas las instituciones o personas involucradas** en materia del Medio Ambiente.

La rehabilitación de carreteras, constituye para nuestro país, una alternativa para el fortalecimiento de nuestra economía. Sin embargo esta situación crea una enorme presión sobre el ambiente, en sus componentes físico - biológicos y socio - económicas, siendo necesario realizar un control riguroso del modo en que se efectúan las obras viales así como del uso de los recursos naturales, pues con estas es posible atentar contra la naturaleza.

Es de vital importancia el desarrollo económico de las comunidades, por lo tanto el presente estudio esta destinado a armonizar ambas actividades, de manera de cumplir con ambos objetivos.

El MTC – PERT, a través del Proyecto Especial de Rehabilitación de Infraestructura de Transportes, ejecuta el Programa de Caminos Rurales (PERT - PCR) con el financiamiento del Banco Internacional de Desarrollo (BID) encargando la elaboración del presente estudio a nuestra representada, estudio cuyas normas se regirán de acuerdo a la base legal que sigue.

- Términos de Referencia para estudios de impacto ambiental en la Construcción Vial. MTC.
- Manual Ambiental para el diseño y construcción de vías del MTC.
- Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.
- Ley Forestal y de la Fauna Silvestre.

OBJETIVOS

El objetivo general del estudio es la **Rehabilitación de la Carretera Desvío Minas- Huallanca** localizada en el departamento de Ancash, Provincia de Bolognesi.

Esta es una carretera que ya tiene muchos años de construida, donde el medio físico ya fue alterado con la apertura de la vía, gradualmente ha restablecido su equilibrio, e incluyendo la vía y sus obras en su configuración natural.

El presente análisis tiene los objetivos específicos de:

- Establecer las características naturales y socio – económicas, identificando los componentes que son sensibles a las actividades del proyecto.
- Identificar los impactos sobre el medio natural y social de los trabajos de rehabilitación de este tramo de carretera, a fin de tomar la medidas correctivas del caso.
- Preservar el Medio Ambiente de la zona en estudio.
- Involucrar la protección ambiental en las labores de diseño de la Rehabilitación de la vía.
- Hacer uso de instrumentos de GESTION AMBIENTAL, tal como es la EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA).

CRITERIOS BÁSICOS PARA EL DISEÑO DE LA VÍA RELACIONADOS A LA PROTECCIÓN AMBIENTAL.

El diseño de la vía se realiza considerando los objetivos del MTC – PERT – PCR en los siguientes aspectos:

- No perjudicar el medio ambiente y preservar el hábitat natural.
- Promover el uso de materiales locales.
- Uso de materiales y técnicas de uso común en la región.
- Utilización de un adecuado porcentaje de Mano de Obra No Calificada de las localidades aledañas en las labores de protección ambiental, y las propias de rehabilitación de carretera.
- Promover la participación de la comunidad en la ejecución, mantenimiento y sostenibilidad de la carretera.

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

- **Medio Ambiente Físico**
- **Medio Ambiente Biológico**
- **Medio Ambiente Socio – económico**

La actividad económica de los grupos poblacionales asentados dentro de la cuenca de los ríos Vizcarra y Pativilca, esta relacionada con agricultura y ganadería, teniendo como actividad complementaria la comercial, que lleva a transitar por nuestra vía con un trafico diario promedio mayor a 60 vehículos/día.

Las ciudades de Chiquian, Ancash inclusive Lima son los centros de consumo de los productos agrícolas que se dan en las cuencas mencionadas, además en estos se desarrollan las mayores actividades de tipo comercial.

EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL (EIA).

Este proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) tiene como finalidad apoyar y aportar en las decisiones a tomar para hacer posible el uso de los recursos naturales, permite a través del conocimiento previo, el análisis imparcial de los impactos ambientales.

Un termino que permite calificar mediante el uso de criterios, parámetros y estimaciones, la magnitud de un cambio negativo o positivo en el ambiente provocado por una acción o actividad humana es el Impacto.

Este es consecuencia de una acción, los efectos sobre el medio ambiente por cambios debido a acciones, son las consecuencias que estas acciones producen en forma de alteraciones en el equilibrio del ecosistema. La **EIA** implica un juicio de valor sobre la importancia de cierto efecto ambiental. Una vez establecido este efecto, y en función de una concepción de calidad ambiental, se precisa el mayor o menor impacto de una actividad.

Por lo tanto el impacto es la variación que experimenta la **CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE**, y existe cuando una acción produce una alteración favorable o desfavorable en el medio.

Es siempre la consecuencia de una acción. Sin embargo no todas las consecuencias de las acciones humanas merecen ser calificadas como tal, estos presentan dos atributos importantes:

- La Magnitud: referida a la dimensión del Impacto en términos cuantitativos y cualitativos.

- La Importancia: es la consideración de un impacto comparándolo con otro, ya sea por que el componente afectado no es criterio para la subsistencia de la población.

Los efectos que se reflejan a consecuencia de la rehabilitación de la carretera, se expondrán a continuación a fin de valorar los impactos producidos, el estudio de cambios en el medio ambiente es fundamental. La contaminación y su relación con la preservación del medio ambiente, es motivo de incorporación de elementos de juicio para cuantificar y calificar los efectos.

Los datos geológicos e hidrológicos expuestos en párrafos anteriores, así como la información cartográfica y topográfica, hidrometeorología, grado de precipitación fluvial, temperatura, ecología y aspectos de diseño presentan varios de los aspectos requeridos para la evaluación del impacto ambiental. En los aspectos geológicos se analiza la topografía y geología local, regional, geodinamica externa, aspectos de sismicidad y riesgo sísmico.

El área en estudio es una zona lluviosa con precipitaciones pluviales constantes durante los meses de Noviembre a Marzo. Estos efectos de la lluvia, la falta de un programa de aprovechamiento y manejo recurso naturales y la protección del medio ambiente, dan lugar **al fenómeno de la Erosión**, definido como la separación, deposito, y transporte de los materiales de los suelos produciendo el desgaste de los terrenos agrícolas debido al arrastre o pérdida progresiva del suelo por acción del agua, del viento y del hombre.

La erosión producida por acción natural o desgaste del suelo en su medio, y sin la intervención del hombre, y la erosión acelerada, causada por el hombre debido a la falta de encauzamiento de las aguas, el mal manejo de los recursos naturales, aplicación de técnicas agropecuarias equivocadas, o por tala indiscriminada de árboles, lo que acelera la acción de otros efectos naturales.

Dentro de los tipos de erosión natural, la erosión hídrica es la que produce mayores daños, como consecuencia de este fenómeno y acción en los terrenos erosionados se tiene especial cuidado en las obras propuestas para drenaje y protección de taludes.

La evaluación de campo se muestra en la **Hoja de Campo de Identificación de Problemas Ambientales**, y fue realizada con el apoyo de la Ficha de Evaluación Ambiental propuesta para este caso.

IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES RELACIONADOS CON LA VIA.

Debido a la antigüedad de la vía en estudio la mayor parte de los impactos ambientales negativos se presentaron en su apertura, a través del tiempo ha formado parte del entorno físico, tal es el caso de los taludes que fueron cortados por la carretera y que ahora en algunos casos ya están protegidos por vegetación que proporciona estabilidad.

Sin embargo existen tramos que con el corte de la carretera desestabilizó el talud natural, permitiendo la generación de deslizamiento o derrumbes, que requieren de la construcción de una obra vial para su protección.

Otros impactos negativos, es el deshielo de los nevados que llegan hasta el talud que bordea la vía, falta de obras viales de drenaje tal como cunetas y alcantarillas, erosionándolo gradualmente y poniendo en peligro de producirse las llamadas cárcavas.

También se pudo apreciar el impacto negativo producido por las minas que se encuentran a lo largo de la vía, reflejado en el ambiente paisajista como en la contaminación del río.

La magnitud de los impactos ambientales debido a la rehabilitación de la vía esta en relación directa con la magnitud y características de ejecución de los trabajos previstos realizar. En nuestro caso y de acuerdo a los objetivos viales de adecuarse a las características existentes del trazo, no se producirán alteraciones mayores, sin movimientos de tierras considerables, excepto en tramos donde se construirán alcantarillas, badenes y encauzamientos, así como tratamientos de taludes, para darle a la vía seguridad en el tránsito.

El mantenimiento de las cunetas tiene una particular importancia en la conservación de la vía, no solo para darle una buena transitabilidad, sino también para evitar la alteración del medio físico.

Todo trabajo de rehabilitación tiene incidencia, en mayor o menor grado en el ambiente que lo rodea. Analizados estos se puede asegurar que valorando los aspectos positivos y negativos en su conjunto **influyen en forma positiva en el medio ambiente**, inclusive los impactos negativos observados tales como el agua del río contaminada, el material producto de corte eliminado a los bordes de la carretera, no se encuentran directamente relacionados con las obras propuestas en ella permitirán prevenir la erosión producida por la falta de un adecuado drenaje, así como prevenir la protección de taludes mediante la revegetalización.

IMPACTOS AMBIENTALES DEBIDO A LA REHABILITACION DE LA CARRETERA.

Ensanchamiento de la Vía.

De acuerdo al trabajo de campo realizado se verifico que la vía se encuentra con una ancho constante de 5.00 m.

Sin embargo en pocos sectores tiene un ancho menor, a esto se adiciona el hecho de encontrarse en curva peligrosa, limitado por un lado por el borde de la carretera y en el otro lado por un talud totalmente rocoso, por lo tanto se requerirá hacer trabajos de ensanche construyendo muros secos, y en algunos caso corte de material rocoso con el uso de equipo apropiado para perfilar las cunetas necesarias.

Por lo observado en el terreno, estos trabajos no modificaran significativamente el medio físico, proponiéndose realizar Peinados del Talud y mantenimiento de cunetas.

El material de corte que se pudiese obtener se utilizara en el lastrado de la misma vía.

Nivelación de la Plataforma.

Por lo observado en el campo y coordinado con el Jefe de Proyecto de la Carretera La Unión – Chiquian – Conococha, actualmente la vía es objeto de labores de mantenimiento, dentro de las cuales se considero las labores de Bacheo con Maquina y Desencalaminado.

Por lo mencionado las labores de mejoramiento de superficie de rodadura del presente estudio no provocaran ningún impacto negativo.

Obras de Arte.

El mayor problema de la vía es el sistema de drenaje, o encause de las aguas que discurren en épocas de lluvias, por lo tanto se requerirá hacer obras de arte tipo alcantarillas y badenes en todos los cruces con las pequeñas quebradas, así como algunos muros de contención a pie de talud y/o en la parte superior de las quebradas.

Todo material contaminado producto de la remoción para la construcción de las obras de arte, será ubicado en sectores seleccionados por el constructor.

Materiales de préstamo y de cantera.

Para el uso de los materiales de préstamo y de cantera deberá cumplirse con los requisitos establecidos por el estudio de pavimentos.

La extracción de material en canteras no significara un modificación adicional al medio físico, ya que estas vienen siendo usadas antes de la concepción del presente estudio.

Sin embargo el material necesario de eliminar debe colocarse en estas canteras formando botadores en forma de terrazas, y complementado con la revegetalización, de tal manera de recuperar el ambiente paisajista de estos lugares. Así mismo la alteración del medio físico será momentánea, siendo reconstruidas las condiciones originales con el tiempo.

En la eliminación de material proveniente de cortes de talud, se debe tener cuidado de no hacerlo en lugares se uso agrícola.

Limpieza de cunetas.

La limpieza de cunetas garantizará la transitabilidad de la vía, luego del mejoramiento de la superficie, esta labor desempeñará un papel importante pues permitirá conducir el agua hacia lugares que no afecten la estructura de la superficie de rodadura.

La materia orgánica (maleza) extraída durante la limpieza de la cunetas, deberá destruirse, y el material sólido podrá utilizarse en el en el lastrado de la vía, si cumple con los requisitos de calidad, de lo contrario, deberá dispersarse en lugares cercanos, evitando su acumulación.

IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES.

La rehabilitación de este tramo de carretera traerá para los pobladores una serie de beneficios directos e inmediatos, mejorando la calidad de vida, y permitiendo comercializar sus productos a un mercado de mayor dimensión.

A nivel regional, el beneficio redunda en mayor facilidad de comunicación entre la región nor – centro del país con las regiones que se encuentran próximas, en especial la región de Lima, comunicando los distritos de Aquia y Huallanca con centros de comercialización de mayor oportunidad, e impulsando de esta manera al crecimiento de la región en su conjunto.

Los impactos directos e indirectos positivos generados por el proyecto se reflejan en los siguientes aspectos:

Mejoramiento del tráfico, Mejor afluencia a las localidades y centros de desarrollo, Disminución del riesgo de accidentes para una mejor infraestructura

vial, Disminución de costos de operación y mantenimiento vehicular y en consecuencia menos costos en el transporte, Disminución del tiempo de viaje.

Los impactos negativos atribuidos al proyecto, son valorados como menores y localizados, ya que como se menciona, se trata de la rehabilitación de una carretera ya existente manteniendo la configuración actual casi a todo lo largo de la vía.

Identificación de Impactos Ambientales Potenciales.

Los mayores problemas de impacto ambiental están dados por la inestabilidad de taludes, debido a un movimiento de tierras en los posibles trabajos de ensanche de la vía, el procedimiento a seguir para identificar estos impactos ambientales potenciales, será con la observación directa de especialistas en la materia que se debe hacer periódicamente durante los trabajos de rehabilitación y conservación de la vía.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

Habiéndose analizado los impactos normales por acciones, propias de la Rehabilitación y Mejoramiento de la carretera, así como el efecto geológico, edafológico, precipitaciones pluviales, se puede aseverar que las obras de **Protección y Estabilización de Taludes** serán las principales a considerarse en el desarrollo de las labores de protección ambiental.

Debemos de tener en cuenta que los costos de **CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE** en el proyecto vial están dados por los costos de implementación de las medidas de mitigación y/o control ambiental.

Obtener el talud apropiado y el encauzamiento de las aguas pluviales son objetivos comunes del Diseño de la rehabilitación de la vía tanto Como de la

Protección Ambiental que se propone. En consecuencia los costos de estos aspectos son incluidos en el Presupuesto General de Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera.

En el estudio que se efectúa para la rehabilitación de este tramo vial, se están diseñando las acciones técnicas requeridas para mitigar los efectos negativos que impactan en el ambiente. Estos son:

- En las progresivas indicadas en el estudio de drenaje, se proponen mejorar los badenes existentes en el paso de una pequeña quebrada, así como se construirán otros nuevos. Adicionalmente se incrementan la eficiencia del sistemas actual de drenaje, reemplazando alcantarillas de 24'' por alcantarillas de 36''.
- En zonas inestables, se propone la construcción de **Muros de Roca con Vegetación** como medida de mitigación.
- Otras acciones concretas para mitigar los impactos ambientales negativos potenciales, serán consecuencia de su identificación en el campo durante y después de las labores de rehabilitación.

HOJA DE CAMPO DE IDENTIFICACION DE PROBLEMAS AMBIENTALES

NOMBRE DEL CAMPO : **Desvío Minas – Huallanca**

FECHA :

1. **KILOMETRAJE :** 71 + 500 y 80 + 60

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Derrumbe que perjudica la plataforma de la vía, con el consecuente riesgo de que se produzca con mayores proporciones e interrupción prolongada de la vía.

CAUSAS DEL PROBLEMA

Cortes del talud por la construcción de la carretera; materiales deleznable a la erosión por falta de cobertura vegetal.

SOLUCION

Construcción de muro seco al borde del talud, y como medida de mitigación revegetalizar por la parte superior del mismo; labor que debe ser realizada por la comunidad en convenio con **PRONAMACH**.

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO FINAL

Levantamiento Topográfico del área deslizada para el diseño de la obra recomendada.

2. KILOMETRAJE: 83 + 700 y 81 + 400

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La falta de mantenimiento de cuentas permite que le agua llegue a la superficie de rodadura infiltrándose en la plataforma de la carretera, y poniendo en peligro su estabilidad.

CAUSAS DEL PROBLEMA

Falta de cunetas y mantenimiento de alcantarillas

SOLUCIONES

Limpieza de cunetas y mantenimiento de alcantarilla, que permita el drenaje de las aguas.

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO FINAL

Topografía y diseño de las obras de arte.

3. KILOMETRAJE: 89 + 200

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Las bases del muro lateral de la alcantarilla de piedra se encuentra erosionado, poniendo en peligro su estabilidad tal como se puede apreciar en la vista.

CAUSAS DEL PROBLEMA

Falta mantenimiento de alcantarillas

SOLUCIONES

Limpieza de alcantarilla y reposición de concreto en la base del muro.

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO FINAL

Topografía y diseño de las obras de arte.

4. KILOMETRAJE: 92 + 700 y 102 + 700

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Las alcantarillas existentes se encuentran totalmente colmatadas, su localización en el campo se dificulta porque no cuenta con cabezales y muretes que los permita ubicar.

CAUSAS DEL PROBLEMA

Diámetro insuficiente, falta de limpieza y mantenimiento de alcantarillas.

SOLUCIONES

Reemplazo de alcantarilla metálica por otra alcantarilla de mayor dimensión, de tipo losa o similar.

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO FINAL

Topografía y diseño de las obras de arte

5. KILOMETRAJE: VARIOS

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Quebrada a través de la cual fluye agua de deshielo sin obras de drenaje que eviten la erosión.

CAUSAS DEL PROBLEMA

Falta de obras de drenaje tal como cunetas y alcantarillas, permite que el deshielo de los nevados se infiltre en el terreno y llegue hasta el talud que se bordea la vía. Erosionándolo gradualmente, en algunos sectores pone en peligro de producirse las llamadas cárcavas

SOLUCIONES

Construcción de cunetas y alcantarilla, que permita el drenaje de las aguas.

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO FINAL

Topografía y diseño de las obras de arte.

6. KILOMETRAJE: VARIOS

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Transporte de materiales sueltos en épocas de lluvias, depositándose en parte en la carretera, interrumpiendo la vía parcialmente.

CAUSAS DEL PROBLEMA

Inestabilidad del material existente de cobertura en el curso superior de la quebrada, que permite una fácil erosión y transporte por lluvias.

SOLUCIONES

Limpiar el cauce, construir un badén en la plataforma de la vía y como medida de mitigación reforestar las partes altas de la quebrada.

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO FINAL

Trabajo Topográfico en detalle para el diseño de las obras que se recomiendan.

7. KILOMETRAJE: 111 + 800

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

El Impacto de la contaminación del suelo al lado de la vía, es un problema que no está directamente relacionado con la rehabilitación sin embargo repercute en la población involucrada en el área de influencia del proyecto.

CAUSAS DEL PROBLEMA

Eliminación de excretas a campo abierto debido a las falta de alcantarillado o un sistema de Silos o Pozo de Percolación.

SOLUCION

Coordinación con las autoridades para solicitar financiamiento de las entidades tales como **FONCODES** o Ministerio de Salud a fin de que se efectúen las obras necesarias como medida de prevención

8. KILOMETRAJE: 111 + 000

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Las actividades minero – metalúrgicas, como consecuencia de las operaciones de extracción de minerales, modifican el medio ambiente en el área donde se realiza la operación y su entorno. Un centro minero en operación ha modificado el suelo, los cursos de agua, a ocupado otras áreas con residuos minerales se convierten en materiales potenciales para la contaminación futura. En la vista se aprecia adicionalmente que el borde del río es utilizado como basural, impacto negativo que incrementa la contaminación del río

Este aspecto no está directamente relacionado con la rehabilitación, pero también repercute en la población involucrada en el área de influencia del proyecto.

CAUSAS DEL PROBLEMA

Falta de un mayor control de Ministerio de Energía y Minas.

SOLUCION

Las medidas de mitigación deben ser realizados cumpliendo las normas técnicas por el Ministerio de Energía y Minas, para el control y depuración de los residuos minerales.

9. KILOMETRAJE: 114 + 000

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En la vista se aprecia el borde del talud en el cual se eliminaron material de corte, esto perjudico terrenos no cultivables, Sin embargo el ambiente paisajista es alterado.

CAUSAS DEL PROBLEMA

En los trabajos de apertura de carreteras se tenía por costumbre la eliminación de material de corte a los lados. En la actualidad a pesar que la normas ambientales recomiendan establecer una zona para botadero, no se cumple porque su aplicación significa inversión.

SOLUCION

Como consecuencia de los mayores costos, es importante buscar un equilibrio que nos permita cumplir con los objetivos y considerar en los costos de transporte el traslado de este material hasta puntos destinados para su eliminación.

7.00 ESTUDIO DE HIDROLOGÍA Y DRENAJE

7.01 ANTECEDENTES

El diseño de los sistemas de drenaje y protección de la carretera **Desvío - Minas - Huallanca**, fue realizado dentro de estándares y en general conceptualmente correctos, conforme se desprende del análisis y evaluación de la carretera.

No obstante, diversos diseños elaborados para las condiciones reinantes en el período de su ejecución y/o en base a escasos registros históricos de movimientos de sólidos en los cauces cruzados por la vía, resultaron insuficientes o inadecuados para las solicitaciones reales a que fueron sometidos durante parte del período de construcción y posteriormente durante la operación de la carretera.

Dentro de este contexto, el período de desarrollo del proyecto resulta particularmente importante, por cuanto los diseños se están elaborando en la ocurrencia del Fenómeno del Niño, aunque cabe indicar que en lo que va de los primeros meses de 1998 no ha llovido casi nada, presentándose aparentemente una sequía en la zona, sin embargo, están en una región de fuertes lluvias que en la actualidad no ocurren.

No pueden descartarse, por otra parte, posibles variaciones de las condiciones naturales de equilibrio en las cuencas colectoras de los cursos hídricos comprometidos, derivados de cambios en el uso de la tierra o de procesos de deforestación u otros que hayan acelerado u originado cambios significativos en los niveles de descargas líquidas o sólidas de los mismos.

Parte de las fallas identificadas, de estructura o sistema de drenaje, se explicaría por las variaciones antes mencionadas, ubicándoseles dentro de la temporalidad

y variabilidad de las obras de control de cursos hídricos, las que deben ser complementadas y/o modificadas según los resultados de su operación a fin de adecuarlas a las respectivas especificaciones de cada curso y sector del mismo, en un permanente proceso de adaptación y mejoramiento.

Se debe anotar que, en el proceso de identificación y evaluación, se ha observado que los posibles orígenes del deterioro o mal funcionamiento de estructuras y sistemas de drenaje y protección son:

a) Deterioro por uso normal.

b) Deterioro por insuficiente capacidad o carencia de obras de protección en algunas estructuras. Dentro de este rubro se consideran las alcantarillas y pontones, cunetas inexistentes o carentes de revestimiento y curso natural erosionado aguas abajo de los mismos.

c) Selección inadecuada del tipo de estructura. En este caso se encuentran algunas alcantarillas ubicadas en quebradas con bastante transporte de sólidos, las cuales han sido colmatadas total o casi totalmente impidiendo su normal operación.

No debe descartarse, en estos casos, la posible ocurrencia de cambios en el entorno de las cuencas alimentadoras, que pueden haber intensificado la acumulación y transporte de sólidos.

d) Falta de mantenimiento u operaciones inadecuadas de disposición de materiales de derrumbes. Dentro de este conjunto resalta, el que algunas alcantarillas y cunetas colmatadas por falta de mantenimiento oportuno han originado desbordes que han comprometido al pavimento y los taludes de relleno de la vía.

7.02 OBJETIVOS

a) Evaluar la operación de los sistemas existentes de drenaje y protección de la carretera, entre la fecha de su construcción y la actualidad, identificando los posibles orígenes de las fallas observadas y proponiendo las mejoras y/u obras complementarias que pudieran ser necesarias para su adecuado funcionamiento.

b) Identificar las zonas o sectores de la carretera, desprovistos de sistemas de drenaje o protección y que pudieran requerirlos para la operación segura y eficiente de la vía bajo condiciones actuales y futuras previsibles en el área del proyecto.

c) Identificar y cuantificar con el grado de precisión posible, los posibles fenómenos hidrometeorológicos puntuales y/o recurrentes que puedan afectar a la vía, a fin de tenerlos en cuenta en el diseño del mejoramiento de los sistemas existentes y de las nuevas obras de drenaje y protección que se reportarán necesarias o convenientes, para la operación de la vía, dentro de rangos aceptables de eficiencia y seguridad.

Para lograr este objetivo es necesario y fundamental, realizar un adecuado estudio base de las condiciones hidrológicas y meteorológicas que inciden en la carretera, porque de este estudio depende el dimensionamiento de las diversas estructuras de drenaje, llámense cunetas, alcantarillas, pontones, zanjas de drenaje, etc., siendo además el objetivo principal del presente estudio lograr ello.

7.03 INVESTIGACIONES DE CAMPO

Además de realizar la evaluación de la capacidad y funcionamiento de las estructuras de drenaje y protección existentes, etapa en la que se realizaron las mediciones convenientes y análisis de las estructuras, se hace necesario el apoyo de las actividades de topografía, que determinará con precisión el relieve que tiene la actual vía y parte del terreno que lo rodea mostrándonos dentro de todos los resultados uno de ellos que es la pendiente, aspecto importante para la determinación de cunetas y alcantarillas.

Igualmente es necesario conocer la evaluación de los perfiles estratigráficos mostrados por las calicatas en lo concerniente a mecánica de suelos, pues esta actividad permitirá conocer la existencia del nivel freático y sus diversas profundidades en que se ubica, detalle importante para ubicar las zanjas de evacuación de aguas.

7.04 INVENTARIO DETALLADO

Conforme a lo previsto, se desarrollo un inventario detallado de los sistemas de drenaje y protección existentes, incluyendo su ubicación, principales características, estado operativo y requerimiento de mejoras y/o complemento para su adecuado funcionamiento.

El inventario comprendió, igualmente, la identificación de zonas actual o potencialmente afectadas por fenómenos de origen hidrológico o fluvial y que carecen de las estructuras necesarias de drenaje y protección.

Asimismo incluyó la propuesta de estructuras u obras adicionales, que complementan los sistemas existentes en la captación, conducción y disposición

de los caudales de escorrentía no controlada y la protección contra los efectos erosivos de los cursos hídricos involucrados.

En los cuadros anexos del presente informe se incluye el detalle de los resultados del inventario de los sistemas de drenaje y protección existentes, además de las modificaciones a los mismos, así como la relación y características principales de las obras nuevas propuestas, aunque cabe mencionar que el dimensionamiento definitivo se presentará en el informe de obras de arte y drenaje.

7.05 ANÁLISIS HIDROLÓGICO

a. Generalidades

La región en la que se desarrolla la carretera Desvío – Minas – Huallanca cubre una zona hidrológicamente uniforme, caracterizada por presentar en su mayor parte ondulaciones marcadas y pequeños sectores planos.

En estas planicies andinas, la precipitación y consecuentemente las descargas pluviales tienen un carácter fundamentalmente estacional, dependiendo de la ubicación relativa de sus cuencas aportantes y su distribución estable o errática.

Adicionalmente, en la región donde se ubica la vía existen vertientes de pequeña magnitud, pero que requieren de un análisis hidrológico adecuado, porque presentan problemas en el funcionamiento de las alcantarillas cuya relación se muestra en el cuadro anexo, que casi en su mayoría deben ser cambiadas por otras de mayor dimensión. estas pequeñas vertientes completan la distribución hidrográfica de la zona aportando líquidos y sólidos que cruzan el trazo de la carretera.

La información hidrológica disponible es importante y se distribuye al inicio y fin del tramo en estudio, incluyendo registros de precipitación media y precipitación máxima en 24 horas, no existiendo registro de caudales de los cursos principales.

b. Precipitación

Los registros de precipitación cumplen el objetivo de proporcionar información básica de dos conjuntos de parámetros: caudales máximos a ser considerados para la verificación y/o diseño de redes de cunetas, zanjas de drenaje, alcantarillas y otras estructuras menores, asimismo caudales máximos probables en quebradas y ríos de la zona.

b.1 Precipitación máxima a lo largo de la vía

Para la estimación de precipitaciones máximas probables a lo largo de la vía se consideró suficiente la diferenciación de dos sectores: Poblado Chiquian, representado por las precipitaciones de la estación ubicada en esa localidad (1973 - 1997); y localidad de Huallanca - localidad de Huanzalá, representado por los registros de la estación Progreso ubicado en el distrito de Huanzalá (1973 - 1997).

Los registros de precipitaciones máximas en 24 horas, para cada una de las dos estaciones antes mencionadas, fueron analizados estadísticamente para explicar la distribución real de los registros, cuyas características son las siguientes:

Estación	Lat.	Long.	Distrito	Localidad	Depart.	Años Registro	Tipo
Chiquian	15°02'	70°21'	Chiquian	Chiquian	Ancash	1973 – 1998	CO
Huallanca	14°41'	70°22'	Chiquian	Huanzalá	Ancash	1973 – 1998	CO

b.2 Precipitación máxima en cuencas específicas

La estimación de precipitaciones máximas para el cálculo de caudales máximos probables en las diversas cuencas hidrográficas de importancia fue desarrollada mediante la asimilación de los registros de precipitación máxima en 24 horas en las estaciones comprometidas, estableciéndose valores máximos de precipitación para un período medio de recurrencia de 25 años, porque este período es el aconsejable para el tiempo de vida útil de las estructuras de drenaje, dada las condiciones de la frecuencia con que se está presentando el Fenómeno del Niño, cuya presencia demasiado notoria ocurrió en un lapso de 15 años (1983 y 1998), con los efectos destructivos conocidos.

Los valores de precipitación máxima en 24 horas fueron reducidos a menores tiempos de duración, mediante las relaciones lluvia puntual en función del área de cuenca y período de recurrencia propuesto por Hershfield (1961), el cual coincide con la apreciación dada por el operador de las estaciones en cuanto a la duración de las tormentas, de 60 minutos a 120 minutos.

Los valores estimados de precipitación máxima en 24 horas para las estaciones antes mencionadas y 25 años de período medio de recurrencia son:

Estación	Precipitación (mm.)	Fecha
Chiquian	(33.80) 34.0	Enero 1987
Huanzalá	(44.60) 45.0	Diciembre 1987

Habiéndose observado que las dos estaciones tiene un período de registro de 25 años, es conveniente tomar el valor o registro mas alto de esas observaciones, durante ese período, como un evento real y no proyectado, con lo cual se obtendrán resultados mas consistentes en la determinación de caudales, más aún

considerando que la aparición cíclica del fenómeno del niño se produce aparentemente cada 12 a 15 años (1970 - 1983 - 1998).

c. Caudales.

La estimación de caudales en los diversos cursos hídricos involucrados comprendió la determinación de los caudales máximos probables, para la comprobación de la capacidad hidráulica de las estructuras y sistemas existentes, también para el diseño de nuevas estructuras de drenaje y/o defensa y como base para la estimación de niveles de erosión y/o sedimentación probable en sectores o secciones puntuales de los cursos hídricos en análisis.

c.1 Caudales Máximos

Para la estimación de caudales máximos existen desarrolladas distintas metodologías, de acuerdo a la magnitud de las cuencas hidrográficas comprometidas y la ubicación geográfica de las mismas, considerándose cuatro categorías:

- Cuencas muy grandes influenciadas por el Fenómeno del Niño.
- Cuencas de ríos principales que tienen extensa superficie colectora.
- Cuencas de ríos menores con cuencas colectoras de mediana a pequeña extensión.
- Cuencas de escasa extensión aportantes a los sistemas de cunetas, zanjas de drenaje, subdrenes, alcantarillas, etc., cuyas áreas colectoras están por debajo de los 80 Km².

Para los 3 primeros casos existen metodologías desarrolladas, como la aplicación de los hidrogramas de Snyder y Clark, el modelo formulado por el convenio Italia - Senamhi, y el modelo propuesto por Trau y Gutiérrez, de acuerdo a zonas hidrológicas, dada la extensión de la cuenca en cientos y miles de Km².

Para el cuarto caso, que encuadra dentro de la carretera **Desvió - Minas - Huallanca**, referente a cuencas de escasa área aportante, la estimación de caudales máximos en estas cuencas alimentadoras de cunetas, zanjas de drenaje, subdrenes, alcantarillas, etc., se ha aplicado el denominado método Racional, el cual basa su metodología: en los niveles de precipitación previamente estimados por análisis estadísticos en la extensión de las cuencas colectoras y en los coeficientes de escorrentía típicos, dependientes estos últimos de la configuración topográfica, los tipos de suelo, la vegetación y el uso de la tierra en la cuenca, a lo cual se agrega como elemento importante, el tiempo de concentración por la fisiografía de planicie.

En el cuadro N° 1 siguiente se muestran los resultados de los análisis de caudales máximos que se observan en la carretera Desvió Minas- Huallanca de acuerdo a las áreas que conforman las subcuencas mostradas en el gráfico N° 1 de cuencas:

Cuadro N° 1

Subcuenca Aportante	Sector	Longitud del Cauce Km.	Área Km2	Tiempo de Concentración Seg.	Caudal m3/seg.
I. Río Pacraya	Ia	10	40.0	22,222.22	14.18
o Pacramayo	Ib	17	88.2	37,778.00	18.40
II. Río Tirapata	Iia	5	23.7	11,111.00	16.79
o Porquemayo	Iib	7	17.0	15,556.00	8.61
III. Río Aquia	Iic	5	49.6	11,111.00	35.23
O Quencomayo	III	4	20.3	8,889.00	17.98
Iv Río Huanzalá	Iva	3	10.0	6,667.00	11.81
	Ivb	7	54.4	15,556.00	27.54

$$Q = \frac{CIA}{TC}$$

$$T_c = \frac{\text{Long. cauce}}{R}$$

Nota: “R” se utiliza como grado de retardatividad de la velocidad de escurrimiento en zonas de planicie cuya pendiente varía entre 0 y 3%, según Palmer y Ree, siendo

$R = 0.45$ m/seg. para la carretera.

I = intensidad de lluvia, según información de Senamhi los 45 mm. de lluvia tienen una duración de 120 minutos, en consecuencia, para una hora será de 22.5 mm/hora., con lo cual se trabaja para los caudales mostrados en el cuadro N°1.

C = Coeficiente de escurrimiento = 0.35.

Los caudales obtenidos para las subcuencas **Ib** y **Iic**, servirán para confirmar o corregir el dimensionamiento existente del pontón y puente respectivamente, ubicados en las progresivas 2 + 557.8 y 11 + 760, de la vía Desvió Minas - Huallanca.

El resto de caudales permitirá determinar el número de alcantarillas necesarias para cada una de las subcuencas en el cauce de las carreteras, porque estos caudales serán distribuidos a lo largo de la vía aprovechando que el desplazamiento del agua en la planicie de inundación es laminar. es lógico suponer que el número de alcantarillas nuevas estará determinado por el tamaño de las mismas y la capacidad de evacuación, proponiéndose que el tamaño mínimo sea una TMC de 36” de diámetro o MC de 1.5 x 1.5.

Estas dimensiones son adecuadas para realizar un necesario mantenimiento, porque permite el libre desplazamiento de un hombre a través de ellas.

7.06 OBRAS PROPUESTAS

En los acápite siguientes se detallaran las obras propuestas para su corrección y complementación de los sistemas de drenaje y protección actualmente en operación, concordante con la importancia de la vía y la consecuente necesidad de una operación estable y segura durante todas las épocas del año.

La obras que se proponen para el mejoramiento de los sistemas de drenaje cubren tanto la modificación de las estructuras existentes, como su sustitución por otras de tipo o características mas apropiadas para las condiciones de operación a que estarán sometidas.

Del mismo modo, se proponen obras nuevas para cubrir áreas no protegidas por los sistemas existentes o para reemplazar aquellos severamente deteriorados o destruidas en su totalidad y también reubicar aquellos que no cumplen mínimamente su función.

A continuación se detallan las obras y estructuras previstas, independizadas de acuerdo a los tipos específicos requeridos en la carretera:

a. Alcantarillas

El número de las alcantarillas existentes es, en términos generales, adecuado, mas no el diámetro de gran parte de ellas porque no ejercen un buen control de la escorrentía, debiendo ser reemplazadas por otras más eficaces que sean de TMC o MC. Estas alcantarillas serán complementadas solo en unos pocos casos con nuevas a ser proyectadas.

En la mayor parte de las alcantarillas existentes se ha propuesto la sustitución completa, porque son rústicas, de piedra superpuesta y que están destruidas, tapadas, con pequeña capacidad de evacuación y algunas mal ubicadas.

Cuando se encontró insuficiente la capacidad de las alcantarillas existentes, sea por colmatación generalizada del lecho que descargan a través de ellas o por insuficiencia de área hidráulica, se propone preferentemente reemplazar las alcantarillas existentes por otras de mayores dimensiones, la instalación de alcantarillas complementarias adyacentes y/o la elevación de las alcantarillas a una cota superior al nivel del lecho colmatado.

Se evitó proponer, en todos los casos encontrados, la elevación de las estructuras existentes o nuevas por encima del nivel de la rasante actual de la carretera a fin de evitar la mayor inversión que representaría la sobreelevación de la carretera, comparado con las soluciones propuestas.

La reconstrucción de las alcantarillas se llevará a cabo, respetando la topografía levantada del terreno, confirmándose o modificándose las cotas de entrada y salida actuales, incluyéndose las cotas mencionados, para las alcantarillas nuevas.

Se considera necesario, por otra parte, proceder a la limpieza de todas las alcantarillas eliminando los depósitos de sedimentos y vegetación de las mismas.

De igual manera es imprescindible proceder a la limpieza de los cauces y canales de acercamiento y descarga para permitir el normal funcionamiento de estas estructuras.

En los cuadros ‘Relación de alcantarillas’, se detallan la totalidad de alcantarillas existentes y en otro cuadro las proyectadas, con indicación de la ubicación, dimensiones, y condición de las mismas.

b. Cunetas

Se ha propuesto proveer de cunetas en todos los sectores de la vía que se encuentran en corte cerrado o a media ladera. Para el efecto la sección hidráulica típica se adecuará a las condiciones de caudal y pendiente previsibles, así como a la disponibilidad de espacio en la sección transversal de la vía.

Las cunetas serán triangulares, descargando los caudales transportados a través de las alcantarillas, cruces de ríos y quebradas y/o zanjas de drenaje o evacuación de aguas, conforme sea su ubicación.

En los cuadros “relación de cunetas” se detallan los tramos de vía en que se propone la construcción de cunetas laterales.

c. Zanjas de Drenaje

La carretera Desvió Minas-Huallanca tiene la particularidad que se asienta sobre una extensa planicie, con muy ligeras ondulaciones, fisiografía común en el departamento de Ancash.

Por esta razón, es que casi la totalidad de la vía está construida con relleno, y corte a media ladera sobre zonas de un deficiente drenaje, rodeado de áreas con pastizales que retardan el escurrimiento laminar del agua de lluvia y que cuando alcanzan su tiempo de concentración son retenidas por la vía a forma de dique.

Debido a esta particularidad es que se propone la construcción de zanjas de drenaje o zanjas de captación sin revestir, con la doble finalidad de retener el agua laminar escurrida drenándola luego por las alcantarillas y bajar el nivel freático a profundidades que no permitan a la curva de abatimiento de agua afectar la estructura del pavimento, ni siquiera por capilaridad.

Estas zanjas deben ir a ambos lados de la vía en todos los sectores planos, excepto, en los escasos sectores a media ladera donde se proponen las cunetas.

Para la construcción de las zanjas se debe determinar la profundidad adecuada, y ese detalle lo proporcionan las calicatas realizadas en mecánica de suelos, donde se puede apreciar como profundidad común 1.20 m., medida que indica la profundidad en que se encuentra el nivel freático estático, el cual se tratará de mantener a ese nivel impidiendo su ascenso, en consecuencia la zanja tendrá como ,profundidad de 1.20 mt. con respecto al terreno natural, la sección será trapezoidal, con pendiente lateral 1 : 1.

Existen algunos pequeños tramos de zanjas de drenaje cuyo uso puede ser posible, si se limpia y se reconfirma las secciones de las mismas.

En los cuadros “relación de zanjas de drenaje” se detallan los tramos en que se construirán las zanjas de drenaje.

7.07 CÁLCULOS HIDRÁULICOS

De acuerdo al cuadro N° 1, los caudales que deben distribuirse para determinar el número mínimo de alcantarillas que evacuarán la escorrentía laminar, lo deben hacer considerando la propuesta de utilizar alcantarillas TMC de 36” o MC de 1.5 x 1.5 por las razones expuestas en acápite anterior, esto indica que para los primeros 3 Km. de carretera se propone usar MC 1.5 x 1.5 y al resto de kilometraje TMC 36”.

Se propone el MC 1.5 x 1.5 porque son sectores que están cerca a la población Huanzalá y a viviendas cercanas, las cuales deben estar libres de cualquier problema de inundación, requiriéndose un desfogue amplio y rápido hacia el río

Huanzalá. Para el resto de vía no hay problemas porque esta en campo abierto y funcionaría adecuadamente la TMC 36”.

Esta distribución muestra las alcantarillas mínimas necesarias a lo largo de la vía, en el siguiente cuadro:

Subcuenca	Km.	Caudal m ³ /seg.	Tipo Alcantarilla	Nº de Alcantarillas
Ia	0 - 3	14.18	MC 1.50 x 1.50	6
Iia	3 - 12	16.79	TMC 36”	14
Iib	12 - 16	8.61	TMC 36”	8
III	16 - 23	17.98	TMC 36”	15
Iva	23 - 29	11.81	TMC 36”	10
Ivb	29 - 34	27.54	TMC 36”	15

El caudal que conducirán las cunetas se calcula de la siguiente manera:

Se tomará 1 Km. de vía:

$$L = 1000 \text{ mt.}$$

$$\text{Ancho} = 10.60 \text{ mt.}$$

$$\text{Área de plataforma} = 10,600 \text{ m}^2$$

$$\text{Lámina de agua acumulada} = 10,600 \text{ m}^2 \times 0.0225 \text{ m.} = 238.50 \text{ m}^3$$

$$\text{Caudal a escurrir por cuneta} = 238.50 \text{ m}^3 / 3600 \text{ seg.} = 0.066 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$\text{luego } Q = 0.066 \text{ m}^3/\text{seg.} = 66 \text{ lt/seg.}$$

Con este caudal debe diseñarse la sección hidráulica triangular de la cuneta.

Según las N.P., las dimensiones mínimas de cunetas son:

Región	Prof. (m.)	Ancho (m.)
Seca	0.20	0.50 (0.000 – 1000)
Lluviosa	0.30	0.50 (1000 – 2000)
Muy Lluviosa	0.50	1.00 (> 2000)

Generalmente las cunetas deben ser revestidas ya que una velocidad demasiado elevada, en relación con la naturaleza de las paredes produciría erosión.

Para cunetas no revestidas, los límites máximos admisibles de velocidades son:

Tipo de Material	Vel. (m/seg.)
Hierba bien cuidada	1.80
Terreno parcialmente cubierto	
Vegetación	0.60 – 1.20
Arena fina o limo con poca o ninguna arcilla	0.30 – 0.60
Arena arcillosa dura	0.60 – 0.90
Arcilla muy dura, con o sin grava	1.20
Grava con limos	1.00 – 1.50
Arcillas	0.75 – 1.50
Pizarras según su dureza	1.80 – 2.00

8.00 ESTUDIO SOCIO - ECONOMICO

AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

1. DEFINICION DEL AREA DE INFLUENCIA

1.1 Generalidades

Definimos como área de influencia del proyecto, a la zona en la cual se desarrollan todas aquellas actividades que generan flujos de tráfico por la carretera en estudio. En tal sentido, la ejecución del proyecto influenciara o modificará el comportamiento socio – económico de la zona.

La definición del área de influencia reviste particular importancia por cuanto nos permitirá delimitar, de un lado, la zona en la cual tiene incidencia directa el proyecto y, de otro, las áreas que no se benefician directamente, pero que tienen efecto en el, por generar o atraer tráfico que podrían desviarse a la vía en estudio. Por lo tanto, el alcance del área de influencia del proyecto es: Directa e Indirecta.

El área de influencia directa corresponde a todas aquellas localidades cuyas características productivas, socio – económicas y la disponibilidad de infraestructura de transporte generan tráfico que se orientan hacia la vía en estudio, ya sea a través de vías de acceso o ramales y/o caminos de herradura que se extiende hacia los caseríos, de los cuales la vía principal constituye el único medio de transporte para su integración con el resto de la economía.

El área de influencia indirecta esta constituida por todas aquellas localidades ubicadas en el entorno geográfico y que se vinculan con la vía en estudio, pero que por sus características cuentan con otras vías alternativas para su

articulación con el resto de la economía, generando tráficos que pueden orientarse o no hacia la vía en estudio.

La determinación del área de influencia presenta diversos grados de complejidad, requiriéndose definir previamente la metodología a utilizar, la cual depende de la importancia del proyecto y de las características de las áreas circundantes. Para el presente caso se ha utilizado el método de las "Distancias Máximas" especificado por el PCR, que consiste en definir una longitud a ambos lados del eje de la carretera. Los criterios para definir dicha distancia están en función de la realidad geográfica, económica y social de la zona, este método es poco utilizado, generalmente se emplea en la construcción o rehabilitación de carreteras de penetración, en zonas con potencial de recursos naturales aprovechables económicamente, desprovistos de otros accesos viales.

1.2 Delimitación del área de influencia

Para la determinación del área de influencia directa de la carretera en estudio: Desvío Minas – Huallanca, se han considerado los siguientes criterios:

- Una longitud de cinco (5) Kms. a cada lado de la carretera.
- La demarcación política distrital que constituye una aproximación importante del área de influencia y el nivel mínimo de información socio-económica disponible.
- La existencia de accidentes geográficos limitando el área de sub-cuencas hidrográficas.
- La red vial existente y la presencia de otras carreteras o caminos rurales del ámbito que sirvan a áreas adyacentes.
- Los centros de actividad económica, mercados y ferias.
- Los principales centros poblados que utilizan la vía para realizar sus actividades económicas administrativas y sociales.

- El acceso hacia los centros de acopio, mercados zonales y extrazonales, que permiten la comercialización de sus productos exportables.

En base a estos criterios, la delimitación del área de influencia del proyecto comprende el ámbito geográfico de los siguientes distritos:

<u>DEPARTAMENTO</u>	<u>PROVINCIA</u>	<u>DISTRITO</u>
Ancash	Bolognesi	Aquia Huallanca

En la delimitación del Área de influencia directa están comprendidos los principales centros poblados de ambas jurisdicciones distritales, identificándose a aquellos que están interconectados directamente a la carretera en estudio en otros casos, a través de una red de caminos de herradura que interceptan a esta vía en determinados puntos. Es preciso indicar que la jurisdicción de Aquia no esta comprendida en su totalidad dentro del área de influencia, debido a que el punto inicial de la carretera en estudio (Desvío Minas), esta ubicado 8 Kms., después del centro poblado de Aquia, que es la capital distrital. Por esta razón, se considera que este distrito participa solo con el 45% de los flujos generados atribuibles a la vía en estudio, la diferencia corresponde a su vinculación directa con la vía de salida hacia Chiquian y los mercados zonales y extrazonales de la región.

El área de influencia indirecta de la carretera Desvío Minas – Huallanca a diferencia del primero, alcanza un área geográfica más extensa. Efectivamente, este se amplía hacia las provincias vecinas de La Unión y Huamalies del departamento de Huanuco, en virtud de que un tramo de esta vía discurre un trafico generado de larga distancia que se origina en esas provincias con dirección a: la región Chavin, la costa norte del país y finalmente Lima. Dentro de este contexto se considera los numerosos distritos y centros poblados del

departamento de Huanuco que orientan sus flujos de tráfico a esta vía, pese a contar con otra vía alterna como es la carretera Huanuco – Cerro de Pasco – La Oroya – Lima. Por tal razón el área de influencia indirecta del proyecto comprende también el ámbito geográfico de los siguientes distritos:

<u>DEPARTAMENTO</u>	<u>PROVINCIA</u>	<u>DISTRITO</u>
Huánuco	Dos de Mayo	La Unión Pachas Ripán Shunqui Sillapata Yanas Huamalies Llata Miraflores Puños Punchao Singa

El área de influencia actual de la carretera, presenta dos áreas como tramos viales claramente definidas, una con articulación a la economía regional de la Sierra norte: Área de influencia – Callejón de Huaylas. Mientras que la otra es la economía regional de la Costa y Lima: Área de influencia – Costa.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE INFLUENCIA

2.1 Geografía

El área de influencia del proyecto, se encuentra ubicado entre dos cuencas. El tramo Desvío Minas – Abra Yanashalla que se localiza en el pueblo de Aquia (3,370 m.s.n.m.) discurre en la parte alta del río Vizcarra afluente del río Marañon en territorio del distrito de Huallanca (3,536 m.s.n.m.).

La configuración topográfica corresponde a valles interandinos con pendientes pronunciadas, donde discurren ríos y quebradas tributarias con riachuelos. En las llanuras y mesetas alto andinas se desarrollan las principales actividades de la población como son: ganadería y la agricultura, complementadas con pequeños comercios en el área urbana de los centros poblados. También la zona de estudio resalta por sus suelos ricos en minerales metálicos, constituyéndose en fuente potencial para la actividad minera.

La vegetación esta constituida por extensiones de pastos naturales y el uso de los suelos se realiza mayormente con una agricultura en secano, con cultivos de plantas autóctonas de gran valor alimenticio como la papa, cebada, trigo, habas, olluco, etc.

El clima en el área presenta características variadas, es frío y húmedo – seco, con temperaturas que presentan grandes oscilaciones en los meses de otoño e invierno, el régimen de precipitación es lluvioso durante el verano y la primavera, en otoño e invierno secos.

2.2 Recursos Naturales.

CENTROS POBLADOS DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Distrito Centro Poblado	Actividad Económica Principal	Modo de Acceso	Distancia Promedio (Km.)	Tiempo Recorrido (Hr: Min)	Población 1993
AQUIA					
Aquia	Agricultura, ganadería.	Carretera Afirmada	0.00	0.00	854
Vista Alegre	Agricultura, ganadería	Carret. Afirmada (eje vial)	9.00	0.18	114
		Camino de herradura	5.00	1.00	
Suyán	Agricultura, ganadería	Carret. Afirmada (eje vial)	7.00	0.14	217
Desague (Santa Rosa)	Agricultura, ganadería	Carret. Afirmada (eje vial)	15.00	0.30	192
		Trocha carrozable	2.00	0.04	
Pachapaqui	Ganadería, minera	Carretera Afirmada	15.00	0.30	536
HUALLANCA					
Huallanca	Agricultura, ganadería	Carretera Afirmada	0.00	0.00	2486
Huanzala	Minería, ganadería	Carretera Afirmada	10.00	0.20	2487
Chiuruco	Ganadería, agricultura	Trocha carrozable	10.00	0.30	112
Azul Mina	Ganadería, agricultura	Trocha carrozable	8.00	0.16	71
		Camino de herradura	5.00	1.00	
Potaca	Ganadería, agricultura	Carretera Afirmada	5.00	0.30	190
		Camino de herradura	5.00	1.00	
Lacuash	Ganadería, agricultura	Camino de herradura	10.00	2.00	247
Hutuo Pampa	Agricultura, ganadería	Trocha carrozable	8.00	1.30	366
		Camino de herradura	4.00	0.50	
Nueva Octubre	Agricultura, ganadería	Trocha carrozable	15.00	1.30	93
		Camino de herradura	4.00	0.45	
Anda Chupa	Agricultura, ganadería	Trocha carrozable	18.00	2.00	215
		Camino de herradura	3.00	0.40	
Galan Niyoc	Agricultura, ganadería	Trocha carrozable	20.00	2.50	169
Huachua	Ganadería, agricultura	Trocha carrozable	18.00	2.00	151
		Camino de herradura	15.00	3.00	
Llaucuash	Ganadería, agricultura	Camino de herradura	10.00	2.00	247
Jogo	Ganadería, agricultura	Camino de herradura	10.00	2.00	250

a) Recurso suelo de uso agrícola.

Aun cuando en el área de influencia predomina una difícil topografía, existen importantes áreas para uso agrícola, que reúnen condiciones favorables de clima y configuración fisiográfica. La superficie agrícola esta condicionada especialmente a la presencia de lluvias, por lo mismo gran parte de la actividad agrícola se realiza en secano, concentrándose la siembra a partir del mes de Octubre – Diciembre, para cosechar en los meses de Marzo a Julio. También el

uso del recurso suelo tienen otros riesgos debido a los efectos de las heladas o sequías.

El uso de los suelos, se realiza en forma tradicional con una rotación de los cultivos no adecuados en su mayoría tubérculos – cereales y un poco de leguminosas. La tecnología utilizada se caracteriza por el uso de la mano de obra familiar con conocimientos incipientes de las prácticas agrícolas, predomina el empleo de semillas locales, sin una buena clasificación y baja calidad genética, la utilización de fungicidas es mínima y muchas veces inoportunas debido a que no existen distribuidores ni técnicos agropecuarios en el ámbito del área de influencia. Estos factores hacen que el rendimiento de la producción actual, presente marcadas diferencias con respecto a otras zonas del ámbito provincial y regional.

La distribución de las tierras del área de influencia del proyecto, según las características de riego es como se indica a continuación:

- El área de uso agrícola en condiciones de secano, conforma aproximadamente el 95% de la superficie con aptitud agrícola pero muestra riesgos de heladas e incidencia de sequía.
- El área de uso agrícola con sistema de riego, solo representa alrededor del 5% del total de la superficie agrícola.

b) Recursos de suelo de Uso Pecuario.

La superficie para el uso pecuario, tiene condiciones climáticas y edáficas que permite el aprovechamiento de los pastos naturales, forrajes aptos para el pastoreo de ganado vacuno y ovino, y en pequeña magnitud en pastos cultivados como la alfalfa y el trébol. La actividad pecuaria se ve favorecida por la abundancia de pastos naturales aunque de poca soportabilidad y la explotación es de tipo extensivo y tradicional.

Fisiográficamente, se ubican en superficies de relieve variado, conformado por pequeñas planicies aluviales, altiplanicies y laderas con pendiente pronunciadas. La extensión aproximada es de 373,309 Km², que se distribuyen en:

- Tierras de uso intensivo, con una superficie mínima que representa solo el 0.2% del total de las tierras de uso pecuario, dedicadas al ganado vacuno lechero.
- Tierras de uso extensivo, conforman prácticamente el 100% de las tierras dedicadas a la actividad pecuaria, donde se desarrolla mayormente la crianza del ganado ovino y de vacunos.

c) Recurso forestal.

Este recurso, en la zona es relativamente incipiente y la superficie con aptitud forestal es escasa, existiendo bosques naturales que son talados como leña para el autoconsumo. Dentro de las especies exóticas, se viene introduciendo la reforestación con eucaliptos.

d) Recursos Hídricos.

Los ríos y riachuelos tienen relativo volumen disponible, sin embargo, las características de ríos profundos y la abrupta topografía, tiene poca relevancia en la irrigación de las tierras de cultivo.

Los principales ríos en el área de influencia son el Pativilca y el Vizcarra, sin embargo por las características topográficas y la profundidad de los mismos, su contribución a la actividad agrícola es mínima, existen otros ríos menores que constituyen sus afluentes. Estos ríos incrementan y disminuyen su caudal de acuerdo al régimen de la precipitación pluvial media anual, alcanzando su mayor

volumen en la época de lluvias (Noviembre - Abril), disminuyendo significativamente en el resto del año.

e) Recursos Mineros.

En cuanto a minerales, se concreta un importante potencial minero en la zona de estudio, existen yacimientos de plomo, zinc y plata. Actualmente la mas importante es la mina de Huanzala cuyos principales productos son el plomo y el zinc, la Cía. Minera Pachapaqui, que explota plata, plomo y zinc, Minera Domingo Savio con producción de plata y zinc.

f) Recursos Turísticos.

El área de influencia cuenta con diversos recursos turísticos, que actualmente son atractivos para el turismo nacional e internacional. Cuando mejoren las vías de acceso, tendrá un impacto positivo en el flujo turístico. Entre los recursos turísticos destacan la Cordillera Huallanca – Huayhuash, atractivo para el turismo de aventura y ecoturismo, los Baños Termales de Asulmina, Coñoc y Tauripampa, las ruinas Huanuco Viejo, que es la capital del antiguo Imperio Yarowilca, los restos arqueológicos pre – incas de Shipan, y el Cañón de Huagtauaru que se encuentra a 5 Km. De Huallanca, entre otros.

ASPECTOS SOCIO – DEMOGRAFICOS

POBLACION TOTAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

Según el Censo de Población y Vivienda de 1993, la población total de los dos distritos por donde atraviesa la carretera en estudio fue de 11647 habitantes, correspondiendo el 52.1% a la población rural. Con respecto a los resultados del Censo de 1981 (12,262 habitantes), se observe un crecimiento negativo de 0.4%.

La población total del área de influencia para el año 14997, estimada con la tasa de crecimiento del ultimo periodo intercensal es de 11,331 habitantes, concentrándose la mayor población en el distrito de Huallanca (69.7%), mientras que la diferencia (30.3%) corresponde a Aquia. En el Cuadro N° III-I se presenta la población por distrito y periodos intercensales.

POBLACION DEL AREA DE INFLUENCIA.

La población del área de influencia del proyecto o población beneficiaria, representa aproximadamente el 83.3% del total de la población de los dos distritos (11,647 habitantes), de las cuales el 57.5% corresponde al área urbana y el 42.5% se ubica en el área rural.

En el Cuadro N° III-2a se presenta la distribución de la población del área de influencia directa según distritos, y en el Cuadro N° III-2b la población del área de influencia indirecta también por distritos.

2.1 Población Económicamente Activa (PEA)

La población económicamente activa del área de influencia del proyecto, representa alrededor del 31.5% de la población total de 6 años y más. Se incluye la PEA de 6 a 14 años, porque en el área rural y en las localidades de la sierra en general, es común que los niños desde temprana edad apoyen activamente a sus padres en las labores agrícolas – ganaderas u otras actividades menores.

En el Cuadro N° III-3, se muestra la PEA según los distritos comprendidos en el área de influencia, destacando Hualanca con la mayor PEA dentro de la actividad económica.

Del total de la población económicamente activa, el 98.2% esta ocupada y el 1.8 se encuentra en condiciones de desocupada. La PEA No Activa es considerablemente mayor que la activa (Cuadro N° III-4).

Las actividades económicas que concentran una proporción significativa de la PEA son la agricultura, ganadería, caza y selvicultura, pero con clara predominancia de la actividad agropecuaria (34.9%), así como la explotación de minas y canteras (18.7) los que en conjunto representan el 53.6%, debido a que son las ramas de actividades mas importantes en el área de influencia y en general en toda la zona de proyecto, las otras actividades económicas que siguen en importancia son el comercio, la industria manufacturera de elaboración de quesos y mantequilla que representan el 15.4% de la PE, tal como se puede ver e le Cuadro N° III-5.

POBLACION TOTAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

Distritos	Población Total			Censo 1993			
	1981	1993	Tasa Crec.	Urbana	%	Rural	%
Aquia	3691	3527	-0.4	876	24.84	2651	75.16
Huallanca	8571	8120	-0.4	5188	63.89	2932	36.11
TOTAL	12262	11647	-0.4	6064	52.06	5583	47.94

Fuente: INEI – Censos Nacionales 1993

POBLACION ACTUAL DEL AREA DE INFLUENCIA DIRECTA

Provincia Distritos	Población			Nº Familias	Particip. %
	Total	Urbana	Rural		
BOLOGNESI					
Aquia	1587	394	1193	317	16.35
Huallanca	8120	5188	2932	1624	83.65
TOTAL	9707	5582	4125	1941	100.00

Fuentes: INEI – Censos Nacionales 1993

POBLACION ACTUAL DEL AREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

Provincias Distritos	Población Total	Nº Familias	Participac. %
DOS DE MAYO			
La Unión	5015	1003	13.56
Pachas	3428	686	9.27
Ripan	3894	779	10.53
Shunqui	1680	336	4.54
Sillapata	1889	378	5.11
Yanas	1365	273	3.69
HUAMALIES			
Llata	8005	1601	21.65
Miraflores	1720	344	4.65
Puños	2780	556	7.52
Puños	2172	434	5.87
Punchao	5035	1007	13.61
SINGA			
TOTAL	36983	7397	100.00

Fuente: INEI – Censos Nacionales 1993

POBLACION ECONOM. ACTIVA AREA DE INFLUENCIA

Distritos	PEA Total	Participac. %
Aquia	467	19.57
Huallanca	1919	80.43
TOTAL	2386	100.00

Fuente: INEI – Censos Nacionales 1993

PEA DEL AREA DE INFLUENCIA SEGÚN CONDICION DE OCUPACION

PEA	Aquia	Huallanca
PEA Activa	467	1919
Ocupada	464	1839
Desocupada	3	80
PEA No Activa	785	4402
TOTAL	1252	6321

Fuente: INEI – Resultados Definitivos de los Censos

Nacionales 1993 – Dpto. de Huánuco**POBLACION ECONOMICA ACTIVA DE 6 AÑOS Y MAS DEL AREA DE INFLUENCIA SEGÚN RAMAS DE ACTIVIDAD ECONOMICA**

Rama de Actividad	Aquia	Huallanca	PEA	
			Total	%
TOTAL DISTRITAL	467	1919	2386	100.00
Agricultura, Ganaderia, Caza y Sicult.	207	625	832	34.9
Explotacion de Minas y Canetas	95	350	445	18.7
Industrias Manufactureras	14	135	149	6.2
Suministro Electricidad, gas y agua	0	1	1	0.0
Construccion	2	62	64	2.7
Hoteles y Restaurantes	1	32	33	1.4
Transportes, Almac., y comunicaciones	1	31	32	1.3
Intermediacion Financiera	0	0	0	0.0
Activ. Inmob., Empresas y Alquileres	0	18	18	0.8
Adm. Púb. y Defensa, p. seg. Soc. y Personal	5	26	31	1.3
Enseñanza	14	85	99	4.1
Servicios Soc. y de Salud	0	9	9	0.4
Otras Activ. Serv. Comun., Soc. y Personal	2	12	14	0.6
Hogares privados con servicio Doméstico	3	55	58	2.4
No Especifico	90	247	337	14.1
Buscando Trabajo por Primera vez	2	42	44	1.8

Fuente: INEI – Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 1993 – Dpto. Ancash.

Como ya se indicó la actividad económica predominante en la zona es la crianza del ganado ovino y vacuno, que es consecuencia natural del ámbito geográfico en que se encuentran ubicadas las localidades del área de influencia, la que condiciona el desarrollo de la actividad ganadera, lechera y sus derivados, las cuales alcanzan a comercializarse no solo en los mercados zonales, sino a nivel regional y nacional. La actividad agrícola representa para los pobladores de esta área de actividad complementaria, la cual es desarrollada básicamente bajo la modalidad de cultivos en secano, alternado sus labores cotidianas con el pastoreo del ganado.

La minería es otra actividad relevante debido a la explotación de yacimientos polimetálicos muy importantes, los cuales representan otra fuente importante de trabajo no solo para los lugareños sino también para la región. El conjunto de estas actividades da lugar una importante actividad comercial y cuya dinámica ha convertido a Huallanca en el principal centro de comercialización y de abastos de numerosas comunidades de área, hecho que ha determinado que no exista una estacionalidad del empleo que obliga a los trabajadores del campo a emigrar temporalmente a otras localidades en busca de trabajo, especialmente hacia la selva, lo que es común observar en las otras localidades del entorno regional.

2.2 Flujos Migratorios y Población Desplazada.

2.2.1 Flujos Migratorios.

De acuerdo a la información recopilada en la zona, el flujo migratorio que se experimenta en ambos sentidos. Por un lado, el área de influencia del proyecto soporta un flujo de inmigración proveniente del ámbito regional y del área circundante, debido a la explotación minera, la cual demanda no solo la mano de obra de nivel primario, sino también de cierto nivel de especialización en el aspecto técnico y profesional.

De otro lado, la emigración fuera del área de influencia se orienta principalmente a las ciudades de la costa y la selva de Huanuco, siendo los motivos la busca de nuevas oportunidades de empleo diferentes a los existentes en la zona, así como por estudios y otras de tipo familiar/personal. Respecto al número de personas que migran a nivel intra y extrazonal, no existen estadísticas oficiales a nivel distrital, sin embargo las referencias locales indican que en los últimos años, un promedio de 1,000 personas por año migran desde y hacia el lugar, de las cuales aproximadamente el 80% lo hacen con fine de trabajo y estudio, correspondiendo la diferencia a razones diversas.

2.2.2 Población Desplazada.

Referente a la población desplazada del área de influencia, tampoco existe información específica al respecto, sin embargo se estima que un segmento de la población comprendida entre los 15 a 18 años se vieron obligados a salir de sus lugares de origen, como consecuencia de los factores socio – políticos en el que se vieron envueltas varias zonas del país, durante la pasada década del 80 y los primeros años del presente. Este grupo de personas se encuentra comprendidos en la población migrante ya señalada.

Al respecto es necesario señalar que, parte de esta población desplazada ha iniciado el retorno a sus lugares de origen, considerando que ya se han superado los problemas socio – políticos merced a que se vienen ejecutando políticas y acciones por parte del gobierno para consolidar la pacificación del país, a través de la implementación de la infraestructura social y económica, que refuerce el desarrollo de los sectores productivos con la consecuente generación de empleo y mejoramiento de las condiciones de vida en la zona, dentro de los cuales se halla comprendida la rehabilitación de la carretera materia del presente estudio.

2.3 Jornales e Ingresos.

Los jornales varían de acuerdo al tipo de actividad que desarrolla la población laboral dentro del área de influencia.

- En el sector de la ganadería y agricultura, el promedio del jornal es de S/. 10.00 diarios, mas la comida, con el cual el salario alcanzaría a S/. 12.00 ó S/. 13.00 por día, es decir el ingreso promedio mensual en este sector varia entre S/. 264.00 y S/. 286.00.
- En el sector minero, el jornal esta sujeto a lo establecido por las compañías mineras que operen en la zona y en otros casos a negociaciones y pactos colectivos entre la empresa y los sindicatos de trabajadores bajo las normas legales vigentes para este tipo de actividad. El promedio de jornal pagado es de S/. 23.00 / día, lo que en promedio mensual representa entre S/. 540.00.
- En el sector de la industria manufacturera, que comprende la actividad de transformación de la leche y sus derivados, elaboración de quesos, mantequilla, manjar blanco, etc, observan un jornal promedio diario de S/. 15.00, que en términos de ingreso promedio mensual es S/. 330.00.
- En el sector comercio, el área urbana concentra un mayor movimiento comercial (pequeños establecimientos comerciales de abarrotes en general y otros), registra un nivel de ingreso relativamente mas alto, en este caso el promedio fluctúa entre S/. 12.00 a S/. 15.00 diario, es decir de S/. 264.00 a S/. 330.00 por mes. En el área rural, este sector concentra a los pequeños comerciantes agrícolas, cuyo ingreso promedio alcanza a S/. 200.00 por mes.
- En el sector servicios, que agrupa los profesionales (médicos, profesores, enfermeras y otros), los sueldos varían entre S/. 350.00 y S/. 450.00 por mes.

En el cuadro III-6 se presenta la distribución de los ingresos por actividad en el ámbito de influencia del proyecto.

INGRESOS PROMEDIOS EN EL AREA DE INFLUENCIA

ACTIVIDAD	JORNAL	INGRESO PROMEDIO (S/. Por mes)
Ganadería y Agricultura	12.00	264.00
Minería.	23.00	540.00
Indust. Manufacturera	15.00	330.00
Comercio	12.00	264.00
Servicios y otros.	15.00	330.00

2.4 Disponibilidad y Estacionalidad de la Mano se Obra.

En el área de influencia, la estacionalidad de la mano de obra local no es significativa, por cuanto mas del 34% de la PEA se concreta en el sector pecuario – agrícola, donde los requerimientos de la mano de obra no esta supeditada a los ciclos de siembra y cosecha, sino a la complementariedad de las actividades de pastoreo con la agricultura de secano (lluvias estacionales) correspondiendo la siembra a los meses comprendidos entre Octubre y Diciembre, y entre los meses de Abril a Junio la cosecha, en el resto de los meses del año la mano de obra es dedicada en la generalidad de los casos al pastoreo y crianza del ganado vacuno y ovino principalmente. Razón por la cual,

la mano de obra casi no permanece inactiva y/o emigra temporalmente a otras zonas.

En cuanto a la disponibilidad de la mano de obra en el área de proyecto, la población manifiesta estar predispuesta a aportar con mano de obra para tareas de tipo comunal sin compensación económica, principalmente los días sábados y domingos, pero con una retribución para la alimentación.

9.00 SEÑALIZACION.

Para efectos de señalar el tramo se ha propuesto la colocación de señales informativas, preventivas e hitos kilométricos; así como la reubicación de los hitos existentes entre los kilómetros 57 y 87.

La fabricación de estos elementos se efectuará en la forma descrita en las especificaciones técnicas respectivas, las que han sido elaboradas en base a lo prescrito en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y carreteras del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

9.1 Señales Preventivas

Descripción

Las señales preventivas se usarán para indicar con anticipación, la aproximación de ciertas condiciones del camino que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias.

Preparación de señales preventivas

Se confeccionará en plancha de fibra de vidrio con refuerzo de ángulo de fierro de 1" x 1" x 3/16" en los bordes y se le aplicará dos manos de pintura esmalte metálico color negro en el anverso de la señal.

El fondo de la señal será de color amarillo de material reflectorizante de alta intensidad, el símbolo y el borde del marco serán pinados con tinta xerográfica color negro y se aplicará con el sistema de xerografía.

La dimensión de la señal será tal como se indica en los planos y serán pintados en franjas de 0.30 m. con esmalte de color negro y blanco, previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Cimentación de los postes

Las señales preventivas tendrán una cimentación de concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ y dimensiones indicadas en los planos.

Método de medición

El Método de medición es por señal, incluido poste (unidad), colocado y aceptado por la Supervisión.

Bases de pago

La cantidad determinada según el Método de Medición, será pagada al precio unitario del Contrato, y dicho precio y pago constituirá compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

9.2 Señales Reglamentarias

Descripción

Las señales reglamentarias indican una orden y por lo tanto hacen conocer al usuario del camino la existencia de ciertas limitaciones y prohibiciones que regular el uso de él, y cuya violación constituye una contravención.

Preparación de las señales reglamentarias

Se confeccionarán en plancha de fibra de vidrio con un refuerzo de ángulo de fierro de 1" x 1" x 3/16" en el borde de la señal y se le aplicará dos manos de pintura esmalte metálico color negro, el fondo de la señal será de color blanco, de material reflectorizante de alta intensidad, círculo rojo con tinta xerográfica transparente, las letras, números, símbolos y marcas, serán pintadas con tinta xerográfica color negro. Se utilizará el sistema de xerografía.

La dimensión de la señal será la indicada en planos.

Postes de fijación de señales

Los postes serán de concreto, tal como se indica en los planos y serán pintados en franja de 0.30 m con esmalte color negro y blanco, previamente se pasará una mano de pintura imprimante.

Cimentación de los postes

Las señales Reglamentarias tendrán una cimentación de concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ y dimensiones de 0.60 m x 0.30 m de profundidad.

Método de medición

La medición es por señal, incluido poste (unidad), colocado y aceptado por la Supervisión.

Bases de pago

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del Contrato, este precio constituirá compensación total por el costo de los Materiales, Equipo, Mano de Obra e Imprevistos necesarios para completar la partida.

9.3 Señales Informativas

Descripción

Las señale informativas son para guiar al conductor de un vehículo a través del tramo, así como a darle a conocer el nombre de los lugares que se encuentran en el camino.

Preparación de señales informativas

Las señales de información general serán de tamaño variable en plancha de fibra de vidrio con un refuerzo de platina de fierro de 2" x 1/4" y un ángulo de fierro de 1" x 1" x 1/8", en los bordes, llevarán dos manos de pintura esmalte metálico.

El fondo de la señal será en lámina reflectorizante grado ingeniería color verde, el mensaje a transmitir y los bordes irán con material reflectorizante de alta intensidad color blanco.

Método de medición

El canal o señal informativa se medirá por metro cuadrado de placa terminada de acuerdo a las presentes especificaciones y a los planos, y aceptado por Supervisión.

Bases de pago

El canal o señal informativa se pagará por metro cuadrado terminado y aceptado por la Supervisión al precio unitario del contrato. Este precio y pago constituirá

compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

9.4 Postes Kilométricos

Descripción

Son señales que informan a los conductores el kilometraje y la distancia al origen de la vía.

La numeración de los postes kilométricos irá en el sentido Desvío Minas - Huallanca, debiendo el Contratista solicitar por escrito a la Supervisión el número de progresiva de inicio que será estampado en los postes.

Método de construcción

Se colocarán a intervalos de 1 km. (números pares a la derecha y números impares a la izquierda) y hacia el sentido del tránsito que circula desde el origen de la Carretera hacia el término de ella. Serán de concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$, con fierro de construcción de 3/8", con estribos de alambre N° 8 a 0.15 m, altura 1.20 m, de cual se cimentará 0.50 m. La inscripción será bajo relieve.

Se pintarán de blanco, con bandas negras, de acuerdo al diseño en los planos, con tres manos de pintura esmalte.

La cimentación de los postes kilométricos serán de concreto ciclópeo $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ y de dimensiones de 0.50 m x 0.50 m x 0.50 m de profundidad.

Método de medición

El método de medición es por unidad, colocado y aceptado por la Supervisión.

Bases de pago

La cantidad determinada según el método de medición, será pagado al precio unitario del Contrato y dicho precio y pago constituirá compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra, excavación e imprevistos necesarios para completar la partida.

9.5 Pintado de Parapetos de Alcantarillas y Muros

Descripción

La partida está referida al pintado de los parapetos de las alcantarillas y muros.

Procedimiento

Se empleará pintura látex, sin ningún agregado, salvo que fuera necesario su disolución para darle la viscosidad adecuada para extenderla fácilmente, debiéndose proceder, en todo caso, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del producto a emplear.

La pintura se extraerá de sus envases originales en el momento de su aplicación, los cuales deberán haber llegado intactos a la obra para garantizar que no han sufrido alteración.

Se aplicarán dos manos como mínimo, empleando rodillo o brocha, debiendo haber secado completamente la primera antes de aplicar la segunda.

Método de medición.

Se medirá por metro cuadrado pintado y terminado de acuerdo a las presentes especificaciones y aceptado por Supervisión.

Bases de pago

Se pagará por metro cuadrado terminado y aceptado por la Supervisión al precio unitario del contrato. Este precio y pago constituirá compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

9.6 Soporte para Señales Informativas

Descripción

Son los tubos metálicos de 3” que sirven para el sostenimiento y erección de las señales informativas, empleándose tales tubos de acuerdo a las dimensiones, altura y tamaño de las señales indicadas en los planos.

Método de construcción

El empleo de los tubos de 3” para las señales informativas, tiene para cada tipo de señal, las indicaciones y medidas en los planos, a los cuales se ceñirá el empleo.

Método de medición

La cantidad de tubos $d = 3''$, colocados, terminados y pintados de color gris metálico, se medirán en metros lineales (ml) de acuerdo a las longitudes necesarias indicadas en los planos o como lo ordene la Supervisión.

Bases de pago

Se hará el pago de los metros lineales (ml) de tubo, considerando las medidas en los planos, al precio unitario del Contrato. Dicho pago será considerado compensación total por toda mano de obra, materiales, pintura, herramientas, equipo e imprevistos necesarios.

9.7 Cimentación y Empotramiento

Se emplearán pórticos con tubos de $d = 3''$, tal como se indica en los planos, los cuales serán pintados con pintura anticorrosiva y esmalte color gris metálico. Las soldaduras deberán aplicarse dejando superficies lisas, bien acabadas y sin dejar vacíos que debiliten las uniones, de acuerdo a la mejor práctica de la materia.

Método de medición

La cimentación y empotramiento de los postes será por metro cúbico de concreto terminado y aceptado por la Supervisión.

Bases de pago

La excavación, cimentación y empotramiento se pagará por metro cúbico terminado y aceptado por la Supervisión al precio unitario de Contrato. Este precio y pago constituirá compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

9.8 Guardavías

Descripción

Esta actividad consiste en la colocación de guardavías nuevos incluyendo los terminales.

Para todos los efectos se seguirán las especificaciones para Guardavías proporcionadas por los fabricantes.

Los postes deberán ser colocados a plomada en agujeros excavados a mano mecánicamente. La distancia entre ejes de postes será de 3.81 m. Dicha equidistancia deberá hacerse con bastante cuidado y exactitud por ser postes con

agujeros central. Normalmente el centro de la viga metálica se coloca a la altura de la defensa de los automóviles, es decir, a 0.46 m. Sobre la superficie.

Los elementos de baranda deberán ser levantados de manera que resulte una construcción lisa y continua, durante el proceso final de alineamiento se ajustaran todos los pernos.

Método de medición

Para los efectos de medición, las guardavías colocados, pintados y aceptados por la Supervisión se medirán en metros lineales, siguiendo el alineamiento de los postes, y tomando la medida entre los extremos de los terminales, incluyendo los terminales y excavación.

Bases de pago

Se pagará por metro lineal (ml) de guardavía colocado.

La unidad medida será pagada al precio unitario del Contrato y dicho precio y pago, será compensación total por todos los materiales, herramientas, equipos, mano de obra e imprevistos necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos de acuerdo con todo lo especificado.

9.9 Postes Delineadores

Descripción

Son señales que tienen por objeto informar a los moradores de la zona de influencia de la vía respecto al Derecho de Vía que por Ley se debe respetar a ambos lados de la carretera.

Método de construcción

Se colocarán a la entrada y salida de los centros poblados, a ambos lados del eje de la carretera, a intervalos de 100 m y a lo largo de 1 km. Serán de concreto $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$, con fierro de construcción de 3/8", con estribos de alambre N° 8 a 0.15 m, altura 2.10 m del cual se cimentará 0.50 m.

Se pintarán de blanco, con bandas negras, de acuerdo al diseño en los planos con tres manos de pintura esmalte.

La cimentación de los poste delimitadores del Derecho de Vía serán de concreto ciclópeo $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ y de dimensiones de 0.50 m x 0.50 m x 0.50 m de profundidad.

Método de medición

El método de medición es por unidad, colocado y aceptado por la Supervisión.

Bases de pago

La cantidad determinada según el método de medición, será pagado al precio unitario del Contrato y dicho precio y pago constituirá compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

10.00 METRADOS DE OBRA.

Los metrados de las diversas partidas que conforman los Presupuestos Base de las Obras han sido calculados siguiendo los procedimientos establecidos en el Reglamento de Metrados para este tipo de proyectos.

Así, por ejemplo, para el cálculo de los volúmenes de corte y relleno, se empleó el método del promedio de las áreas extremas, clasificando el material de acuerdo a los establecido en el estudio de suelos.

El metrado del afirmado estabilizado ha sido elaborado considerando el ancho actual de la superficie de rodadura y la longitud entre dos estacas consecutivas. Es conveniente indicar que en algunas estacas, por razones presupuestales, no ha sido posible considerar el ancho total de la superficie de rodadura; en este caso se ha considerado una dimensión máxima de 8 metros. Durante la rehabilitación de la vía el Ingeniero Supervisor deberá evaluar la conveniencia de conformar el afirmado a todo lo ancho de la carretera; para cuyo efecto propondrá el respectivo adicional de obra.

El metrado de las obras de arte y drenaje ha sido elaborado en función a las dimensiones y detalles mostrados en los planos del proyecto. Para efectos de un adecuado control de la obra durante el proceso de ejecución, cada una de las actividades requeridas para ejecutar una unidad de obra ha sido cuantificada según la naturaleza del trabajo a realizar: excavación; encofrado y desencofrado; concreto; relleno, etc., evitando calcular los metrados por unidad de obra realizada.

El metrado de la señalización se ha elaborado por unidad, según se traten de señales informativas, preventivas, o hitos kilométricos; indicando claramente la progresiva en la que se colocará la señal, así como el sentido.

Como quiera que simultáneamente a la ejecución del estudio, la Dirección de Conservación Vial del MTCVC, venía colocando señales preventivas a lo largo de la carretera, hemos omitido metrar estas señales a fin de evitar su eventual duplicación; sin embargo, los diseños respectivos se incluyen en los planos del proyecto, de manera que el Ingeniero Supervisor de la obra ordene, en su oportunidad, su colocación.

11.00 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Las Especificaciones Técnicas se han elaborado a fin de identificar cada una de las partidas consideradas en la rehabilitación de la carretera, describiendo los procedimientos constructivos que deben observarse; así como los métodos de medición y las bases de pago.

El objetivo fundamental de las Especificaciones Técnicas, puede ser definido de la siguiente manera: Documento de carácter técnico que define y norma, con toda claridad, el proceso de ejecución de cada una de las partidas que forman el presupuesto de la obra; los métodos de medición; y, las bases de pago; de manera que El Contratista en base a su lectura y comprensión- ejecute las obras de acuerdo a las prescripciones contenidas en él y, en una etapa previa, elabore los análisis de costos unitarios que sustenten su oferta.

El Contratista no podrá tomar ventaja alguna de cualquier error u omisión que pudiera haber en los planos o especificaciones y, al Ingeniero Supervisor le será permitido efectuar las correcciones e interpretaciones que se juzguen necesarias para el cabal cumplimiento del objeto de los planos y especificaciones.

12.00 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

La determinación de los precios unitarios de cada una de las partidas consideradas en el Presupuesto de Obra, se ha efectuado en base a un análisis detallado de la actividad a realizar; tomando en cuenta fundamentalmente los siguientes aspectos: especificaciones técnicas, rendimientos estándar; mano de obra; equipo mecánico; materiales de construcción; y, herramientas.

Los costos de la mano de obra son los prevalentes en el mercado local de acuerdo a la ley de la oferta y demanda.

El precio de los materiales ha sido proporcionado por los proveedores y corresponden a los precios vigentes en el mercado al mes de Julio de 1,997; no incluye el Impuesto General a las Ventas (I.G.V.), el que ha sido considerado como un rubro independiente en el presupuesto.

El costo del alquiler de equipo y maquinaria, responde al costo promedio del mercado, incluye los costos de posesión, operación y mantenimiento.

13.00 ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS.

Aquellos gastos que efectuará El Contratista durante la construcción, derivados del manejo de la obra, han merecido un análisis especial, toda vez que ellos no podían ser incluidos en el costo directo. Así, los ítems considerados han sido: **(i)** Dirección técnica y administrativa en obra; **(ii)** Alquiler de equipo de topografía y laboratorio; **(iii)** Alquiler de equipo de oficina y equipamiento del campamento; **(iv)** Alimentación del personal; **(v)** Gastos de administración en oficina central; **(vi)** Gastos financieros; etc.

Igualmente, cabe indicar que se ha considerado una Utilidad por la ejecución de la obra, ascendente al 5% del Presupuesto Base, porcentaje usual en este tipo de proyectos de rehabilitación.

14.00 PRESUPUESTOS DE OBRA.

Los Presupuestos de Obra han sido calculados con precios vigentes al mes de Diciembre de 1,998; en base a la relación de partidas establecida, a los metrados y a los análisis de precios unitarios calculados.

En los Presupuestos de las Obras se ha considerado, igualmente, los costos indirectos y la utilidad del Contratista, los que están expresados como porcentajes directamente relacionados al costo directo.

Finalmente, se ha añadido el 18% de Impuesto General a las Ventas (I.G.V.), porcentaje calculado sobre la sumatoria del costo directo de la obra más el costo indirecto y utilidad.

15.00 PROGRAMACIÓN DE OBRA.

La Programación de la Obra ha sido elaborada tomando en cuenta las partidas que intervendrán en el proceso de ejecución de la obra, el orden en que ellas se correlacionarán y su duración. Para ello ha sido necesario prever, en base a la experiencia, la continuidad de los procesos y la secuencia de las actividades; así como las características de los materiales que serán empleados y la disponibilidad de equipos, herramientas, materiales y mano de obra.

La Programación de la Obra ha sido representada mediante un Diagrama de Barras o Diagrama de Gantt, que en esencia, es un diagrama cartesiano que,

partiendo de dos ejes ortogonales entre sí, correlaciona las actividades principales de la obra con la duración de las mismas.

El tiempo previsto para la ejecución de la obra es de noventa (90) días calendario.

16.00 CRONOGRAMA VALORIZADO.

Los Cronogramas Valorizados de las Obras han sido calculados en función a la programación previa, estableciéndose claramente los recursos necesarios, mes a mes, para su ejecución.

17.00 PANEL FOTOGRÁFICO.

Se adjunta como un Anexo al presente Expediente Técnico.

PRESUPUESTO BASE DE OBRA

OBRA : REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA DESVIO MINAS - HUALLANCA
 TRAMO I KM. 56 + 698.86 AL KM. 66 + 000
 DPTO. : ANCASH
 LONGITUD : 9 + 301.14 KMS.

Item	DESCRIPCION	Und.	Metrado	Precio Unitario S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
1.00	OBRAS PRELIMINARES					12,117.72
1.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	GBL	1.00	4,979.04	4,979.04	
1.02	CAMPAMENTOS Y OFICINAS PROVISIONALES	GBL	1.00	3,594.67	3,594.67	
1.03	CARTEL DE OBRA	UND	1.00	507.28	507.28	
1.04	TRAZO Y REPLANTEO	KM	9.30	326.53	3,036.73	
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					4,018.73
2.01	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES	M3	0.00	0.00	0.00	
2.02	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE EN ZONAS DE CORTE	M2	0.00	0.69	0.00	
2.03	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE CANTERA	M3	0.00	17.50	0.00	
2.04	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	M3	0.00	4.19	0.00	
2.05	ELIM. CON EQUIPO DE MATERIAL PROVENIENTE DE DERRUMBES. d = 1 km	M3	1,192.50	3.37	4,018.73	
3.00	PAVIMENTOS					308,865.89
3.01	AFIRMADO ESTABILIZADO CON ADITIVO BIODEGRADABLE (e = 0.20 m)	M2	62,777.62	4.92	308,865.89	
4.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE					67,203.24
4.01	ALCANTARILLAS					
4.01.01	LIMPIEZA Y REPARACIÓN DE ALCANTARILLAS	ML	86.60	3.78	327.35	
4.01.02	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	355.74	8.00	2,845.92	
4.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS CABEZALES Y CAJAS TOMA	M2	261.00	13.19	3,442.59	
4.01.04	CONCRETO f'c = 140 kg/cm ² + 30% P.M./P.G	M3	82.70	163.28	13,503.26	
4.01.05	ALCANTARILLA T.M.C. D = 24"	ML	7.29	141.56	1,031.97	
4.01.06	ALCANTARILLA T.M.C. D = 36"	ML	95.58	249.56	23,852.94	
4.02	BADENES					
4.02.01	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	0.00	8.00	0.00	
4.02.02	AFIRMADO (e = 0.20 m.)	M2	0.00	5.43	0.00	
4.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LA LOSA	M2	0.00	11.30	0.00	
4.02.04	CONCRETO f'c = 140 kg/cm ² + 30% P.G	M3	0.00	63.28	0.00	
4.02.05	CONCRETO f'c = 175 kg/cm ²	M3	0.00	184.69	0.00	
4.02.06	DEMOLICIÓN DE LOSA DE CONCRETO	M3	0.00	19.78	0.00	
4.03	MUROS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA					
4.03.01	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	165.55	8.00	1,324.40	
4.03.02	MUROS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA	M3	438.60	36.85	16,162.41	
4.04	ENROCADOS					
4.04.01	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	0.00	8.00	0.00	
4.04.02	ENROCADOS	M3	0.00	30.88	0.00	
4.05	CUNETAS					
4.05.01	LIMPIEZA DE CUNETAS	ML	9,212.28	0.44	4,053.40	
4.05.02	CONFORMACIÓN DE CUNETAS	ML	133.40	4.94	659.00	
5.00	SEÑALIZACIÓN					4,899.76
5.01	REUBICACIÓN DE HITOS KILOMÉTRICOS	UND	10.00	34.80	348.00	
5.02	HITOS KILOMÉTRICOS	UND	0.00	77.64	0.00	
5.03	SEÑAL INFORMATIVA (2.40 m. x 1.20 m)	UND	2.00	1,148.60	2,297.20	
5.04	SEÑAL PREVENTIVA (0.60 m. x 0.60 m.)	UND	8.00	281.82	2,254.56	
	TOTAL COSTO DIRECTO		12.60%			397,105.33
	TOTAL COSTO INDIRECTO		5.00%			50,035.27
	UTILIDAD					19,855.27
	SUB - TOTAL					466,995.87
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (I.G.V.)		18%			84,059.26
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE OBRA					551,055.13

SON : QUINIENTOS CINCUENTA Y UN MIL CINCUENTA CINCO Y 13/100 NUEVOS SOLES.

ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS**Plazo de Ejecución 3 Meses****CARRETERA : DESVIO MINAS - HUALLANCA****TRAMO I : KM. 56 + 698.86 - KM. 66 + 000****12.60 %****COSTO DIRECTO : 397,105.33 NUEVOS SOLES****1.0 DIRECCIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA EN OBRA****1.1 DIRECCIÓN TÉCNICA****a) Personal Profesional, Técnico y Administrativo**

1 Ing. Jefe de Proyecto	S/.	3,500	3,500	
1 Ing. Asistente Suelos	S/.	2,000	2,000	
1 Técnico Laboratorista	S/.	1,000	1,000	
1 Administrador	S/.	800	800	
1 Secretaria	S/.	600	600	
1 Almacenero	S/.	500	500	
1 Chofer	S/.	750	750	
SUB-TOTAL			9,150	
LEYES SOCIALES	15%		1,373	
TOTAL (1mes)	S/.		10,523	
Costo en	3	meses	S/.	31,568
Incidencia (%)	31,568	x 100	=	7.95 %
				397,105.33

1.2 ALQUILER DE EQUIPO DE LABORATORIO, OFICINA Y OTROS

a) Equipo de Laboratorio	Estimado	S/.	800		
b) Equipo de Oficina y Menaje y Otros	Estimado	S/.	500		
TOTAL					
c) Alquiler de Camioneta	Estimado	S/.	3,000		
TOTAL		S/.	4,300		
En el plazo de ejecución	4,300	x	3	S/.	12,900
Incidencia (%) =	12,900	x 100	=	3.25 %	
				397,105.33	

1.3 ALIMENTACIÓN DEL PERSONAL

En el plazo de ejecución	3 x	1,400	=	S/. 4,200
Incidencia (%) =		$\frac{4,200}{397,105.33} \times 100$	=	1.06 %

2.0 COSTOS FINANCIEROS

2.1 FONDO DE GARANTÍA

Del capital (N) retenido

Ira. Retención	$\frac{0.05}{4} \text{ N}$	=	0.0125 N	
Ultima Retención	$\frac{0.050}{1} \text{ N}$	=	0.050 N	0.0625 N
Tiempo de Retención	3 + 2	=	5 meses	
Intereses de Retención:				
	0.0625 N x	0.03 x 0.75	=	0.0014 N
Incidencia de Retención				
	$\frac{0.0014 \text{ N}}{\text{N}} \times 100$	=	0.14 %	

2.2 GASTOS DE CARTA FIANZA

Adelanto	20%
Monto del Contrato	N
Monto del adelato	0.2 N
Interés Renovable cada 3 meses:	0.09
Tiempo de ejecución de obra	3 meses
Tiempo de Retención	5 meses

1er. Trimestre

0.2 N	x	0.045	x	0.25	=	0.00225 N
						<u>0.00225 N</u>
Incidencia:						
		$\frac{0.00225 \text{ N}}{\text{N}} \times 100$	=	0.23 %		

TOTAL % DE INCIDENCIA	12.60 %
------------------------------	----------------

PROGRAMACIÓN DE OBRA

REHABILITACION DE LA CARRETERA DV. MINAS - HUALLANCA

DPTO. : ANCASH.
 LONGITUD :

PDA.	DESCRIPCIÓN	MES		
		1	2	3
1.00	OBRAS PRELIMINARES			
1.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO	■		■
1.02	ALMACEN Y OFICINAS PROVISIONALES	■		■
1.03	CARTEL DE OBRA	■		■
1.04	TRAZO Y REPLANTEO	■	■	■
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
2.01	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES			
2.02	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUB-RASANTE EN ZONAS DE CORTE			
2.03	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL DE CANTERA			
2.04	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO			
2.05	ELIMINACIÓN CON EQUIPO DE MATERIAL PROVENIENTE DE DERRUMBES			
3.00	PAVIMENTOS			
3.01	AFIRMADO ESTABILIZADO CON ADITIVO BIODEGRADABLE (e = 0.20 m.)		■	■
4.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			
4.01	ALCANTARILLAS			
4.01.01	LIMPIEZA Y REPARACIÓN DE ALCANTARILLAS		■	
4.01.02	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	■	■	
4.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS CABEZALES Y CAJAS TOMA		■	■
4.01.04	CONCRETO f'c = 140 kg/cm ² + 30% P.M.P.G		■	■
4.01.05	ALCANTARILLA T.M.C. d = 24"		■	
4.01.06	ALCANTARILLA T.M.C. d = 36"		■	
4.02	BADENES			
4.02.01	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS			
4.02.02	AFIRMADO (e = 0.20 M)			
4.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LA LOSA			
4.02.04	CONCRETO f'c = 140 kg/cm ² + 30% P.G			
4.02.05	CONCRETO f'c = 175 kg/cm ²			
4.02.06	DEMOLICIÓN DE LOSA DE CONCRETO			
4.03	MURO DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA			
4.03.01	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	■	■	
4.03.02	MURO DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA		■	
4.04	ENROCADOS			
4.04.01	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS			
4.04.02	ENROCADOS			
4.05	CUNETAS			
4.05.01	LIMPIEZA DE CUENTAS		■	■
4.05.02	CONFORMACIÓN DE CUNETAS	■		
5.00	SEÑALIZACIÓN			
5.01	REUBICACIÓN DE HITOS KILOMÉTRICOS			■
5.02	HITOS KILOMÉTRICOS			■
5.03	SEÑAL INFORMATIVA (2.40 m x 1.20 m)			■
5.04	SEÑAL PREVENTIVA (0.60 m x 0.60 m)			■

METRADO DE ALCANTARILLAS

REHABILITACION CARRETERA DESVIO MINAS - HUALLANCA

PARTIDA : ALCANTARILLAS

DESCRIPCION :

TIPO DE ALCANTARILLA: METALICAS TIPO ARMICO

N°	UBICACION		CAJA TOMA	MURO CABEZAL	DIÁMETRO (pulg)	LONGITUD (mt)	H (ml) EXCAV.	SECCION EXCAV.	CAJA TOMA		MURO CABEZAL		EMBOQ. m2	VOLUMEN EXCAV.	
	Km.	Estaca							CONCRETO	ENCOFRADO	CONCRETO	ENCOFRADO			
1	57	+	3	1	-	36"	8.80	1.40	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	29.11
2	58	+	553	1	-	36"	11.00	1.65	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	40.19
3	58	+	963	1	1	36"	5.60	1.35	1.90	5.70	18.00	5.00	17.00	0.00	20.06
4	59	+	449.5	1	-	36"	7.00	1.40	1.90	5.70	18.00	-	-	4.00	24.32
5	61	+	0	1	-	36"	12.50	1.55	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	42.51
6	61	+	180	1	-	36"	9.00	1.35	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	28.79
7	61	+	540	1	-	36"	7.80	1.45	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	27.19
8	63	+	0	1	-	36"	7.80	1.40	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	26.45
9	64	+	227	2	-	36"	7.00	0.95	1.60	11.40	36.00	-	-	0.00	22.04
10	64	+	940	1	-	36"	11.00	1.40	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	34.96
11	66	+	80	-	2	36"	9.00	1.20	1.90	-	-	10.00	34.00	5.00	20.52
12	67	+	520	-	1	36"	12.00	1.70	1.90	-	-	5.00	17.00	5.00	38.76
13	68	+	150	1	-	36"	7.80	1.40	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	26.45
14	71		377.2	1	-	36"	7.20	1.50	1.90	5.70	18.00	-	-	-	-
15	74	+	354.7	-	2	36"	7.60	0.95	1.60	-	-	10.00	34.00	0.00	11.55
16	82	+	580	-	1	36"	9.40	1.35	1.90	-	-	5.00	17.00	4.00	24.11
17	83	+	513	1	-	36"	10.00	1.40	1.90	5.70	18.00	-	-	0.00	32.30
18	84	+	160	1	-	36"	7.40	1.35	1.90	5.70	18.00	-	-	4.00	24.68
19	84	+	560	1	-	36"	10.00	1.75	1.90	5.70	18.00	-	-	4.00	38.95
20	84	+	750	1	-	36"	13.80	2.10	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	60.76
21	85	+	309	-	1	36"	12.00	4.15	1.90	-	-	5.00	17.00	4.00	94.62
22	85	+	480	-	2	36"	19.00	6.00	1.90	-	-	10.00	34.00	0.00	216.60
23	86	+	340	1	-	36"	11.00	1.38	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	34.54
24	87	+	45	1	-	36"	9.00	1.50	1.90	5.70	18.00	-	-	-	-
25	87	+	436	1	-	36"	7.70	1.35	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	25.45
26	89	+	620	1	-	36"	10.00	1.38	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	31.92

N°	UBICACION		CAJA TOMA	MURO CABEZAL	DIÁMETRO (pulg)	LONGITUD (mt)	H (ml) EXCAV.	SECCION EXCAV.	CAJA TOMA		MURO CABEZAL		EMBOQ. m2	VOLUMEN EXCAV.	
	Km.	Estaca							CONCRETO	ENCOFRADO	CONCRETO	ENCOFRADO			
27	93	+	950	-	2	36"	19.80	4.00	1.90	-	-	10.00	34.00	0.00	150.48
28	96	+	780	1	-	36"	8.10	1.32	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	26.01
29	97	+	240	1	-	36"	10.00	1.40	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	32.30
30	98	+	646	1	-	36"	11.00	1.50	1.90	5.70	18.00	-	-	3.00	37.05
31	101	+	700	1	-	36"	9.00	1.45	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	30.50
32	102	+	632	1	-	36"	8.00	1.40	1.90	5.70	18.00	-	-	4.00	26.98
33	102	+	930	1	-	36"	8.20	1.45	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	28.29
34	103	+	304	1	-	36"	5.40	1.35	1.90	5.70	18.00	-	-	4.00	19.55
35	104	+	22	1	-	36"	8.20	1.43	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	27.98
36	105	+	561	1	-	36"	9.80	1.35	1.90	5.70	18.00	-	-	4.00	30.84
37	107	+	800	1	-	36"	9.40	1.55	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	33.38
38	109	+	63	1	-	36"	12.40	1.45	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	39.86
39	110	+	466	0	0	36"	15.80		1.90	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00
40	111	+	4	0	0	24"	7.00		1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00
41	111	+	127	0	0	24"	6.50		1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	0.00
42	111	+	900	1	-	36"	11.00	1.45	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	36.01
43	112	+	700	1	-	36"	8.20	1.45	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	28.29
44	113	+	360	1	-	36"	9.20	1.45	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	31.05
45	114	+	220	1	-	36"	11.40	1.55	1.90	5.70	18.00	-	-	5.00	39.27
TOTAL						438.80				648.00				172.00	1,594.66

PARTIDA : ALCANTARILLAS
TIPO DE ALCANTARILLA METALICAS TIPO ARMCO

DESCRIPCION :

N°	UBICACION		CAJA TOMA	MURO CABEZAL	DIÁMETRO (pulg)	LONGITUD (mt)	H (ml) EXCAV.	SECCION EXCAV.	CAJA TOMA		MURO CABEZAL		EMBOQ. m2	VOLUMEN EXCAV.
	Km.	Estaca							CONCRETO	ENCOFRADO	CONCRETO	ENCOFRADO		
3	87 +	45	1	-	36"	9.00	1.50	1.90						
4	88 +	912	1	-	36"	9.80	1.40	1.90	3.50	10.10	0.00	0.00	0.00	29.57
5	94 +	88.5	1	-	48"	7.00	1.50	2.20	3.90	13.80	6.17	26.28	4.50	27.00
6	98 +	991	1	-	36"	8.80	1.60	1.90	3.50	10.10	0.00	0.00	0.00	30.25
7	102 +	848	1	-	36"	9.80	1.45	1.90	3.50	10.10	0.00	0.00	0.00	30.50
8	111 +	577	1	-	36"	16.40	1.50	1.90						
9	112 +	427	1	-	36"	8.60	1.50	1.90						
10	114 +	10.2	1	-	36"	9.00	1.30	1.90	3.50	10.10	0.00	0.00	0.00	25.73
TOTAL						25.80			7.40	23.90			4.50	56.57

SECTOR : ACCESO A HUASTA

UBICACION :

PARTIDA : METALICAS TIPO ARMCO

DESCRIPCION :

TIPO DE ALCANTARILLA : TAJEAS

N°	UBICACION		CAJA TOMA	MURO CABEZAL	DIÁMETRO (pulg)	LONGITUD (mt)	H (ml) EXCAV.	SECCION EXCAV.	CAJA TOMA		MURO CABEZAL		EMBOQ. m2	VOLUMEN EXCAV.
	Km.	Estaca							CONCRETO	ENCOFRADO	CONCRETO	ENCOFRADO		
1	0	+	508.5	0.6	x	0.6	5.30	0.90	0.90					4.29
2	4	+	242	0.4	x	0.4	4.50	0.70	0.70					2.21
3	4	+	574.5	0.6	x	0.6	3.70	0.90	0.90					3.00
4	4	+	596.2	0.6	x	0.6	6.30	0.90	0.90					5.10
5	4	+	646.5	0.6	x	0.6	6.40	0.90	0.90					5.18
6	4	+	731.1	0.6	x	0.6	7.20	0.90	0.90					5.83
7	4	+	789.4	0.4	x	0.4	6.20	0.70	0.70					3.04
8	4	+	858.2	0.6	x	0.6	4.60	0.90	0.90					3.73
9	5	+	40	0.6	x	0.6	6.30	0.90	0.90					5.10
10	5	+	145	0.6	x	0.6	7.00	0.90	0.90					5.67
11	6	+	308	0.6	x	0.6	6.50	0.90	0.90					5.27
12	7	+	262	0.6	x	0.6	7.00	0.90	0.90					5.67
13	7	+	330.5	0.4	x	0.4	6.50	0.70	0.70					3.19
14	7	+	417.8	0.6	x	0.6	6.00	0.90	0.90					4.86
15	7	+	528	0.6	x	0.6	5.00	0.90	0.90					4.05
16	8	+	257.8	0.4	x	0.4	5.50	0.70	0.70					2.70
17	8	+	466.1	0.4	x	0.4	6.00	0.70	0.70					2.94
18	8	+	975.5	0.6	x	0.6	6.20	0.90	0.90					5.02
19	9	+	60.7	0.6	x	0.6	11.00	0.90	0.90					8.91
20	9	+	162.5	0.4	x	0.4	5.20	0.70	0.70					2.55
21	9	+	265	0.4	x	0.4	6.20	0.70	0.70					3.04
22	10	+	758	0.6	x	0.6	5.70	0.90	0.90					4.62
23	11	+	251	0.6	x	0.6	4.50	0.90	0.90					3.65
24	11	+	543.8	0.6	x	0.6	6.20	0.90	0.90					5.02
25	11	+	582.8	0.4	x	0.4	5.20	0.70	0.70					2.55
TOTAL													0.00	107.17

SECTOR : ACCESO A PACHAPAQUI

UBICACION :

PARTIDA : ALCANTARILLAS

DESCRIPCION :

TIPO DE ALCANTARILLA : METALICAS TIPO ARMCO Y TAJEAS

N°	UBICACION		CAJA TOMA	MURO CABEZAL	DIÁMETRO (pulg)	LONGITUD (mt)	H (ml) EXCAV.	SECCION EXCAV.	CAJA TOMA		MURO CABEZAL		EMBOQ. m2	VOLUMEN EXCAV.		
	Km.	Estaca							CONCRETO	ENCOFRADO	CONCRETO	ENCOFRADO				
1	0	+	948.5	0.4	x	0.4	5.00	0.70	0.70					0.00	2.45	
2	0	+	811.7	0.6	x	0.6	7.00	0.90	0.90					0.00		
3	1	+	342	1	1	36"	6.00	1.60	1.90	3.50	10.10	3.66	20.22	0.00	21.74	
4	1	+	385.7	1	1	36"	6.70	1.20	1.90	3.50	10.10	3.66	20.22	0.00	18.78	
TOTAL											7.00	20.20			0.00	42.97

INVENTARIO DE ALCANTARILLAS Y BADENES

CARRETERA :
FECHA :

DESVIO MINAS - HUALLANCA
AGOSTO DE 1,997

Nº	UBICACION	LONGITUD	DIMENSION	LABOR A REALIZAR	LUZ ml.	OBSERVACION
1	56 + 911	0.00	24"	LIMPIAR	6.00	METALICAS TIPO ARMCO
2	57 + 3	92.00	36"	COLOCAR NUEVA	8.80	METALICAS TIPO ARMCO
3	57 + 305.9	302.90	24"	LIMPIAR	7.70	METALICAS TIPO ARMCO
4	57 + 372	66.10	24"	LIMPIAR	16.10	METALICAS TIPO ARMCO
5	58 + 553	1,181.00	36"	COLOCAR NUEVA	11.00	METALICAS TIPO ARMCO
6	58 + 963	410.00	36"	COLOCAR NUEVA	5.60	METALICAS TIPO ARMCO
7	59 + 449.5	486.50	36"	COLOCAR NUEVA	7.00	METALICAS TIPO ARMCO
8	60 + 635	1,185.50	36" x 2	LIMPIAR	9.00	METALICAS TIPO ARMCO
9	61 + 0	365.00	36"	COLOCAR NUEVA	12.50	METALICAS TIPO ARMCO
10	61 + 180	180.00	36"	COLOCAR NUEVA	9.00	METALICAS TIPO ARMCO
11	61 + 540	360.00	36"	COLOCAR NUEVA	7.80	METALICAS TIPO ARMCO
12	63 + 0	1,460.00	36"	COLOCAR NUEVA	7.80	METALICAS TIPO ARMCO
13	64 + 227	1,227.00	24"	COLOCAR NUEVA	7.00	METALICAS TIPO ARMCO
14	64 + 594	1,594.00	24"	LIMPIAR	6.80	METALICAS TIPO ARMCO
15	64 + 748.3	521.30	36"	REEMPLAZAR	7.40	METALICAS TIPO ARMCO
16	64 + 931.7	337.70	24"	LIMPIAR	8.00	METALICAS TIPO ARMCO
17	64 + 940	191.70	36"	COLOCAR NUEVA	11.00	METALICAS TIPO ARMCO

Nº	UBICACION	LONGITUD	DIMENSION	LABOR A REALIZAR	LUZ ml.	OBSERVACION
18	65 + 60	128.30	36"	LIMPIAR	6.00	METALICAS TIPO ARMCO
19	65 + 148	88.00	24"	LIMPIAR	6.40	METALICAS TIPO ARMCO
20	65 + 313	165.00	24"	LIMPIAR	7.80	METALICAS TIPO ARMCO
21	65 + 412	99.00	36"	REEMPLAZAR	6.70	METALICAS TIPO ARMCO
22	65 + 475.7	63.70	24"	LIMPIAR	5.40	METALICAS TIPO ARMCO
23	65 + 674	198.30	24"	LIMPIAR	6.40	METALICAS TIPO ARMCO
24	66 + 80	406.00	36"	COLOCAR NUEVA	9.00	METALICAS TIPO ARMCO
25	66 + 379	299.00	24"	LIMPIAR	6.20	METALICAS TIPO ARMCO
26	66 + 585	206.00	24"	LIMPIAR	5.50	METALICAS TIPO ARMCO
27	66 + 677.4	92.40	CRUCE S.DREN 24"	LIMPIAR	6.20	METALICAS TIPO ARMCO
28	66 + 828	150.60	36" y 48"	LIMPIAR	6.20	METALICAS TIPO ARMCO
29	66 + 908	80.00	24"	LIMPIAR	4.90	METALICAS TIPO ARMCO
30	67 + 135.6	227.60	24"	LIMPIAR	9.00	METALICAS TIPO ARMCO
31	67 + 520	384.40	36"	COLOCAR NUEVA	12.00	METALICAS TIPO ARMCO
32	67 + 665	145.00	24"	LIMPIAR	7.20	METALICAS TIPO ARMCO
33	67 + 855.5	190.50	24"	LIMPIAR	4.80	METALICAS TIPO ARMCO
34	68 + 150	294.50	36"	COLOCAR NUEVA	7.80	METALICAS TIPO ARMCO
35	68 + 345.2	195.20	24"	LIMPIAR	7.00	METALICAS TIPO ARMCO
36	68 + 772	426.80	24"	LIMPIAR	8.00	METALICAS TIPO ARMCO
37	68 + 966.6	194.60	24"	LIMPIAR	6.30	METALICAS TIPO ARMCO
38	69 + 109.5	142.90	24"	LIMPIAR	8.50	METALICAS TIPO ARMCO
39	69 + 212	102.50		PONTON		
40	69 + 310	98.00	24"	LIMPIAR	8.50	METALICAS TIPO ARMCO
41	69 + 510	200.00	24"	LIMPIAR	4.40	METALICAS TIPO ARMCO
42	69 + 570	60.00	24"	LIMPIAR		METALICAS TIPO ARMCO

Nº	UBICACION	LONGITUD	DIMENSION	LABOR A REALIZAR	LUZ ml.	OBSERVACION
				EXISTE BADEN EN BUEN ESTADO		
43	70 +	268	698.00	LIMPIAR		DE PIEDRA
44	70 +	884.7	616.70	LIMPIAR	7.00	METALICAS TIPO ARMCO
45	71 +	79.5	194.80	36"		
	71 +	212.5	133.00	24"	8.00	METALICAS TIPO ARMCO
	71 +	338.5	126.00	EXISTE BADEN EN BUEN ESTADO		
46	71 +	377.2	38.70			METALICAS TIPO ARMCO
47	71 +	522.5	145.30	24"	5.20	METALICAS TIPO ARMCO
48	71 +	846	323.50	36"	5.40	METALICAS TIPO ARMCO
49	71 +	885	39.00	36"	5.30	METALICAS TIPO ARMCO
50	72 +	177	292.00	36"	7.80	METALICAS TIPO ARMCO
	72 +	399.3	222.30	EXISTE BADEN EN BUEN ESTADO		
51	72 +	404	4.70	24"	7.10	METALICAS TIPO ARMCO
52	72 +	885	481.00	24"	7.40	METALICAS TIPO ARMCO
53	73 +	72	187.00	36"	7.60	METALICAS TIPO ARMCO
54	73 +	131	59.00	24"	4.90	METALICAS TIPO ARMCO
55	73 +	360	229.00	48" x 2	5.60	METALICAS TIPO ARMCO
56	73 +	449.3	89.30	24"	7.40	METALICAS TIPO ARMCO
57	73 +	523	73.70	24"	5.00	METALICAS TIPO ARMCO
58	74 +	235	712.00	24"	5.60	METALICAS TIPO ARMCO
59	74 +	354.7	119.70	24"	7.60	METALICAS TIPO ARMCO
60	74 +	772	417.30	24"	5.30	METALICAS TIPO ARMCO
61	75 +	82.5	310.50	24"	6.40	METALICAS TIPO ARMCO
62	75 +	188	105.50	24"	5.40	METALICAS TIPO ARMCO
63	75 +	270	82.00	24"	4.80	METALICAS TIPO ARMCO

Nº	UBICACION	LONGITUD	DIMENSION	LABOR A REALIZAR	LUZ ml.	OBSERVACION	
64	75 +	607.5	337.50	24"		LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
64	75 +	667.5	60.00	24"	4.30	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
65	76 +	249	581.50	24"	5.00	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
66	76 +	379.3	130.30	24"	6.60	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
67	76 +	617.7	238.40	24"	4.60	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
68	77 +	74	456.30	24"	6.80	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
69	77 +	292.2	218.20	24"	6.00	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
70	77 +	507.6	215.40	24"	6.20	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
71	77 +	596.5	88.90	24"	8.00	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
72	77 +	688.6	92.10	24"	6.50	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
73	77 +	849.3	160.70	24"	6.00	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
74	77 +	996.6	147.30	24"	7.00	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
75	78 +	220	223.40	24"	4.20	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
76	78 +	410.5	190.50	24"	4.60	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
77	79 +	68.8	658.30	24"	6.20	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
78	79 +	129.5	60.70	24"	4.40	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
79	79 +	367.5	238.00	24"	6.10	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
80	79 +	723.8	356.30	24"	5.40	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
81	79 +	838.2	114.40	36"	3.80	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
82	79 +	993	154.80	24"	3.60	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
83	80 +	40.5	47.50	60"	6.60	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
84	80 +	175.5	135.00	24"	4.00	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
85	80 +	734.7	559.20	24"	5.20	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
86	80 +	968.4	233.70	36"	3.60	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO
87	81 +	103	134.60	24"	4.00	LIMPIAR	METALICAS TIPO ARMCO

Nº	UBICACION	LONGITUD	DIMENSION	LABOR A REALIZAR	LUZ ml.	OBSERVACION	
88	81 +	522.7	419.70	24"	LIMPIAR	4.80	METALICAS TIPO ARMCO
89	81 +	577	54.30	24"	LIMPIAR	5.60	METALICAS TIPO ARMCO
90	81 +	621.8	44.80	24"	LIMPIAR	4.00	METALICAS TIPO ARMCO
91	82 +	105.6	483.80	24"	LIMPIAR	5.20	METALICAS TIPO ARMCO
92	82 +	255	149.40	24"	LIMPIAR	4.80	METALICAS TIPO ARMCO
93	82 +	379.3	124.30	24"	LIMPIAR	5.20	METALICAS TIPO ARMCO
94	82 +	474.6	95.30	24"	LIMPIAR	8.00	METALICAS TIPO ARMCO
95	82 +	580	105.40	36"	COLOCAR NUEVA	9.40	METALICAS TIPO ARMCO
96	83 +	513	933.00	36"	COLOCAR NUEVA	10.00	METALICAS TIPO ARMCO
97	83 +	647.2	134.20	24"	LIMPIAR	8.00	METALICAS TIPO ARMCO
98	84 +	160	512.80	36"	COLOCAR NUEVA	7.40	METALICAS TIPO ARMCO
99	84 +	560	400.00	36"	COLOCAR NUEVA	10.00	METALICAS TIPO ARMCO
100	84 +	750	190.00	36"	COLOCAR NUEVA	13.80	METALICAS TIPO ARMCO
101	84 +	960.6	210.60	24"	LIMPIAR	8.00	METALICAS TIPO ARMCO
102	85 +	309	348.40	36"	COLOCAR NUEVA	12.00	METALICAS TIPO ARMCO
103	85 +	480	171.00	36"	COLOCAR NUEVA	19.00	METALICAS TIPO ARMCO
104	85 +	922.7	442.70	24"	LIMPIAR	8.00	METALICAS TIPO ARMCO
105	86 +	340	417.30	36"	COLOCAR NUEVA	11.00	METALICAS TIPO ARMCO
106	87 +	45	705.00	36"	LIMPIAR	9.00	METALICAS TIPO ARMCO
107	87 +	152	107.00	36"	LIMPIAR	17.00	METALICAS TIPO ARMCO
108	87 +	436	284.00	36"	COLOCAR NUEVA	7.70	METALICAS TIPO ARMCO
109	87 +	589.5	153.50	24"	LIMPIAR	10.00	METALICAS TIPO ARMCO
110	87 +	856	266.50	24"	LIMPIAR	7.00	METALICAS TIPO ARMCO
111	88 +	19	163.00	0.20 x 0.30	LIMPIAR	10.00	DE PIEDRA
112	88 +	167	148.00	36"	LIMPIAR	11.00	METALICAS TIPO ARMCO

Nº	UBICACION	LONGITUD	DIMENSION	LABOR A REALIZAR	LUZ ml.	OBSERVACION
113	88 + 655	488.00	36"	LIMPIAR	10.00	METALICAS TIPO ARMCO
114	88 + 821	166.00	24"	LIMPIAR	14.00	METALICAS TIPO ARMCO
115	88 + 901.2	80.20	36"	REEMPLAZAR	9.80	METALICAS TIPO ARMCO
116	88 + 980	78.80	36"	LIMPIAR	7.00	METALICAS TIPO ARMCO
117	89 + 620	640.00	36"	COLOCAR NUEVA	10.00	METALICAS TIPO ARMCO
118	90 + 23	403.00	24"	LIMPIAR	10.00	METALICAS TIPO ARMCO
119	90 + 124	101.00	36"	LIMPIAR	9.00	METALICAS TIPO ARMCO
120	90 + 208	84.00	36"	LIMPIAR	10.00	METALICAS TIPO ARMCO
121	90 + 373	165.00	36"	LIMPIAR	8.00	METALICAS TIPO ARMCO
122	90 + 822	449.00	12"	LIMPIAR	7.50	METALICAS TIPO ARMCO
123	90 + 887.5	65.50	12"	LIMPIAR	8.00	METALICAS TIPO ARMCO
124	91 + 640	752.50	36"	LIMPIAR	7.00	METALICAS TIPO ARMCO
125	91 + 915	275.00	36"	LIMPIAR	6.50	METALICAS TIPO ARMCO
126	92 + 132	217.00	36"	LIMPIAR	8.10	METALICAS TIPO ARMCO
127	92 + 233	101.00	36"	LIMPIAR	18.00	METALICAS TIPO ARMCO
128	92 + 285	52.00	36"	LIMPIAR	7.65	METALICAS TIPO ARMCO
129	92 + 370.5	85.50	24"	LIMPIAR	10.40	METALICAS TIPO ARMCO
130	93 + 191	820.50	36"	LIMPIAR	8.40	METALICAS TIPO ARMCO
131	93 + 483	292.00	36"	LIMPIAR	7.35	METALICAS TIPO ARMCO
132	93 + 537	54.00	36"	LIMPIAR	7.50	METALICAS TIPO ARMCO
133	93 + 608	71.00	36"	LIMPIAR	7.70	METALICAS TIPO ARMCO
134	93 + 766	158.00	24"	LIMPIAR	8.90	METALICAS TIPO ARMCO
135	93 + 950	184.00	36"	COLOCAR NUEVA	19.80	METALICAS TIPO ARMCO
136	94 + 88.5	138.50	48"	REEMPLAZAR	8.80	METALICAS TIPO ARMCO
137	94 + 316.5	228.00	36"	LIMPIAR	9.00	METALICAS TIPO ARMCO

Nº	UBICACION	LONGITUD	DIMENSION	LABOR A REALIZAR	LUZ ml.	OBSERVACION
138	94 + 406	89.50	36"	LIMPIAR	7.40	METALICAS TIPO ARMCO
139	94 + 525.5	119.50	36"	LIMPIAR	9.00	METALICAS TIPO ARMCO
140	94 + 667	141.50	8"	LIMPIAR	4.00	TUBERIA DE FIERRO
	94 + 745	78.00				REPARAR BADEN
141	94 + 892.5	147.50	36"	LIMPIAR	9.40	METALICAS TIPO ARMCO
142	94 + 956	63.50	36"	LIMPIAR	5.60	METALICAS TIPO ARMCO
143	95 + 16.5	60.50	36"	LIMPIAR	6.80	METALICAS TIPO ARMCO
144	95 + 309	292.50	36"	LIMPIAR	8.85	METALICAS TIPO ARMCO
145	95 + 442.5	133.50	36"	LIMPIAR	13.65	METALICAS TIPO ARMCO
	95 + 545	102.50				REPARAR BADEN
146	95 + 674	129.00	36"	LIMPIAR	6.55	METALICAS TIPO ARMCO
147	96 + 124	450.00	36"	LIMPIAR	6.15	METALICAS TIPO ARMCO
148	96 + 267	143.00	0.30 x 0.50	LIMPIAR	5.50	DE PIEDRA
149	96 + 324	57.00	24"	LIMPIAR	6.00	METALICAS TIPO ARMCO
150	96 + 347.5	23.50	0.33 x 0.40	LIMPIAR	6.80	DE PIEDRA
151	96 + 423	75.50	36"	LIMPIAR	10.25	METALICAS TIPO ARMCO
152	96 + 780	357.00	36"	COLOCAR NUEVA	8.10	METALICAS TIPO ARMCO
153	97 + 240	460.00	36"	COLOCAR NUEVA	10.00	METALICAS TIPO ARMCO
154	97 + 702	462.00	36"	LIMPIAR	11.12	METALICAS TIPO ARMCO
155	97 + 837.5	135.50	24"	LIMPIAR	8.00	METALICAS TIPO ARMCO
156	97 + 902	64.50	36"	LIMPIAR	10.66	METALICAS TIPO ARMCO
157	98 + 646	744.00	36"	COLOCAR NUEVA	11.00	METALICAS TIPO ARMCO
158	98 + 829	183.00	36"	LIMPIAR	6.70	METALICAS TIPO ARMCO
159	98 + 991	162.00	8"	LIMPIAR	11.40	METALICAS TIPO ARMCO
160	99 + 28	37.00	36"	LIMPIAR	8.15	METALICAS TIPO ARMCO

Nº	UBICACION	LONGITUD	DIMENSION	LABOR A REALIZAR	LUZ ml.	OBSERVACION	
161	99 +	106.5	78.50	36"	LIMPIAR	8.70	METALICAS TIPO ARMCO
162	99 +	297.5	191.00	36"	LIMPIAR	6.00	METALICAS TIPO ARMCO
163	99 +	545.5	248.00	36"	LIMPIAR	6.50	METALICAS TIPO ARMCO
164	99 +	648	102.50	36"	LIMPIAR	6.50	METALICAS TIPO ARMCO
165	99 +	823	175.00	36"	LIMPIAR	10.20	METALICAS TIPO ARMCO
166	99 +	878	55.00	36"	LIMPIAR	10.60	METALICAS TIPO ARMCO
167	99 +	917	39.00	36"	LIMPIAR	7.00	METALICAS TIPO ARMCO
168	100 +	16	99.00	36"	LIMPIAR	7.00	METALICAS TIPO ARMCO
169	100 +	350	334.00	36"	LIMPIAR	6.80	METALICAS TIPO ARMCO
170	100 +	440	90.00	36"	LIMPIAR	6.20	METALICAS TIPO ARMCO
171	100 +	471	31.00	36"	LIMPIAR	7.55	METALICAS TIPO ARMCO
172	100 +	514.5	43.50	36"	LIMPIAR	7.20	METALICAS TIPO ARMCO
173	100 +	542	27.50	36"	LIMPIAR	6.30	METALICAS TIPO ARMCO
174	100 +	693	151.00	36"	LIMPIAR	7.00	METALICAS TIPO ARMCO
175	100 +	881.5	188.50	0.60 x 1.00	LIMPIAR	10.00	DE PIEDRA
	101 +	428.5	547.00		PONTON		
176	101 +	700	271.50	36"	COLOCAR NUEVA	9.00	METALICAS TIPO ARMCO
177	102 +	362.5	662.50	36"	LIMPIAR	7.50	METALICAS TIPO ARMCO
	102 +	446.5	84.00		PONTON		
178	102 +	632	185.50	36"	COLOCAR NUEVA	8.00	METALICAS TIPO ARMCO
179	102 +	674	42.00	8"	LIMPIAR	7.50	TUBERIA DE FIERRO
180	102 +	848	174.00	36"	REEMPLAZAR	9.80	METALICAS TIPO ARMCO
181	102 +	930	82.00	36"	COLOCAR NUEVA	8.20	METALICAS TIPO ARMCO
182	103 +	304	374.00	36"	COLOCAR NUEVA	5.40	METALICAS TIPO ARMCO
183	103 +	627	323.00	36"	LIMPIAR	7.80	METALICAS TIPO ARMCO

Nº	UBICACION	LONGITUD	DIMENSION	LABOR A REALIZAR	LUZ ml.	OBSERVACION
184	104 + 22	395.00	36"	COLOCAR NUEVA	8.20	METALICAS TIPO ARMCO
	104 + 164	142.00				CONSTRUIR BADEN
185	104 + 511	347.00	36"	LIMPIAR	10.60	METALICAS TIPO ARMCO
186	104 + 799.5	288.50	36"	LIMPIAR	7.00	METALICAS TIPO ARMCO
187	105 + 561	761.50	36"	COLOCAR NUEVA	9.80	METALICAS TIPO ARMCO
188	106 + 334	773.00	36"	LIMPIAR	8.00	METALICAS TIPO ARMCO
189	106 + 495	161.00	36"	LIMPIAR	20.00	METALICAS TIPO ARMCO
190	106 + 725	230.00	36"	LIMPIAR	10.00	METALICAS TIPO ARMCO
	107 + 300.5	575.50				CONSTRUIR BADEN
191	107 + 624	323.50	8"	LIMPIAR	7.00	TUBERIA DE FIERRO
192	107 + 800	176.00	36"	COLOCAR NUEVA	9.40	METALICAS TIPO ARMCO
193	109 + 63	1,263.00	36"	COLOCAR NUEVA	12.40	METALICAS TIPO ARMCO
194	110 + 466	1,403.00	36"	COLOCAR NUEVA	15.80	METALICAS TIPO ARMCO
195	111 + 4	538.00	24"	COLOCAR NUEVA	7.00	METALICAS TIPO ARMCO
196	111 + 127	123.00	24"	COLOCAR NUEVA	6.50	METALICAS TIPO ARMCO
197	111 + 577	450.00	36"	LIMPIAR	16.40	METALICAS TIPO ARMCO
198	111 + 900	323.00	36"	COLOCAR NUEVA	11.00	METALICAS TIPO ARMCO
199	112 + 427	527.00	0.50 x 0.50	LIMPIAR	4.00	DE PIEDRA
200	112 + 707	280.00	0.20 x 0.30	LIMPIAR	8.20	DE PIEDRA
201	113 + 360	653.00	36"	COLOCAR NUEVA	9.20	METALICAS TIPO ARMCO
202	114 + 12	652.00	36"	REEMPLAZAR	9.00	TUBERIA DE FIERRO
203	114 + 220	208.00	36"	COLOCAR NUEVA	11.40	METALICAS TIPO ARMCO

METRADO : LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE CUNETAS

REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA DESVÍO MINAS - HUALLANCA

TRAMO I : KM. 56 + 698.86 AL KM. 66 + 000

UBICACIÓN				LONGITUD (m.l.)	OBSERVACIONES	TRAMO A LIMPIAR		TRAMO A CONFORMAR		
Km.	Estaca	- Km.	Estaca			Nº LADOS	LONGITUD (m.l.)	Nº LADOS	AREA (m2/m.l.)	VOLUMEN (m3)
56	68+18.86	-	56 80+00	101.14	LIMPIEZA	2	202.28			
56	80+00	-	57 60+10	900.00	LIMPIEZA	1	900.00			
57	60+10	-	58 20+00	500.00	LIMPIEZA	1	500.00			
58	20+00	-	58 28+10	90.00	LIMPIEZA	2	180.00			
58	28+10	-	59 10+00	810.00	LIMPIEZA	1	810.00			
59	10+00	-	59 50+00	400.00	LIMPIEZA	1	400.00			
59	50+00	-	60 80+00	1,300.00	LIMPIEZA	1	1,300.00			
60	80+00	-	60 90+00	100.00	CONFORMAR M.S. 50% R.S. 50%	1		1	0.29	29.00
60	90+00	-	61 70+00	800.00	LIMPIEZA	1	800.00			
61	70+00	-	62 20+00	500.00	LIMPIEZA	1	500.00			
62	20+00	-	62 40+00	200.00	LIMPIEZA	1	200.00			
62	40+00	-	63 02+10	630.00	LIMPIEZA	1	630.00			
63	02+10	-	63 12+00	90.00	CONFORMAR M.S. 50% R.S. 50%			2	0.29	52.20
63	12+00	-	63 48+00	360.00	LIMPIEZA	1	360.00			
63	48+00	-	63 56+10	90.00	CONFORMAR M.S. 50% R.S. 50%			2	0.29	52.20
63	56+10	-	64 40+00	830.00	LIMPIEZA	1	830.00			
64	40+00	-	65 10+00	700.00	LIMPIEZA	1	700.00			
65	10+00	-	65 80+00	700.00	LIMPIEZA	1	700.00			
65	80+00	-	66 00+00	200.00	LIMPIEZA	1	200.00			
TOTAL				9,301.14			9,212.28			133.40

METRADO : LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE CUNETAS

REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA DESVÍO MINAS - HUALLANCA

TRAMO II : KM. 66 + 000 AL KM. 76 + 000

UBICACIÓN				LONGITUD (m.l.)	OBSERVACIONES	TRAMO A LIMPIAR		TRAMO A CONFORMAR		
Km.	Estaca	- Km.	Estaca			Nº LADOS	LONGITUD (m.l.)	Nº LADOS	AREA (m2/m.l.)	VOLUMEN (m3)
66	00+00	-	66 28+00	280.00	LIMPIEZA	1	280.00			
66	28+00	-	66 32+00	40.00	CONFORMAR			1	0.29	11.60
					M.S. 100%					
66	32+00	-	67 80+00	1,480.00	LIMPIEZA	1	1,480.00			
67	80+00	-	68 10+00	300.00	LIMPIEZA	1	300.00			
68	10+00	-	69 50+00	1,400.00	LIMPIEZA	1	1,400.00			
69	50+00	-	69 70+00	200.00	LIMPIEZA	1	200.00			
69	70+00	-	70 00+00	300.00	LIMPIEZA	1	300.00			
70	00+00	-	70 50+00	500.00	LIMPIEZA	1	500.00			
70	50+00	-	71 00+00	500.00	LIMPIEZA	1	500.00			
71	00+00	-	71 36+17	377.00	LIMPIEZA	1	377.00			
71	36+17	-	72 16+17	800.00	LIMPIEZA	1	800.00			
72	16+17	-	72 90+00	723.00	LIMPIEZA	1	723.00			
72	90+00	-	73 00+00	100.00	LIMPIEZA	1	100.00			
73	00+00	-	74 76+12	1,772.00	LIMPIEZA	1	1,772.00			
74	76+12	-	75 30+00	528.00	LIMPIEZA	1	528.00			
75	30+00	-	76 00+00	700.00	LIMPIEZA	1	700.00			
TOTAL				10,000.00			9,960.00			11.60

METRADO : LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE CUNETAS

REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA DESVÍO MINAS - HUALLANCA

TRAMO III : KM. 76 + 000 AL KM. 86 + 718.51

UBICACIÓN				LONGITUD (m.l.)	OBSERVACIONES	TRAMO A LIMPIAR		TRAMO A CONFORMAR		
Km.	Estaca	- Km.	Estaca			Nº LADOS	LONGITUD (m.l.)	Nº LADOS	AREA (m2/m.l.)	VOLUMEN (m3)
76	00+00	-	77 00+00	1,000.00	LIMPIEZA	1	1,000.00			
77	00+00	-	79 00+00	2,000.00	LIMPIEZA	1	2,000.00			
79	00+00	-	79 72+04	724.00	LIMPIEZA	1	724.00			
79	72+04	-	80 00+00	276.00	LIMPIEZA	1	276.00			
80	00+00	-	80 50+00	500.00	LIMPIEZA	1	500.00			
80	50+00	-	81 20+00	700.00	LIMPIEZA	1	700.00			
81	20+00	-	81 86+10	670.00	LIMPIEZA	1	670.00			
81	86+10	-	82 90+00	1,030.00	LIMPIEZA	1	1,030.00			
82	90+00	-	83 00+00	100.00	LIMPIEZA	1	100.00			
83	00+00	-	84 00+00	1,000.00	LIMPIEZA	1	1,000.00			
84	00+00	-	84 42+00	420.00	LIMPIEZA	1	420.00			
84	42+00	-	84 44+00	20.00	LIMP. Y CONF R.S. 100%	1	20.00	1	0.29	5.80
84	44+00	-	84 94+10	510.00	LIMPIEZA	1	510.00			
84	94+10	-	84 98+10	40.00	LIMPIEZA	1	40.00			
84	98+10	-	85 00+00	10.00	LIMPIEZA	1	10.00			
85	00+00	-	85 54+10	550.00	LIMPIEZA	1	550.00			
85	54+10	-	85 60+00	50.00	LIMPIEZA	2	100.00			
85	60+00	-	85 80+00	200.00	LIMPIEZA	1	200.00			
85	80+00	-	85 84+10	50.00	LIMPIEZA	2	100.00			
85	84+10	-	86 20+00	350.00	LIMPIEZA	1	350.00			
86	20+00	-	86 32+00	120.00	LIMPIEZA	2	240.00			
86	32+00	-	86 34+00	20.00	LIMPIEZA	1	20.00			
86	34+00	-	86 70+18.51	378.51	LIMPIEZA	1	378.51			
TOTAL				10,718.51			10,938.51			5.80

METRADO : LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE CUNETAS

REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA DESVÍO MINAS - HUALLANCA

TRAMO IV : KM. 87+000 AL KM. 97+000

UBICACIÓN				LONGITUD (m.l.)	OBSERVACIONES	TRAMO A LIMPIAR		TRAMO A CONFORMAR		
Km.	Estaca	- Km.	Estaca			Nº LADOS	LONGITUD (m.l.)	Nº LADOS	AREA (m2/m.l.)	VOLUMEN (m3)
87	00+00	-	87 04+05	45.00	LIMPIEZA	1	45.00			
87	04+05	-	87 98+00	935.00	LIMPIEZA	1	935.00			
87	98+00	-	88 04+00	60.00	LIMPIEZA	1	60.00			
88	04+00	-	88 16+00	120.00	LIMPIEZA	1	120.00			
88	16+00	-	88 18+00	20.00	LIMPIEZA	1	20.00			
88	18+00	-	88 90+01	721.00	LIMPIEZA	1	721.00			
88	90+01	-	89 12+05	224.00	LIMPIEZA	1	224.00			
89	12+05	-	89 50+10	385.00	LIMPIEZA	1	385.00			
89	50+10	-	89 96+00	450.00	LIMPIEZA	1	450.00			
89	96+00	-	90 00+00	40.00	LIMPIEZA	1	40.00			
90	00+00	-	90 20+00	200.00	LIMPIEZA	1	200.00			
90	20+00	-	90 50+00	300.00	LIMPIEZA	1	300.00			
90	50+00	-	90 76+10	270.00	LIMPIEZA	1	270.00			
90	76+10	-	90 78+10	20.00	CONFORMAR			2	0.29	11.60
					R.F. 100%					
90	78+10	-	91 20+00	410.00	LIMPIEZA	1	410.00			
91	20+00	-	91 92+10	730.00	LIMPIEZA	1	730.00			
91	92+10	-	92 16+00	230.00	LIMPIEZA	1	230.00			
92	16+00	-	92 20+00	40.00	LIMPIEZA	1	40.00			
92	20+00	-	92 26+00	60.00	LIMPIEZA	1	60.00			
92	26+00	-	92 90+10	650.00	LIMPIEZA	1	650.00			
92	90+10	-	92 92+05	15.00	LIMPIEZA	1	15.00			
92	92+05	-	92 94+00	15.00	LIMPIEZA	1	15.00			
92	94+00	-	92 94+10	10.00	LIMPIEZA	1	10.00			
92	94+10	-	93 20+00	250.00	LIMPIEZA	1	250.00			

METRADO : LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE CUNETAS

REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA DESVÍO MINAS - HUALLANCA

TRAMO IV : KM. 87 + 000 AL KM. 97 + 000

UBICACIÓN				LONGITUD (m.l.)	OBSERVACIONES	TRAMO A LIMPIAR		TRAMO A CONFORMAR		
Km.	Estaca	- Km.	Estaca			Nº LADOS	LONGITUD (m.l.)	Nº LADOS	AREA (m2/m.l.)	VOLUMEN (m3)
93	20+00	-	93 28+00	80.00	LIMPIEZA	1	80.00			
93	28+00	-	93 30+00	20.00	LIMPIEZA	1	20.00			
93	30+00	-	93 34+15	55.00	LIMPIEZA	1	55.00			
93	34+15	-	94 20+00	845.00	LIMPIEZA	1	845.00			
94	20+00	-	94 24+10	50.00	LIMPIEZA	1	50.00			
94	24+10	-	94 72+16	486.00	LIMPIEZA	1	486.00			
94	72+16	-	94 74+15	19.00	LIMPIEZA	1	19.00			
94	74+15	-	94 86+00	105.00	LIMPIEZA	1	105.00			
94	86+00	-	94 90+00	40.00	LIMPIEZA	1	40.00			
94	90+00	-	95 52+00	620.00	LIMPIEZA	1	620.00			
95	52+00	-	95 52+18	18.00	LIMPIEZA	1	18.00			
95	52+18	-	95 54+13	15.00	LIMPIEZA	1	15.00			
95	54+13	-	95 94+00	387.00	LIMPIEZA	1	387.00			
95	94+00	-	96 02+00	80.00		1				
96	02+00	-	96 24+00	220.00	LIMPIEZA	1	220.00			
96	24+00	-	96 48+00	240.00	LIMPIEZA	1	240.00			
96	48+00	-	97 00+00	520.00	LIMPIEZA	1	520.00			
TOTAL				10,000.00			9,900.00			11.60

METRADO : LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE CUNETAS

REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA DESVÍO MINAS - HUALLANCA

TRAMO V : KM. 97 + 000 AL KM. 107 + 000

UBICACIÓN				LONGITUD (m.l.)	OBSERVACIONES	TRAMO A LIMPIAR		TRAMO A CONFORMAR		
Km.	Estaca	- Km.	Estaca			Nº LADOS	LONGITUD (m.l.)	Nº LADOS	AREA (m2/m.l.)	VOLUMEN (m3)
97	00+00	-	97 52+00	520.00	LIMPIEZA	1	520.00			
97	52+00	-	97 60+00	80.00	LIMPIEZA	1	80.00			
97	60+00	-	99 06+00	1,460.00	LIMPIEZA	1	1,460.00			
99	06+00	-	99 10+00	40.00	LIMPIEZA	1	40.00			
99	10+00	-	100 66+00	1,560.00	LIMPIEZA	1	1,560.00			
100	66+00	-	100 70+00	40.00		0	0.00			
100	70+00	-	100 88+01	181.00	LIMPIEZA	1	181.00			
100	88+01	-	101 00+00	119.00	LIMPIEZA	1	119.00			
101	00+00	-	102 34+00	1,340.00	LIMPIEZA	1	1,340.00			
102	34+00	-	102 62+12	292.00	LIMPIEZA	1	292.00			
102	62+12	-	103 00+00	368.00	LIMPIEZA	1	368.00			
103	00+00	-	103 52+10	530.00	LIMPIEZA	1	530.00			
103	52+10	-	103 54+10	20.00	CONFORMAR R.S. 100%			1	0.29	5.80
103	54+10	-	103 62+12	82.00	LIMPIEZA	1	82.00			
103	62+12	-	103 68+10	58.00	CONFORMAR R.S. 100%			1	0.29	16.82
103	68+10	-	104 16+14	484.00	LIMPIEZA	1	484.00			
104	16+14	-	104 70+00	526.00	LIMPIEZA	1	526.00			
104	70+00	-	105 00+00	300.00	LIMPIEZA	1	300.00			
105	00+00	-	105 56+01	561.00	LIMPIEZA	1	561.00			
105	56+01	-	106 30+00	739.00	LIMPIEZA	1	739.00			
106	30+00	-	106 60+00	300.00	LIMPIEZA	1	300.00			
106	60+00	-	106 72+05	125.00	LIMPIEZA	1	125.00			
106	72+05	-	107 00+00	275.00	LIMPIEZA	1	275.00			
TOTAL				10,000.00			9,882.00			22.62

METRADO : LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE CUNETAS

REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA DESVÍO MINAS - HUALLANCA

TRAMO VI : KM. 107 + 000 AL KM. 114 + 389.60

UBICACIÓN				LONGITUD (m.l.)	OBSERVACIONES	TRAMO A LIMPIAR		TRAMO A CONFORMAR		
Km.	Estaca	- Km.	Estaca			Nº LADOS	LONGITUD (m.l.)	Nº LADOS	AREA (m2/m.l.)	VOLUMEN (m3)
107	00+00	-	107 62+10	630.00	LIMPIEZA	1	630.00			
107	62+10	-	107 66+00	30.00	CONFORMAR			2	0.29	17.40
					R.S. 50% R.F. 50%					
107	66+00	-	107 80+00	140.00	CONFORMAR			1	0.29	40.60
					R.F. 100%					
107	80+00	-	108 00+00	200.00	LIMPIEZA	1	200.00			
108	00+00	-	108 44+00	440.00	LIMPIEZA	1	440.00			
108	44+00	-	108 56+00	120.00	CONFORMAR			1	0.29	34.80
					R.F. 100%					
108	56+00	-	109 44+10	890.00	LIMPIEZA	1	890.00			
109	44+10	-	109 50+00	50.00	CONFORMAR			1	0.29	14.50
					R.S. 100%					
109	50+00	-	110 46+06	966.00	LIMPIEZA	1	966.00			
110	46+06	-	110 86+00	394.00	LIMPIEZA	1	394.00			
110	86+00	-	111 22+00	360.00	LIMPIEZA	1	360.00			
111	22+00	-	111 40+00	180.00	LIMPIEZA	1	180.00			
111	40+00	-	111 42+00	20.00	CONFORMAR	1	20.00	1	0.29	5.80
					M.S. 80% R.S. 20%					
111	42+00	-	112 22+00	800.00	LIMPIEZA	1	800.00			
112	22+00	-	112 28+10	70.00	CONFORMAR			2	0.29	40.60
					M.S. 80% R.S. 20%					
112	28+10	-	112 60+00	310.00	LIMPIEZA	1	310.00			
112	60+00	-	114 38+09.60	1.789.60	LIMPIEZA	1	1.789.60			
TOTAL				7,389.60			6,979.60			153.70

ACCESO A HUASTA

0 +	0 -	0 +	100	100	CONFORMAR			1	0.25	25.00	
0 +	100 -	0 +	870	770	CONFORMAR			1	0.25	192.50	
0 +	870 -	1 +	120	250	CONFORMAR			1	0.25	62.50	
1 +	120 -	1 +	920	800	CONFORMAR			1	0.25	200.00	
1 +	920 -	2 +	370	450	CONFORMAR			1	0.25	112.50	
2 +	370 -	2 +	970	600	CONFORMAR			1	0.25	150.00	
2 +	970 -	3 +	560	590	CONFORMAR			1	0.25	147.50	
3 +	560 -	4 +	310	750	CONFORMAR			1	0.25	187.50	
4 +	310 -	4 +	900	590	CANAL			0		0.00	
4 +	900 -	5 +	660	760	CONFORMAR			1	0.25	190.00	
5 +	660 -	6 +	320	660	ZONA URBANA						
6 +	320 -	7 +	0	680	CONFORMAR			1	0.25	170.00	
7 +	0 -	8 +	500	1,500	CONFORMAR			1	0.25	375.00	
8 +	500 -	9 +	780	1,280	CONFORMAR			1	0.25	320.00	
9 +	780 -	10 +	710	930	CONFORMAR			1	0.25	232.50	
10 +	710 -	11 +	280	570	CONFORMAR			1	0.25	142.50	
11 +	280 -	11 +	600	320	CONFORMAR			1	0.25	80.00	
			11,600.00								
					0.00						
					2,969.14						

ACCESO A CARCAS

0 +	0 -	0 +	40	40	CONFORMAR			2	0.25	20.00
0 +	40 -	0 +	260	220	CONFORMAR			1	0.25	55.00
0 +	260 -	0 +	330	70	Puente y relleno			0	0.25	0.00
0 +	330 -	0 +	490	160	CONFORMAR			1	0.25	40.00
0 +	490 -	0 +	530	40				0	0.25	0.00
0 +	540 -	0 +	560	20	CONFORMAR			1	0.25	5.00
0 +	560 -	0 +	614.9	55	CONFORMAR			1	0.25	13.73

604.90

0.00

6,054.61

ACCESO A PACHAPAQUI

0 +	0 -	0 +	330	330	CONFORMAR			1	0.25	82.50
0 +	330 -	0 +	350	20	CONFORMAR			2	0.25	10.00
0 +	350 -	0 +	420	70	CONFORMAR			1	0.25	17.50
0 +	420 -	0 +	780	360	CONFORMAR			2	0.25	180.00
0 +	780 -	0 +	820	40	CONFORMAR			2	0.25	20.00
0 +	820 -	0 +	860	40	CONFORMAR			1	0.25	10.00
0 +	860 -	0 +	880	20	CONFORMAR			2	0.25	10.00
0 +	880 -	0 +	940	60	CONFORMAR			1	0.25	15.00
0 +	940 -	1 +	260	320	CONFORMAR			2	0.25	160.00
1 +	260 -	1 +	950	690	CONFORMAR			1	0.25	172.50

1,950.00

0.00

12,786.71

METRADO : ELIMINACIÓN DE MATERIAL PROVENIENTE DE DERRUMBES**REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA DESVÍO MINAS - HUALLANCA****TRAMO I : KM. 56 + 698.86 AL KM. 66+000**

UBICACIÓN				LONGITUD	ALTURA	ANCHO	TOTAL VOLUMEN
Km.	Estaca	Km.	Estaca	(m)	(m)	(m)	(m3)
57	480	57	650	170	1.50	3.50	892.50
62	280	62	320	40	2.50	3.00	300.00
TOTAL							1,192.50

METRADO : ELIMINACIÓN DE MATERIAL PROVENIENTE DE DERRUMBES**REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA DESVÍO MINAS - HUALLANCA****TRAMO VI : KM. 107 + 000 AL KM. 114 + 389.60**

UBICACIÓN				LONGITUD	ALTURA	ANCHO	TOTAL VOLUMEN
Km.	Estaca	Km.	Estaca	(m)	(m)	(m)	(m3)
107	+ 420	107	+ 450	30	1.50	3.00	135.00
TOTAL							135.00

TRAMO : ACCESO A HUASTA

Km.	2 +	410 -	2 +	600	190	1.50	1.00	285.00
Km.	2 +	930 -	2 +	960	30	1.50	1.00	45.00
Km.	3 +	560 -	3 +	600	40	1.50	1.00	60.00
VOLUMENES TOTALES (m3)								390.00

1.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : GLOBAL RENDIMIENTO : Global

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					149.20
Capataz	0.5	h-h	12.000	5.00	30.00
Oficial	1	h-h	12.000	3.00	36.00
Peón	2	h-h	16.000	2.60	83.20
Equipo:					4800.00
Tractor 140 - 160 hp	1	h-m	0.000	120.00	0.00
Cargador Frontal 1.7 yd3	1	h-m	0.000	95.00	0.00
Mezcladora 11 p3	1	h-m	0.000	17.00	0.00
Motoniveladora 125 hp	1	h-m	0.000	110.00	0.00
Rodillo Liso Vibrat. Autoprop 7 - 9 ton.	1	h-m	0.000	70.00	0.00
Tractor de Tiro 63 hp	1	h-m	0.000	45.00	0.00
Camión Cisterna 2000 gln.	1	h-m	8.000	75.00	600.00
Volquete 10 m3	2	h-m	8.000	100.00	1600.00
Camión Plataforma Baranda	2	h-m	10.000	130.00	2600.00
Herramientas:					29.84
20 % Mano de Obra		%	0.200	149.20	29.84
COSTO TOTAL :					4979.04

1.02 CAMPAMENTOS Y OFICINAS PROVISIONALES DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : GLOBAL RENDIMIENTO : Global

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					592.00
Capataz		h-h	8.000	5.00	40.00
Operario		h-h	80.000	3.90	312.00
Oficial		h-h	80.000	3.00	240.00
Materiales:					2984.91
Calamina Galvanizada	PL	50.000	12.50	625.00	
Clavos	Kg	35.000	3.00	105.00	
Madera Tornillo	P2	365.000	2.80	1022.00	
Cemento Portland	Bls	70.000	16.00	1120.00	
Hormigón	M3	10.000	11.29	112.91	
Herramientas:					17.76
3 % Mano de Obra		%	0.030	592.00	17.76
COSTO TOTAL :					3594.67

1.03 CARTEL DE OBRA (incluye transporte e instalación)

DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : UND.

RENDIMIENTO :

0.5 und/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Materiales:					332.31
Clavos	kg	1 500	3.00	4.50	
Madera Corriente	p2	40.000	2.20	88.00	
Triplay 10 mm.	pln	4.000	34.00	136.00	
Cemento Portland	bls	4 320	16.00	69.12	
Hormigón	m3	0.770	11.29	8.69	
Pintura Esmalte	gln	1.000	26.00	26.00	
Mano de Obra:					145.60
Operario	2 h-h	32.000	3.90	124.80	
Peón	0.5 h-h	8.000	2.60	20.80	
Equipo:					25.00
Transporte a la Obra	est	1.000	25.00	25.00	
Herramientas:					4.37
3 % Mano de Obra	%	0.030	145.6	4.37	
COSTO TOTAL :					507.28

1.04 TRAZO Y REPLANTEO

DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : KM

RENDIMIENTO :

1 km/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Materiales:					40.45
Yeso	bl	5.000	7.00	35.00	
Pintura Esmalte	gln	0.200	26.00	5.20	
Cordel	ml	0.500	0.50	0.25	
Mano de Obra					144.00
Topógrafo	1 h-h	8.000	10.00	80.00	
Ayudantes	2 h-h	16.000	4.00	64.00	
Equipo:					137.76
Teodolito	1 h-m	8.000	10.00	80.00	
Nivel	1 h-m	8.000	6.22	49.76	
Miras, jalones, etc.	1 h-m	8.000	1.00	8.00	
Herramientas:					4.32
3 % Mano de Obra	%	0.030	144.00	4.32	
COSTO TOTAL :					326.53

2.01 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES

DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : M3

RENDIMIENTO : VER SUB-PARTIDAS

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
2.01.01 CORTE MATERIAL SUELTO	m3	0.000	2.20	0.00	0.00
2.01.02 CORTE ROCA SUELTA	m3	0.000	6.99	0.00	
2.01.03 CORTE ROCA FIJA	m3	0.000	12.58	0.00	
COSTO TOTAL :					0.00

2.01 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES

DICIEMBRE DE 1,998

2.01.01 CORTE DE MATERIAL SUELTO

UNIDAD : M3

RENDIMIENTO : 460 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.11
Capataz	0.2 h-h	0.003	5.00	0.02	
Peón	2 h-h	0.035	2.60	0.09	
Equipo:					2.09
Tractor sobre Oruga 140 - 160 hp	1 h-m	0.017	120.00	2.09	
Herramientas:					0.003
3 % Mano de Obra	%	0.030	0.11	0.003	
COSTO TOTAL :					2.20

2.01 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES

2.01.02 CORTE EN ROCA SUELTA

DICIEMBRE DE 1,998

I. PERFORACION Y DISPARO

UNIDAD: M3

RENDIMIENTO :

250 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Materiales :					2.14
Dinamita	Kg	0.100	6.23	0.62	
Fulminante	Und	0.500	0.36	0.18	
Mecha	MI	0.500	0.26	0.13	
Barreno	Und	0.004	302.47	1.21	
Mano de Obra:					0.44
Capataz	0.5	h-h	0.016	5.00	0.08
Oficial (Perforista)	2	h-h	0.064	3.00	0.19
Peón	2	h-h	0.064	2.60	0.17
Equipo:					1.76
Compresora 250 - 330 p.c.m.	1	h-m	0.032	48.00	1.54
Martillo Neumático 25 - 29 kg	1	h-m	0.032	7.00	0.22
Herramientas:					0.01
3 % Mano de Obra	%	0.030	0.44	0.01	
COSTO TOTAL :					4.35

2.01 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES

2.01.02 CORTE EN ROCA SUELTA

DICIEMBRE DE 1,998

II. PEINADO Y DESQUINCHE DE TALUDES

UNIDAD : M3

RENDIMIENTO :

400 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.23
Capataz	0.2	h-h	0.004	5.00	0.02
Peón	4	h-h	0.080	2.60	0.21
Equipo:					2.40
Tractor 140 - 160 hp	1	h-m	0.020	120.00	2.40
Herramientas:					0.01
3 % Mano de Obra	%	0.030	0.23	0.01	
COSTO TOTAL :					2.63

2.01 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES	
2.01.03 CORTE EN ROCA FIJA	DICIEMBRE DE 1,998
I. PERFORACION Y DISPARO	
UNIDAD: M3	RENDIMIENTO : 260 m3/dia

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Materiales :					7.32
Dinamita	Kg	0.250	6.23	1.56	
Fulminante	Und	1.000	0.36	0.36	
Mecha	MI	1.000	0.26	0.26	
Barreno	Und	0.017	302.47	5.14	
Mano de Obra:					0.42
Capataz	0.5 h-h	0.015	5.00	0.08	
Oficial (Perforista)	2 h-h	0.062	3.00	0.18	
Peón	2 h-h	0.062	2.60	0.16	
Equipo:					1.69
Compresora 250 - 330 p.c.m.	1 h-m	0.031	48.00	1.48	
Martillo Neumático 25 - 29 kg	1 h-m	0.031	7.00	0.22	
Herramientas:					0.01
3 % Mano de Obra	%	0.030	0.42	0.01	
COSTO TOTAL :					9.45

2.01 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA EXPLANACIONES	
2.01.03 CORTE EN ROCA FIJA	DICIEMBRE DE 1,998
II. PEINADO DE TALUD Y DESQUINCHE EN ZONAS DE CORTE	
UNIDAD : M3	RENDIMIENTO : 350 m3/dia

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.38
Capataz	0.2 h-h	0.005	5.00	0.02	
Peón	6 h-h	0.137	2.60	0.36	
Equipo:					2.74
Tractor 140 - 160 hp	1 h-m	0.023	120.00	2.74	
Herramientas:					0.01
3 % Mano de Obra	%	0.030	0.38	0.01	
COSTO TOTAL :					3.13

2.02 PERFILADO Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE EN ZONAS DE CORTE
 DICIEMBRE DE 1,998
 UNIDAD: M2 RENDIMIENTO : 2400 m2/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.02
Capataz	0.2 h-h	0.001	5.00	0.00	
Peón	2 h-h	0.007	2.60	0.02	
Equipo:					0.60
Motoniveladora 125 hp	1 h-m	0.003	110.00	0.37	
Rodillo Liso Vibratorio Autopulsado 7-9	1 h-m	0.003	70.00	0.23	
Herramientas:					0.00
3 % Mano de Obra	%	0.030	0.02	0.00	
Riego:					0.07
100 Lts/m3, e = 0.10					
Distancia	km	1.080			
Costo/m3 = 0.1752 * (35 + 3.5 * d)					
Costo/m2 = 0.1 * 0.1752 * (35 + 3.5 * d) * e					
Costo/m2 = 0.1 * 0.1752 * (35 + 3.5 * d) * 0.10					
COSTO TOTAL :					0.69

2.03 CONFORMACION DE TERRAPLEN CON MATERIAL DE CANTERA
 DICIEMBRE DE 1,998
 UNIDAD : M3 RENDIMIENTO : VER SUB-PARTIDAS

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
2.02.01. EXTRACCION Y APILAMIENTO	M3	1.000	2.32	2.32	17.50
2.02.02 CARGUIO	M3	1.000	1.22	1.22	
2.02.03 TRANSPORTE	M3	1.000	9.76	9.76	
2.02.04 CONFORMACION DE TERRAPLEN	M3	1.000	4.19	4.19	
COSTO TOTAL :					17.50

2.03 CONFORMACION DE TERRAPLEN CON MATERIAL DE CANTERA			DICIEMBRE DE 1,998		
2.03.01 EXTRACCION Y APILAMIENTO			580 m3/dia		
UNIDAD : M3			RENDIMIENTO T. 580 m3/dia		
			RENDIMIENTO EFE 522 m3/dia		

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.10
Capataz	0.2	h-h	0.003	5.00	0.02
Peón	2	h-h	0.031	2.60	0.08
Equipo:					1.84
Tractor 140 - 160 hp	1	h-m	0.015	120.00	1.84
Herramientas:					0.00
3 % Mano de Obra		%	0.030	0.10	0.00
COSTO TOTAL:					1.94
COSTO TOTAL COMPACTADO:	S/.	1.20	1.94	2.32	2.32

2.03 CONFORMACION DE TERRAPLEN CON MATERIAL DE CANTERA			DICIEMBRE DE 1,998		
2.03.02 CARGUIO			750 m3/dia		
UNIDAD : M3			RENDIMIENTO :		

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.01
Oficial	0.2	h-h	0.002	3.00	0.01
Equipo:					1.01
Cargador Frontal 1.7 yd3	1	h-m	0.011	95.00	1.01
Herramientas:					0.00
3 % Mano de Obra		%	0.030	0.01	0.00
COSTO TOTAL :					1.02
COSTO TOTAL COMPACTADO :	S/.	1.20	1.02	1.22	1.22

2.03 CONFORMACION DE TERRAPLEN CON MATERIAL DE CANTERA	
2.03.03 TRANSPORTE	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : M3	RENDIMIENTO : VER ANÁLISIS TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Equipo:					8.14
Distancia	km	7.320			
Costo/m3 = $0.1956 * (5 + 5 * d)$					
Herramientas:					0.00
COSTO TOTAL COMPACTADO:	S/.	1.2	8.14	9.76	9.76

2.03 CONFORMACION DE TERRAPLEN CON MATERIAL DE CANTERA	
2.03.04 CONFORMACION DE TERRAPLEN	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : M3	RENDIMIENTO : 720 m3/dia

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.17
Capataz	1 h-h	0.011	5.00	0.06	
Peón	4 h-h	0.044	2.60	0.12	
Equipo:					3.33
Motoniveladora 125 hp	1 h-m	0.011	110.00	1.22	
Rodillo Liso Vibratorio Autopropulsado 7-9	1 h-m	0.011	70.00	0.78	
Tractor 140 -160 hp	1 h-m	0.011	120.00	1.33	
Herramientas:					0.01
3 % Mano de Obra	%	0.030	0.17	0.01	
Riego:					0.68
100 Lts/m3					
Distancia	km	1.080			
Costo/m3 = $0.1752 * (35 + 3.5 * d)$					
Costo/m3 = $0.100 * 0.1752 * (35 + 3.5 * d)$					
COSTO TOTAL :					4.19

2.04 CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO

DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : M3

RENDIMIENTO :

720 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.17
Capataz	1	h-h	0.011	5.00	0.06
Peón	4	h-h	0.044	2.60	0.12
Equipo:					3.33
Motoniveladora 125 hp	1	h-m	0.011	110.00	1.22
Rodillo Liso Vibratorio Autopropulsado 7-9	1	h-m	0.011	70.00	0.78
Tractor 140 -160 hp	1	h-m	0.011	120.00	1.33
Herramientas:					0.01
3 % Mano de Obra		%	0.030	0.17	0.01
Riego:					0.68
100 Lts/m3					
Distancia		km	1.080		
Costo/m3 = 0.1752 * (35 + 3.5 * d)					
Costo/m3 = 0.100 * 0.1752 * (35 + 3.5 * d)					
COSTO TOTAL :					4.19

2.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL PROVENIENTE DE DERRUMBES

DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : M3

RENDIMIENTO :

560 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.16
Capataz	0.2	h-h	0.003	5.00	0.01
Peón	4	h-h	0.057	2.60	0.15
Equipo:					2.79
Cargador Frontal 1.7 yd3	1	h-m	0.014	95.00	1.36
Camión Volquete de 10 m3	1	h-m	0.014	100.00	1.43
Herramientas:					0.01
5 % Mano de Obra		%	0.050	0.16	0.01
COSTO TOTAL :					2.96

2.05 ELIMINACION DE MATERIAL PROVENIENTE DE DERRUMBES

DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : M3

RENDIMIENTO : 560 m3/dia

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.05
Capataz	0.2	h-h	0.003	5.00	0.01
Peón	1	h-h	0.014	2.60	0.04
Equipo:					1.36
Cargador Frontal	1	h-m	0.014	95.00	1.36
Herramientas:					0.00
5 % Mano de Obra		%	0.050	0.05	0.00
Transporte:					1.96
Distancia = 1.00 Km .					
Costo/m3 = 0.1956 * (5 + 5 * d)					
Costo/m3 = 0.1956 * (5 + 5 * 1) = 1.96					
COSTO TOTAL :					3.37

3.01 AFIRM. CON ESTABILIZADOR DE SUELO BIODEGRADABLE (e = 0.20 m.)

DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : M2

RENDIMIENTO : VER SUB-PARTIDAS

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
3.01.01. EXTRACCION Y APILAMIENTO	m2	1.000	0.23	0.23	
3.01.02 ZARANDEO	m2	1.000	0.27	0.27	
3.01.03 CARGUIO	m2	1.000	0.16	0.16	
3.01.04 TRANSPORTE	m2	1.000	0.72	0.72	
3.01.05 EXTENDIDO, MEZCLADO Y COMPACTADO	m2	1.000	3.53	3.53	
COSTO TOTAL x M2:					4.92

3.01 AFIRMADO CON ESTABILIZADOR DE SUELO BIODEGRADABLE**3.01.01 EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO**

DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : M3

RENDIMIENTO T. :

580 m3/día

RENDIMIENTO EFE

522 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.10
Capataz	0.2	h-h	0.003	5.00	0.02
Peón	2	h-h	0.031	2.60	0.08
Equipo:					1.84
Tractor 140 - 160 hp	1	h-m	0.015	120.00	1.84
Herramientas:					0.00
3 % Mano de Obra		%	0.030	0.10	0.00
COSTO TOTAL:					1.94
COSTO TOTAL COMPACTADO:	m3	1.20	1.94	2.32	2.32
COSTO TOTAL COMPACTADO POR M2 :	m2	0.100	2.32	0.23	0.23

3.01 AFIRMADO CON ESTABILIZADOR DE SUELO BIODEGRADABLE**3.01.02 ZARANDEO**

DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : M3

RENDIMIENTO :

400 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.12
Oficial	0.2	h-h	0.004	3.00	0.01
Peón	2	h-h	0.040	2.60	0.10
Equipo:					2.16
Cargador Frontal 1.7 yd3	1	h-m	0.020	95.00	1.90
Zaranda Manual	1	h-m	0.020	13.00	0.26
Herramientas:					0.00
3 % Mano de Obra		%	0.030	0.12	0.00
COSTO TOTAL :					2.28
COSTO TOTAL COMPACTADO :	m3	1.20	2.28	2.74	2.74
COSTO TOTAL COMPACTADO POR M2 :	m2	0.1	2.74	0.27	0.27

3.01 AFIRMADO CON ESTABILIZADOR DE SUELO BIODEGRADABLE	
3.01.03 CARGUIO	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : M3	RENDIMIENTO : 560 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.01
Oficial	0.2	h-h	0.003	3.00	0.01
Equipo:					1.36
Cargador Frontal 1.7 yd3	1	h-m	0.014	95.00	1.36
Herramientas:					0.00
3 % Mano de Obra	%	0.030	0.01	0.00	
COSTO TOTAL :					1.37
COSTO TOTAL COMPACTADO :	m3	1.20	1.37	1.64	1.64
COSTO TOTAL COMPACTADO POR M2 :	m2	0.10	1.64	0.16	0.16

3.01 AFIRMADO CON ESTABILIZADOR DE SUELO BIODEGRADABLE	
3.01.04 TRANSPORTE	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : M3	RENDIMIENTO : VER ANÁLISIS TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Equipo:					5.99
Distancia	km	7.320			
Costo/m3 = 0.1956 * (5 + 3.5 * d)					
COSTO TOTAL COMPACTADO:	m3	1.2	5.99	7.19	7.19
COSTO TOTAL COMPACTADO POR M2 :	m2	0.1	7.19	0.72	0.72

3.01 AFIRMADO CON ESTABILIZADOR DE SUELO BIODEGRADABLE
3.01.05 EXTENDIDO, MEZCLADO Y COMPACTADO (e = 0.20 m.) DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : M2 RENDIMIENTO : 2400 m2/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. SI.	Costo Parcial SI.	Costo Total SI.
Materiales:					2.73
Estabilizador Biodegradable	lt	0.006	454.86	2.73	
Mano de Obra:					0.06
Capataz	1 h-h	0.003	5.00	0.02	
Oficial	1 h-h	0.003	3.00	0.01	
Peón	4 h-h	0.013	2.60	0.03	
Equipo:					0.60
Motoniveladora 125 hp	1 h-m	0.003	110.00	0.37	
Rodillo Liso Vibratorio Autoprop. 7-9 ton	1 h-m	0.003	70.00	0.23	
Riego:					0.14
20 lts/m2					
Distancia	km	1.080			
Costo/m3 = 0.1752 * (35 + 3.5 * d)					
Costo/m3 = 0.020 * 0.1752 * (35 + 3.5 * d)					
Herramientas:					0.00
3 % Mano de Obra	%	0.030	0.06	0.00	
COSTO TOTAL :					3.53

4.01 ALCANTARILLAS
4.01.02 EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : M3 RENDIMIENTO : 24 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. SI.	Costo Parcial SI.	Costo Total SI.
Mano de Obra:					7.77
Capataz	0.5 h-h	0.167	5.00	0.83	
Peón	8 h-h	2.667	2.60	6.93	
Herramientas:					0.23
3 % Mano de Obra	%	0.030	7.77	0.23	
COSTO TOTAL :					8.00

4.01 ALCANTARILLAS	
4.01.01 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : ML	
RENDIMIENTO :	8 ml/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					3.60
Capataz	0.2	h-h	5.00	1.00	
Peón	1	h-h	2.60	2.60	
Herramientas:					0.18
5 % Mano de Obra		%	3.60	0.18	
COSTO TOTAL :					3.78

4.01 ALCANTARILLAS	
4.01.03 ENCOF./DEENCOF. MUROS CABEZALES Y CAJAS TOMA	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : M2	
RENDIMIENTO :	12 m2/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Materiales:					4.72
Madera para Encofrado	p2	1.600	2.20	3.52	
Alambre Negro N° 8	kg	0.150	3.00	0.45	
Clavos 3"	kg	0.250	3.00	0.75	
Mano de Obra:					8.07
Operario	1	h-h	3.90	2.60	
Oficial	1	h-h	3.00	2.00	
Peón	2	h-h	2.60	3.47	
Herramientas:					0.40
5 % Mano de Obra		%	8.07	0.40	
COSTO TOTAL :					13.19

4.01 ALCANTARILLAS	
4.01.04 CONCRETO FC = 140 KG/CM2 + 30 % P.M. / P.G.	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : M3	
RENDIMIENTO :	12 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Materiales:					126.54
Cemento	Bls	7.000	16.00	112.00	
Grava	m3	0.483	11.29	5.45	
Arena gruesa	m3	0.336	11.29	3.79	
Piedra mediana y grande	m3	0.300	13.16	3.95	
Agua	m3	0.180	7.47	1.34	
Mano de Obra:					24.67
Capataz	1 h-h	0.667	5.00	3.33	
Oficial	2 h-h	1.333	3.00	4.00	
Peón	10 h-h	6.667	2.60	17.33	
Equipo:					11.33
Mezcladora de 11 p3	1 h-m	0.667	17.00	11.33	
Herramientas:					0.74
3 % Mano de Obra	%	0.030	24.67	0.74	
COSTO TOTAL :					163.28

4.01 ALCANTARILLAS	
4.01.05 ALCANTARILLA T.M.C. D = 24"	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : ML	
RENDIMIENTO :	14 ml/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Materiales:					124.84
Alcantarilla T.M.C. D = 24"	ml	1.000	108.00	108.00	
Material Seleccionado para Preparación de la C:	m3	0.122	17.91	2.18	
Material Seleccionado para Relleno de la Fundac	m3	0.818	17.91	14.65	
Mano de Obra:					15.20
Capataz	1 h-h	0.571	5.00	2.86	
Oficial	2 h-h	1.143	3.00	3.43	
Peón	6 h-h	3.429	2.60	8.91	
Herramientas:					1.52
10 % Mano de Obra	%	0.100	15.20	1.52	
COSTO TOTAL :					141.56

4.01 ALCANTARILLAS	
4.01.06 ALCANTARILLA T.M.C. D = 36"	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : ML	
RENDIMIENTO :	12 ml/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Materiales:					230.06
Alcantarilla T.M.C. D = 36"	ml	1.000	199.00	199.00	
Material Seleccionado para Preparación de la C:	m3	0.182	17.91	3.26	
Material Seleccionado para Relleno de la Fundar	m3	1.552	17.91	27.80	
Mano de Obra:					17.73
Capataz	1 h-h	0.667	5.00	3.33	
Oficial	2 h-h	1.333	3.00	4.00	
Peón	6 h-h	4.000	2.60	10.40	
Herramientas:					1.77
10 % Mano de Obra	%	0.100	17.73	1.77	
COSTO TOTAL :					249.56

4.01 ALCANTARILLAS	
4.01.09 ALIVIADEROS	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : M2	
RENDIMIENTO :	20 m2/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Materiales:					16.11
Cemento	Bls	0.810	16.00	12.96	
Arena gruesa	m3	0.090	11.29	1.02	
Agua	m3	0.090	1.76	0.16	
Piedra grande	m3	0.150	13.16	1.97	
Mano de Obra:					7.20
Capataz	1 h-h	0.400	5.00	2.00	
Operario	2 h-h	0.800	3.90	3.12	
Peón	2 h-h	0.800	2.60	2.08	
Equipo:					6.80
Mezcladora de 11 p3	1 h-h	0.400	17.00	6.80	
Herramientas:					0.22
3 % Mano de Obra	%	0.030	7.20	0.22	
COSTO TOTAL :					30.32

4.02 BADENES	DICIEMBRE DE 1,998
4.02.01 EXCAVACION	
UNIDAD : M3	
RENDIMIENTO :	24 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					7.77
Capataz	0.5	h-h	0.167	5.00	0.83
Peón	8	h-h	2.667	2.60	6.93
Herramientas:					0.23
3 % Mano de Obra		%	0.030	7.77	0.23
COSTO TOTAL :					8.00

4.02 BADENES						DICIEMBRE DE 1,998
4.02.02 AFIRMADO e=0.20 m.						
UNIDAD : M2						
		RENDIMIENTO :		VER ANÁLISIS DE C/ ACTIVIDAD		
DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.	
A. EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO						2.32
Rendimiento= 580 m3/día						
Rend. Cantera 90%= 522 m3/día						
Mano de Obra:						
Capataz	0.2	h-h	0.003	5.00	0.02	
Peones	2	h-h	0.031	2.60	0.08	
Equipo:						
Tractor 140-160 hp	1	h-m	0.015	120.00	1.84	
Herramientas:						
3 % Mano de Obra		%	0.030	0.10	0.00	
COSTO TOTAL COMPACTADO:			1.200	1.94	2.32	
B. ZARANDEO						2.73
Rendimiento= 400 m3/día						
Mano de Obra:						
Oficial	0.2	h-h	0.004	3.00	0.01	
Peón	2	h-h	0.040	2.60	0.10	
Equipo:						
Cargador Frontal	1	h-m	0.020	95.00	1.90	
Zaranda Manual	1	h-m	0.020	13.00	0.26	
Herramientas:						
3 % Mano de Obra		%	0.030	0.10	0.00	
COSTO TOTAL COMPACTADO:			1.200	2.28	2.73	
C. CARGUIO						1.22
Rendimiento= 750 m3/día						
Mano de Obra:						
Oficial	0.2	h-h	0.002	3.00	0.01	
Equipo:						
Cargador Frontal 1.7 yd3	1	h-m	0.011	95.00	1.01	
Herramientas:						
3 % Mano de Obra		%	0.030	0.01	0.00	
COSTO TOTAL COMPACTADO:			1.200	1.02	1.22	
D. TRANSPORTE						7.19
Distancia		km	7.320			
Costo/m3 = 0.1956 * (5 + 3.5 *d)			5.99			
COSTO TOTAL COMPACTADO:			S/.	1.200	5.99	7.19
E. EXTENDIDO, RIEGO, BATIDO Y COMPACTADO						13.70
Rendimiento= 50 m3/día						
Mano de Obra:						
Capataz	0.5	h-h	0.080	5.00	0.40	
Peón	4	h-h	0.640	2.60	1.66	
Materiales:						
Agua		m3	0.050	7.47	0.37	
Equipo:						
Rodillo Liso Vibratorio Autopropulsado 7-9	1	h-m	0.160	70.00	11.20	
Herramientas:						
3 % Mano de Obra		%	0.030	2.06	0.06	
COSTO TOTAL POR M3:						27.17
COSTO TOTAL POR M2:			0.20	27.17	5.43	5.43

4.02 BADENES	
4.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : M2	
RENDIMIENTO :	18 m2/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. SI.	Costo Parcial SI.	Costo Total SI.
Materiales:					4.72
Madera para Encofrado	p2	1.600	2.20	3.52	
Clavos	kg	0.250	3.00	0.75	
Alambre Negro N° 8	kg	0.150	3.00	0.45	
Mano de Obra:					6.27
Capataz	1 h-h	0.444	5.00	2.22	
Operario	1 h-h	0.444	3.90	1.73	
Peón	2 h-h	0.889	2.60	2.31	
Herramientas:					0.31
5 % Mano de Obra	%	0.050	6.27	0.31	
COSTO TOTAL :					11.30

4.02 BADENES	
4.02.03 CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 (incluye sellado de juntas)	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : M3	
RENDIMIENTO :	12 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. SI.	Costo Parcial SI.	Costo Total SI.
Materiales:					145.27
Cemento Portland	bls	8.000	16.00	128.00	
Arena Gruesa	m3	0.500	11.29	5.65	
Grava	m3	0.800	11.29	9.03	
Asfalto	gln	0.625	1.76	1.10	
Agua	m3	0.200	7.47	1.49	
Mano de Obra:					27.27
Capataz	1 h-h	0.667	5.00	3.33	
Operario	1 h-h	0.667	3.90	2.60	
Oficial	2 h-h	1.333	3.00	4.00	
Peón	10 h-h	6.667	2.60	17.33	
Equipo:					11.33
Mezcladora 11 p3	1 h-m	0.667	17.00	11.33	
Herramientas:					0.82
3 % Mano de Obra	%	0.030	27.27	0.82	
COSTO TOTAL :					184.69

4.02. BADENES	
4.02.06 DEMOLICIÓN DE LOSA DE CONCRETO	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : M3.	
RENDIMIENTO :	1.5 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					19.20
Capataz	0.2	h-h	5.00	5.33	
Peón	1	h-h	2.60	13.87	
Herramientas:					0.58
3 % Mano de Obra		%	19.20	0.58	
COSTO TOTAL :					19.78

4.03 MUROS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA	
4.03.01 EXCAVACION	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : M3	
RENDIMIENTO :	24 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					7.77
Capataz	0.5	h-h	5.00	0.83	
Peón	8	h-h	2.60	6.93	
Herramientas:					0.23
3 % Mano de Obra		%	7.77	0.23	
COSTO TOTAL :					8.00

4.03 MUROS DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA	
4.03.02 MUROS DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : M3	
RENDIMIENTO :	8 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
A. PIEDRA SELECCIONADA	m3	1.00	13.16	13.16	13.16
B. COLOCACION Y ACOMODO					
Rendimiento= 8 m3/día					
Materiales:					10.41
Cemento Portland	bls	0.490	16.00	7.84	
Arena Gruesa	m3	0.210	11.29	2.37	
Agua	m3	0.026	7.47	0.20	
Mano de Obra:					12.90
Capataz	0.5 h-h	0.500	5.00	2.50	
Peón	4 h-h	4.000	2.60	10.40	
Herramientas:					0.39
3 % Mano de Obra	%	0.030	12.90	0.39	
COSTO TOTAL :					36.85

4.04 ENROCADO	
4.04.01 EXCAVACION	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : M3	
RENDIMIENTO :	24 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					7.77
Capataz	0.5 h-h	0.167	5.00	0.83	
Peón	8 h-h	2.667	2.60	6.93	
Herramientas:					0.23
3 % Mano de Obra	%	0.030	7.77	0.23	
COSTO TOTAL :					8.00

4.04 ENROCADO	DICIEMBRE DE 1,998
4.04.02 ENROCADO	
UNIDAD : M3	
RENDIMIENTO :	6 m3/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
A. PIEDRA SELECCIONADA	m3	1.00	13.16	13.16	13.16
B. COLOCACION Y ACOMODO					
Rendimiento= 6 m3/día					
Mano de Obra:					17.20
Capataz	0.5 h-h	0.667	5.00	3.33	
Peón	4 h-h	5.333	2.60	13.87	
Herramientas:					0.52
3 % Mano de Obra	%	0.030	17.20	0.52	
COSTO TOTAL :					30.88

4.05 CUNETAS	DICIEMBRE DE 1,998
4.05.02 CONFORMACIÓN DE CUNETAS	
UNIDAD : ML	
RENDIMIENTO :	VER SUB-PARTIDAS

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
4.05.02.01 CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN M	ml	230.000	1.83	421.18	
4.05.02.02 CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN RI	ml	230.000	8.04	1849.00	
4.05.02.03 CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN RI	ml	0.000	14.15	0.00	
		<u>460.000</u>		<u>2270.18</u>	
COSTO TOTAL :		S/.	2270.177	/	460.00
COSTO TOTAL :					4.94

4.05.02 CONFORMACIÓN DE CUNETAS	
4.05.02.01 CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN MATERIAL SUELTO	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : ML	
RENDIMIENTO :	50 ml/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					1.74
Capataz	0.1	h-h	5.00	0.08	
Peón	4	h-h	2.60	1.66	
Herramientas:					0.087
5 % Mano de Obra	%	0.050	1.74	0.087	
COSTO TOTAL :					1.83

4.05.02 CONFORMACIÓN DE CUNETAS	
4.05.02.02 CONFORMACIÓN DE CUNETAS EN ROCA SUELTA	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : ML	
RENDIMIENTO :	25 ml/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Materiales :					0.43
Dinamita	kg	0.020	6.23	0.12	
Fulminante	und	0.100	0.36	0.04	
Mecha	ml	0.100	0.26	0.03	
Barreno	und	0.0008	302.47	0.24	
Mano de Obra:					1.95
Capataz	0.1	h-h	5.00	0.16	
Oficial (Perforista)	1	h-h	3.00	0.96	
Peón	1	h-h	2.60	0.83	
Equipo:					5.60
Compresora 76 hp	1	h-m	30.00	4.80	
Martillo Neumático 21 - 24 kg	1	h-m	5.00	0.80	
Herramientas:					0.06
3 % Mano de Obra	%	0.030	1.95	0.06	
COSTO TOTAL :					8.04

4.05.02 CONFORMACIÓN DE CUNETAS	
4.05.02.03 CORTE EN ROCA FIJA	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : ML	
RENDIMIENTO :	15 ml/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Materiales :					1.46
Dinamita	kg	0.050	6.23	0.31	
Fulminante	und	0.200	0.36	0.07	
Mecha	ml	0.200	0.26	0.05	
Barreno	und	0.003	302.47	1.03	
Mano de Obra:					3.25
Capataz	0.1 h-h	0.053	5.00	0.27	
Oficial (Perforista)	1 h-h	0.533	3.00	1.60	
Peón	1 h-h	0.533	2.60	1.39	
Equipo:					9.33
Compresora 76 hp	1 h-m	0.267	30.00	8.00	
Martillo Neumático 21 - 24 kg	1 h-m	0.267	5.00	1.33	
Herramientas:					0.10
3 % Mano de Obra	%	0.030	3.25	0.10	
COSTO TOTAL :					14.15

4.05 CUNETAS	
4.05.01 LIMPIEZA DE CUNETAS	DICIEMBRE DE 1,998
UNIDAD : ML	
RENDIMIENTO :	400 ml/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Mano de Obra:					0.43
Capataz	0.1 h-h	0.002	5.00	0.01	
Peón	8 h-h	0.160	2.60	0.42	
Herramientas:					0.01
3 % Mano de Obra	%	0.030	0.43	0.01	
COSTO TOTAL :					0.44

A.01 PIEDRA SELECCIONADA	
A.01 PIEDRA SELECCIONADA PARA EMBOQUILLADO Y MURO	
UNIDAD : M3	DICIEMBRE DE 1,998

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
A. EXTRACCIÓN Y ACUMULACIÓN DE PIEDRA					9.44
Rendimiento= 30 m3/dia					
Mano de Obra:					
Capataz	0.5 h-h	0.133	5.00	0.67	
Peones	12 h-h	3.200	2.60	8.32	
Herramientas:					
5 % Mano de Obra	%	0.050	8.99	0.45	
B. CARGUÍO DE PIEDRA					1.36
Rendimiento= 560 m3/dia					
Mano de Obra:					
Peón	0.2 h-h	0.003	2.60	0.01	
Equipo:					
Cargador Frontal 1.7yd3	1 h-m	0.014	95.00	1.36	
C. TRANSPORTE DE PIEDRA					2.36
Distancia = 0.50 Kms.					
Costo/m3 = 0.1956 * (5 + 6.4 * d)					
Costo/m3 = 0.1956 * (5 + 6.4 * 0.50)					
Costo/m3 = 2.36					
COSTO TOTAL :					13.16

A.02 COSTOS DE AGREGADOS	DICIEMBRE DE 1,998
A.02 COSTOS DE AGREGADOS PARA CONCRETO	
UNIDAD : M3	

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
A. EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO					2.58
Rendimiento= 510 m3/dia					
Rend. Cantera 80%= 408 m3/dia					
Mano de Obra:					
Capataz	0.2	h-h	5.00	0.02	
Peones	4	h-h	2.60	0.20	
Equipo:					
Tractor 140-160 hp	1	h-m	120.00	2.35	
Herramientas:					
3 % Mano de Obra		%	0.22	0.01	
B. ZARANDEO					3.04
Rendimiento= 300 m3/dia					
Mano de Obra:					
Oficial	0.2	h-h	3.00	0.02	
Peón	2	h-h	2.60	0.14	
Equipo:					
Cargador Frontal 1.7 yd3	1	h-m	95.00	2.53	
Zaranda Manual	1	h-m	13.00	0.35	
Herramientas:					
3 % Mano de Obra		%	0.14	0.00	
C. CARGUIO					1.37
Rendimiento= 560 m3/dia					
Mano de Obra:					
Oficial	0.2	h-h	3.00	0.01	
Equipo:					
Cargador Frontal 1.7 yd3	1	h-m	95.00	1.36	
Herramientas:					
3 % Mano de Obra		%	0.01	0.00	
D. TRANSPORTE					4.30
Distancia	Kms	3.400			
Costo/m3 = 0.1956 * (5 + 5 * d)					
COSTO TOTAL :					11.29

5.02 HITOS KILOMÉTRICOS.		DICIEMBRE DE 1,998	
UNIDAD : UND.	RENDIMIENTO :	10 und/día	

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
A. EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN					
1. Excavación no Clasificada :	m3	0.125	8.00	1.00	1.00
2. Materiales:					20.41
Concreto f c = 140 kg/cm2 + 30% P.M.	m3	0.125	163.28	20.41	
3. Mano de Obra:					9.12
Capataz	0.2	h-h	0.160	5.00	0.80
Peón	4	h-h	3.200	2.60	8.32
Equipo:					4.00
Volquete 10 m3	0.1	h-m	0.040	100.00	4.00
B. FABRICACION DEL POSTE					
1. Materiales:					28.28
Concreto f c = 140 kg/cm2	m3	0.030	163.53	4.91	
Acero f y = 4,200 kg/cm2	kg	3.250	3.40	11.06	
Encofrado y Desencofrado	m2	0.770	12.62	9.71	
Pintura Esmalte blanco y negro	gl	0.100	26.00	2.60	
2. Mano de Obra:					14.40
Capataz	1	h-h	0.800	5.00	4.00
Peón	5	h-h	4.000	2.60	10.40
Herramientas:					0.43
3 % Mano de Obra	%	0.030	14.40	0.43	
COSTO TOTAL :					77.64

5.02 HITOS KILOMÉTRICOS	DICIEMBRE DE 1,998
s/n CONCRETO f'c = 140 kg/cm2	
UNIDAD : M3	
RENDIMIENTO :	12 m3/dia

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. SI.	Costo Parcial SI.	Costo Total SI.
Materiales:					127.68
Cemento Portland	bls	7.000	16.00	112.00	
Arena Gruesa	m3	0.510	11.29	5.76	
Grava	m3	0.760	11.29	8.58	
Agua	m3	0.180	7.47	1.34	
Mano de Obra:					23.80
Capataz	1 h-h	0.667	5.00	3.33	
Operario	1 h-h	0.667	3.90	2.60	
Oficial	2 h-h	1.333	3.00	4.00	
Peón	8 h-h	5.333	2.60	13.87	
Equipo:					11.33
Mezcladora 11 p3	1 h-m	0.667	17.00	11.33	
Herramientas:					0.71
3 % Mano de Obra	%	0.030	23.80	0.71	
COSTO TOTAL :					163.53

5.02 HITOS KILOMÉTRICOS	DICIEMBRE DE 1,998
s/n ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	
UNIDAD : M2	
RENDIMIENTO :	15 m2/dia

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. SI.	Costo Parcial SI.	Costo Total SI.
Materiales:					4.72
Madera	p2	1.600	2.20	3.52	
Clavos	kg	0.250	3.00	0.75	
Alambre	kg	0.150	3.00	0.45	
Mano de Obra:					7.52
Capataz	1 h-h	0.533	5.00	2.67	
Operario	1 h-h	0.533	3.90	2.08	
Peón	2 h-h	1.067	2.60	2.77	
Herramientas:					0.38
5 % Mano de Obra	%	0.050	7.52	0.38	
COSTO TOTAL :					12.62

5.02 HITOS KILOMÉTRICOS		DICIEMBRE DE 1,998	
s/n ACERO			
UNIDAD : KG		RENDIMIENTO :	250 kg/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
Materiales:					3.18
Fierro	kg	1.070	2.80	3.00	
Alambre N° 8	kg	0.060	3.00	0.18	
Mano de Obra:					0.22
Operario	1 h-h	0.032	3.90	0.12	
Oficial	1 h-h	0.032	3.00	0.10	
Herramientas:					0.01
3 % Mano de Obra	%	0.030	0.22	0.01	
COSTO TOTAL :					3.40

5.01 REUBICACIÓN DE HITOS KILOMÉTRICOS		DICIEMBRE DE 1,998	
UNIDAD : UND.		RENDIMIENTO :	10 und/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
A. EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN					
Excavación no Clasificada :	m3	0.125	8.00	1.00	1.00
Materiales:					20.41
Concreto f c = 140 kg/cm2 + 30% P.M.	m3	0.125	163.28	20.41	
Mano de Obra:					9.12
Capataz	0.2 h-h	0.160	5.00	0.80	
Peón	4 h-h	3.200	2.60	8.32	
Equipo:					4.00
Volquete 10 m3	0.1 h-m	0.040	100.00	4.00	
Herramientas:					0.27
3 % Mano de Obra	%	0.030	9.12	0.27	
COSTO TOTAL :					34.80

5.03 SEÑAL INFORMATIVA		DICIEMBRE DE 1,998			
UNIDAD : UND.		RENDIMIENTO : 4 und/día			
DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
A. FABRICACION DE LA SEÑAL (2.40 * 1.20 m.)					
1. Materiales:					653.30
Plancha Galvanizada 1/16"	m2	2.000	42.40	84.80	
Material Reflectorizante	p2	31.000	17.20	533.20	
Pintura Esmalte Blanco/Negro	gln	0.011	26.00	0.29	
Pintura Anticorrosiva	gln	0.264	46.00	12.14	
Platina de Fierro 1/8" x 1"	ml	2.670	3.70	9.88	
Angulo de Fierro 1" x 1" x 3/16"	ml	2.130	4.80	10.22	
Soldadura 3/16"	kg	0.100	9.30	0.93	
Pintura Esmalte Verde	gln	0.014	26.00	0.36	
Thinner	gln	0.049	30.00	1.47	
2. Mano de Obra:					30.80
Capataz	1	h-h	2.000	5.00	10.00
Operario	2	h-h	4.000	3.90	15.60
Peón	1	h-h	2.000	2.60	5.20
3. Equipo:					14.46
Soldadora Eléctrica de 225 amp.	1	h-m	2.000	7.23	14.46
4. Herramientas:					0.92
3 % Mano de Obra	%	0.030	30.80	0.92	
B. FABRICACIÓN DEL POSTE					
1. Materiales:					389.69
Pernos 5/8" x 14"	und	0.060	4.00	0.24	
Thinner	gln	0.013	30.00	0.40	
Soldadura 3/16"	kg	1.100	9.30	10.23	
Platina de Fierro 3/16" x 6"	ml	0.242	31.85	7.71	
Platina de Fierro 3/16" x 3"	ml	1.320	20.17	26.63	
Pintura Esmalte	gln	0.165	26.00	4.29	
Pintura Anticorrosiva	gln	0.165	46.00	7.59	
Plancha de Acero 3/8"	kg	3.080	2.19	6.74	
Plancha de Acero 3/4"	kg	10.120	2.19	22.15	
Tubo de Fierro Negro 3"	ml	11.000	27.61	303.71	
2. Mano de Obra:					7.20
Capataz	0.5	h-h	0.400	5.00	2.00
Operario	1	h-h	0.800	3.90	3.12
Peón	1	h-h	0.800	2.60	2.08
3. Equipo:					5.26
Soldadora Eléctrica de 225 amp.	1	h-m	0.727	7.23	5.26
4. Herramientas:					0.22
3 % Mano de Obra	%	0.030	7.20	0.22	
C. EXCAVACIÓN Y COLOCACIÓN (0.60*0.40*0.60 m.)					
1. Excavación no Clasificada :					0.19
	m3	0.432	0.44	0.19	
2. Materiales:					26.17
Concreto f c = 140 kg/cm2	m3	0.160	163.53	26.17	
3. Mano de Obra:					10.10
Capataz	0.2	h-h	0.200	5.00	1.00
Operario	1	h-h	1.000	3.90	3.90
Peón	2	h-h	2.000	2.60	5.20
4. Equipo:					10.00
Camión Volquete 10 m3	0.1	%	0.100	100.00	10.00
5. Herramientas:					0.30
3 % Mano de Obra	%	0.030	10.10	0.30	
COSTO TOTAL :					1148.60

5.04 SEÑAL PREVENTIVA

DICIEMBRE DE 1,998

UNIDAD : UND.

RENDIMIENTO :

8 und/día

DESCRIPCIÓN	Und.	Cant.	Precio Unit. S/.	Costo Parcial S/.	Costo Total S/.
A. FABRICACION DE LA SEÑAL					
1. Materiales:					158.19
Plancha Galvanizada 1/16"	m2	0.400	42.40	16.96	
Material Reflectorizante	p2	4.060	17.20	69.83	
Pintura Anticorrosiva	gln	0.050	46.00	2.30	
Platina de Fierro 1/8" x 2"	ml	1.460	3.70	5.40	
Angulo de Fierro 1" x 1" x 3/16"	ml	3.000	4.80	14.40	
Soldadura 3/16"	kg	0.080	9.30	0.74	
Pintura Xerográfica Negra	gln	0.060	805.00	48.30	
Solvente Xilol	gln	0.012	21.20	0.25	
2. Mano de Obra:					14.10
Capataz	1	h-h	1.000	5.00	
Operario	1	h-h	1.000	3.90	
Peón	2	h-h	2.000	2.60	
3. Equipo:					7.23
Soldadora Eléctrica de 225 amp.	1	h-m	1.000	7.23	
4. Herramientas:					0.42
3 % Mano de Obra	%	0.030	14.10	0.42	
B. FABRICACIÓN DEL POSTE					
1. Materiales:					45.19
Concreto f c = 140 kg/cm2	m3	0.060	163.53	9.81	
Acero de refuerzo	kg	4.000	3.40	13.61	
Tubo PVC (d+2")	ml	3.500	5.00	17.50	
Pernos 3/8"x 7"	Und	2.000	2.00	4.00	
Pintura Esmalte B/N	Gln	0.010	26.00	0.26	
2. Mano de Obra:					5.80
Capataz	0.5	h-h	0.250	5.00	
Operario	1	h-h	0.500	3.90	
Peón	2	h-h	1.000	2.60	
3. Herramientas:					0.17
3 % Mano de Obra	%	0.030	5.80	0.17	
C. EXCAVACION Y COLOCACION (0.60*0.60*0.60)					
1. Excavación no Clasificada :					0.19
	m3	0.432	0.44	0.19	
2. Materiales:					35.32
Concreto f c = 140 kg/cm2	m3	0.216	163.53	35.32	
3. Mano de Obra:					5.05
Capataz	0.2	h-h	0.100	5.00	
Operario	1	h-h	0.500	3.90	
Peón	2	h-h	1.000	2.60	
4. Equipo:					10.00
Camión Volquete 10 m3	0.1	%	0.100	100.00	
5. Herramientas:					0.15
3 % Mano de Obra	%	0.030	5.05	0.15	
COSTO TOTAL :					281.82

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a. El trazo del eje de la vía se inicia en el km 72+000 localidad de Aquia hasta la localidad de Huallanca ubicado en el km 113+420.
- b. El trazo del eje generalmente se desarrolla en una zona de topografía ondulada con muchas curvas horizontales.
- c. La plataforma tiene 6.60 m de ancho promedio y tiene una superficie de rodadura de material de afirmado.
- d. La rasante de la plataforma se encuentra sobre el nivel del terreno natural a una altura promedio de 0.10 m
- e. A lo largo del trazo se han ubicado las canteras y fuentes de agua para los estudios de evaluación correspondientes y poder evitar así costos excesivos en la distancia de transporte.
- f. Del estudio de suelos se puede concluir que el terreno de fundación es de buena calidad, conformado básicamente por materiales gravosos y afloramientos rocosos, salvo el tramo del km.66 al km. 68, donde el terreno natural esta conformado por suelos orgánicos, tramo en el cual se recomendó el uso del aditivo Perma Zyme 22-X, para mejorar la capacidad portante del suelo.
- g. La superficie existente tiene 10 cm. de afirmado, para conformar el nuevo pavimento se aprovechará este material, escurificándolo y añadiendo 10 cm. de afirmado proveniente de cantera.

- h. Para el diseño el pavimento se ha utilizado el método propuesto por el Cuerpo de Ingenieros del Ejercito de los EE.UU. (USACE), cuya experiencia es muy basta en caminos a nivel de afirmado, diferenciándose de los métodos tradicionales que nos dan el espesor del pavimento considerando una carpeta asfáltica.
- i. En algunos tramos de la vía en el diseño, se ha tenido que sacrificar las recomendaciones de la Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras (radios mínimos de las curvas horizontales) por razones económicas ya que el Ministerio de Transportes parametraba los presupuestos de obra a cantidades fijas de inversión para el proyecto (250,000 dólares americanos)
- j. En cuanto a los trabajos de rehabilitación, no producirá mayores alteraciones en el medio ambiente. Por lo tanto los impactos negativos atribuidos al proyecto han sido valorados como menores y localizados, ya que se esta manteniendo la configuración actual casi a todo lo largo de la vía.
- k. La rehabilitación de la vía generará el mayor intercambio comercial entre las localidades, disminución del riesgo de accidentes, etc.
- l. El costo aproximado de la rehabilitación por kilómetro es S/. 59,250.00 nuevos soles.



FOTO 1: Se aprecia el estacado del eje.



FOTO 2: Se aprecia el levantamiento topográfico de las quebradas principales.

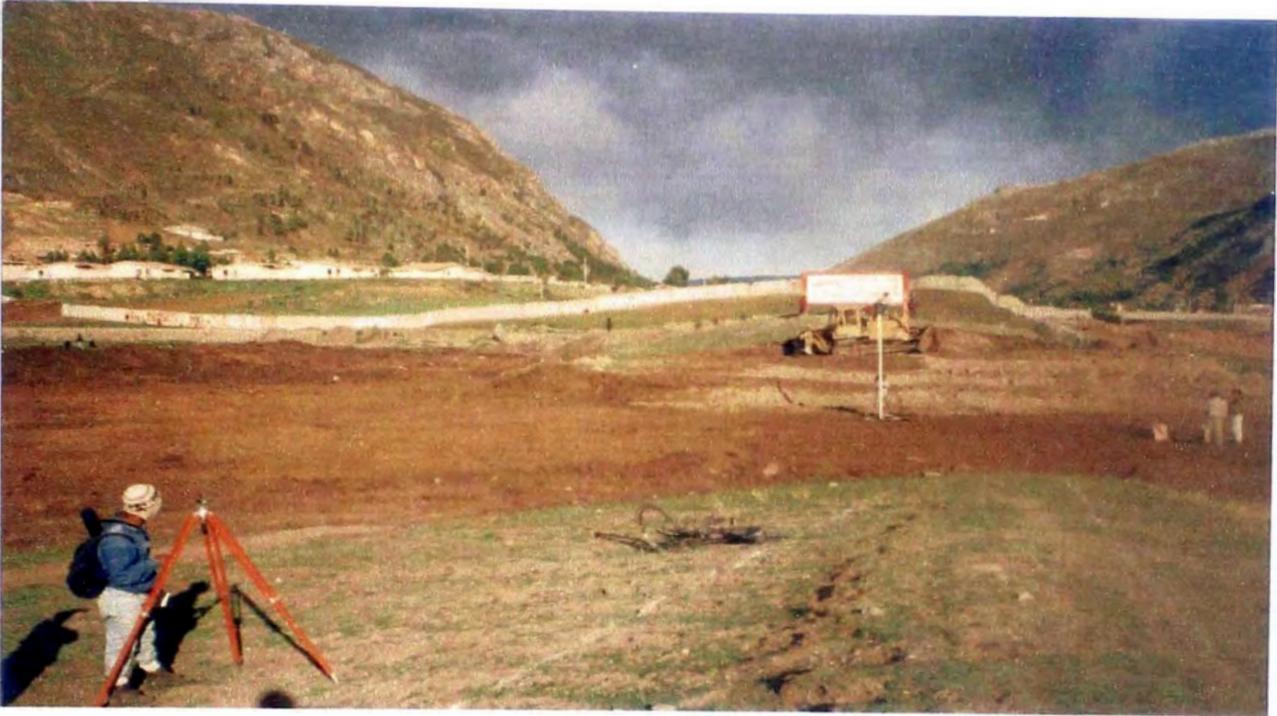


FOTO 3: Se observa el control topográfico en la etapa constructiva.



FOTO 4: Se observa el muestreo del terreno con la ejecución de calicatas.



FOTO 5: En la foto se aprecia la localización de canteras.

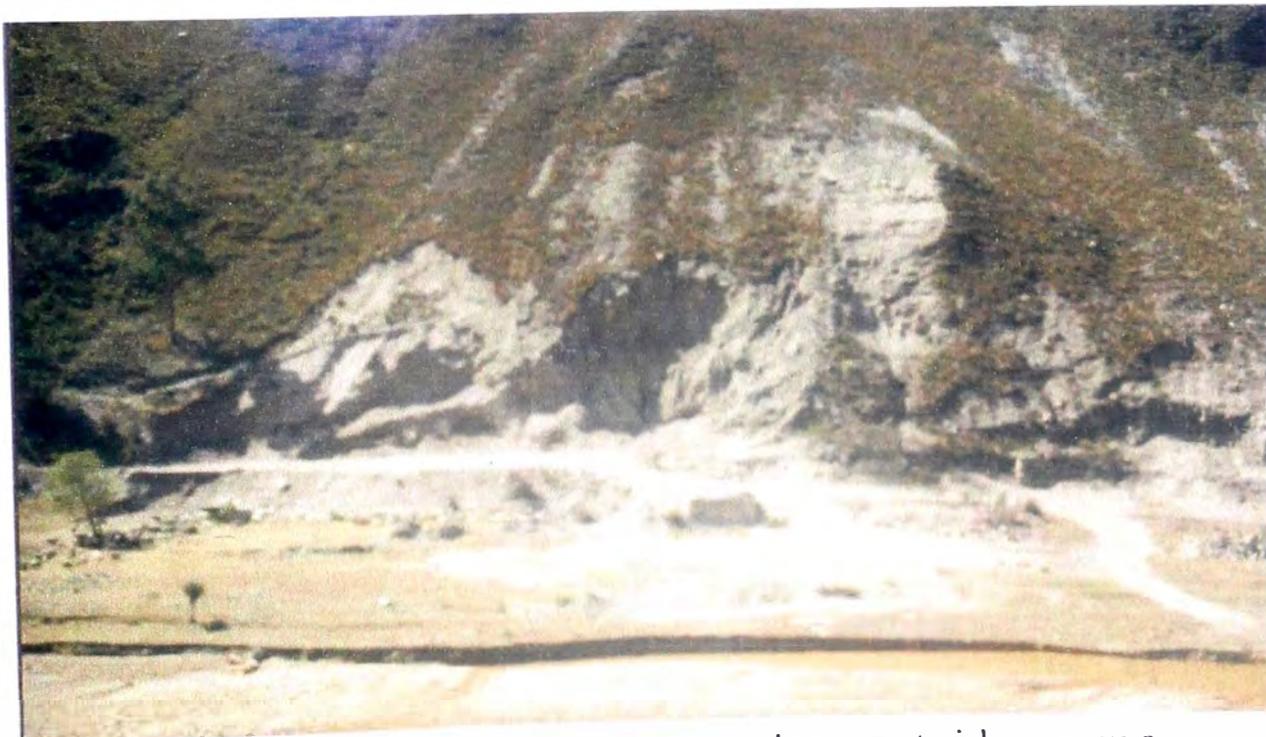


FOTO 6: Se aprecia la ubicación de canteras para obtener material que se va a utilizar en la conformación de la estructura del pavimento.



FOTO 7: A la altura del Km. 113 + 00 existe la mina de Huanzalá.



FOTO 8: La mina hace un mantenimiento constante del tramo de vía que utilizan.



FOTO 9: Los tramos fuera de la influencia de la mina carecen de mantenimiento.



FOTO 10: En la foto se aprecia el arrastre de material.



FOTO 11: Se aprecia el desprendimiento de materiales en los taludes de corte.



FOTO 12: Se aprecia el deslizamiento de materiales que irrumpen la plataforma del camino.

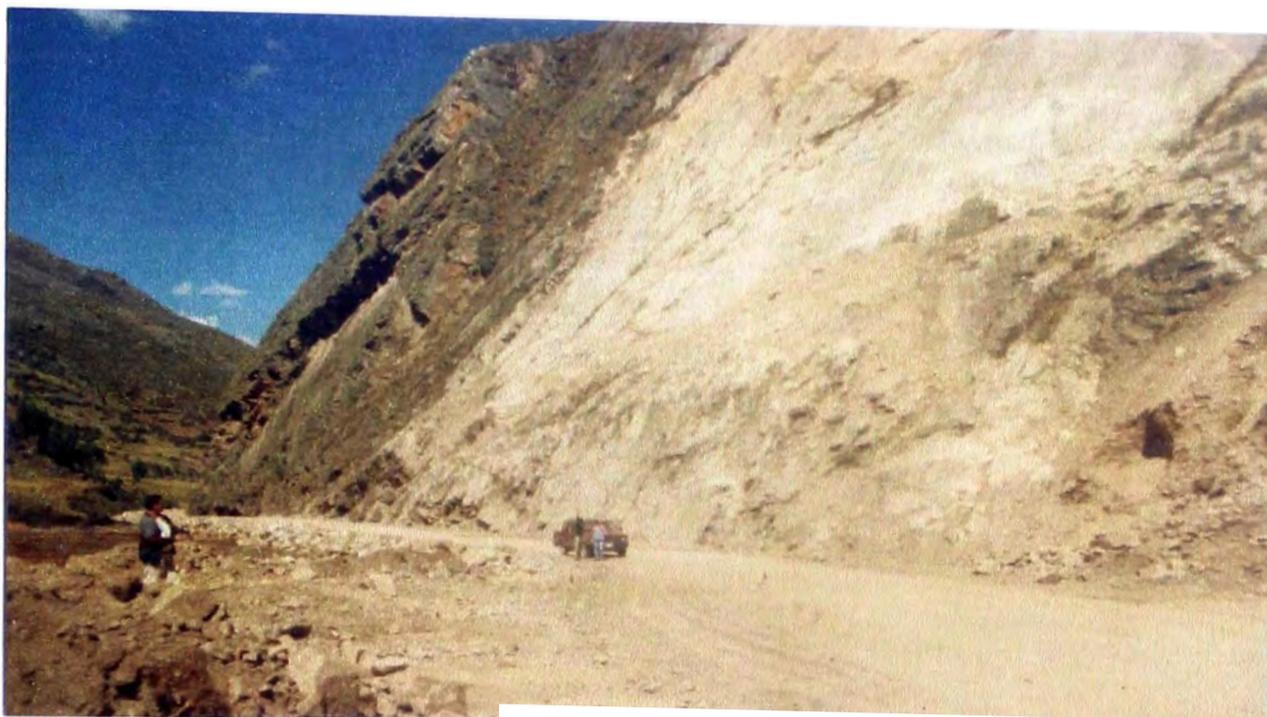


FOTO 13: En la vista se aprecia el desprendimiento de continuo de grandes bloques de rocas.



FOTO 14: Se observa las deficiencias que a la fecha de estudio las cunetas eran rústicas y faltas de mantenimiento.



FOTO 15: A la altura del Km. 86 + 000 se aprecian a entamientos activados básicamente por la presencia de aguas subterráneas.



FOTO 16: En este tramo se proyecta zanjas de drenaje para poder bajar la napa freática.



FOTO 17: Las fuentes de agua siempre se localizarán lo mas cercana posible la vía.



FOTO 18: En la foto se observa una fuente de agua, que encuentra cercana a la vía, se ejecutaron los respectivos análisis químicos para su uso en la fabricación de concreto.



FOTO 19: Se observa la entrada a la localidad de Huailanca.