

PROVIAS NACIONAL
TRAMITE DOCUMENTARIO

88689

430 29 AGO 2016

FIRMA

DE RECEPCION NO DE CONFORMIDAD
DV

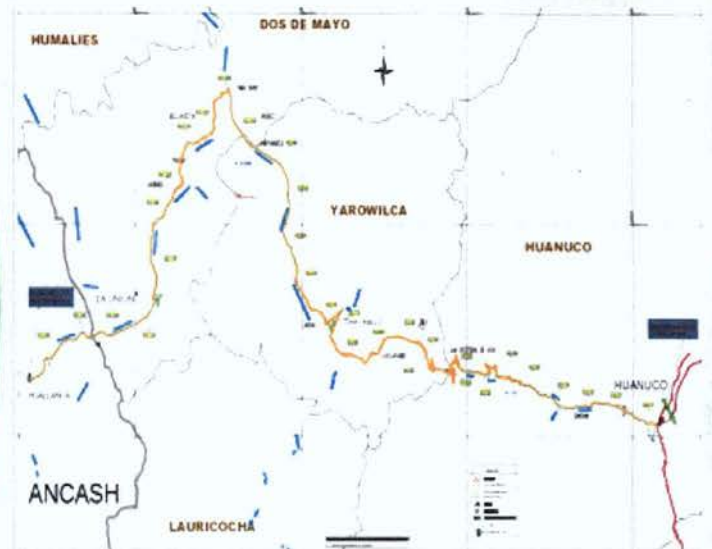


PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

CONTRATO No 008-2014-MTC/20

ESTUDIO DEFINITIVO DEL
MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA
HUANUCO - CONOCOCHA, SECTOR:
HUANUCO - LA UNION - HUALLANCA



Consorcio

VIAL HUALLANCA

MEMORIA DE CANTERAS

INFORME FINAL DEL ESTUDIO DE SUELOS,
CANTERAS Y DISEÑO DE PAVIMENTOS
TRAMO I

AGOSTO - 2016

TOMO 5/7

**“ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA
CARRETERA HUÁNUCO-CONOCOCHA, SECTOR HUÁNUCO-LA
UNIÓN –HUALLANCA RUTA PE-3N”**

SUB TRAMO I

Puente Tingo Km.0+000 - C.P. Punto Unión Km. 52+920

**INFORME FINAL
ESTUDIO DE CANTERAS Y
FUENTES DE AGUA**

INDICE GENERAL

1.	ANTECEDENTES	3
2.	UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD	3
3.	OBJETIVO.....	4
4.	ALCANCE Y DESARROLLO DEL ESTUDIO	4
5.	ESTUDIO DE CANTERAS	5
5.1	UBICACIÓN DE CANTERAS	5
5.2	TRABAJO DE CAMPO	7
5.3	TRABAJO DE LABORATORIO	8
5.4	DESCRIPCIÓN DE CANTERAS	12
6	FUENTES DE AGUA.....	34
6.1	ENSAYOS QUÍMICOS.....	34
6.2	RESULTADOS OBTENIDOS.....	35
7	CONCLUSIONES.....	38

1. ANTECEDENTES

El Proyecto “Mejoramiento de la Carretera Huánuco – Conococha, Sector: Huánuco – La Unión – Huallanca”, tiene una longitud de 152.8 Km aproximadamente y pertenece a la Ruta Nacional PE-N° 03N y en su etapa de pre-inversión se ha determinado que es necesario ensanchar en algunas zonas la actual carretera en servicio, construir y reemplazar las obras necesarias de arte y drenaje en sectores de escorrentía (ríos y quebradas), colocar o implementar una superficie de rodadura adecuada al nivel de tráfico.



2. UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El tramo en estudio corresponde a un sector de la ruta 3N de la Red Vial Nacional conocida como la Carretera Longitudinal de la Sierra Norte, que se desarrolla entre la ciudad de la Oroya (Km. 00+000) y al localidad de Vado Grande, en la frontera con Ecuador. La ciudad de Huánuco se encuentra en el Km. 235+800 de esta carretera, La Unión en el Km. 372+800, y Huallanca en el Km. 391+080, según el itinerario de Rutas de la Dirección General de Caminos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

El acceso principal, desde la ciudad de Lima, lo constituye la Carretera Central (Tramo Lima – La Oroya – Huánuco - Ambo - Huánuco) de aproximadamente 415 km., vía que se encuentra totalmente asfaltada y en buen estado. El tramo se recorre en un tiempo aproximado de 9 horas.



CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

El estudio que nos ocupa tiene su punto inicial en la periferia de la ciudad de Huánuco, concretamente a la altura del kilómetro 234 de la carretera PE-3N. Posteriormente, el trazo sigue la dirección del curso del río Higuerras (aguas arriba) circulando con un rumbo general hacia el Oeste para proseguir la cuenca del río Mito y Chasqui (aguas arriba), uniendo en su trayecto una serie de centros poblados tales como Cachuma, Mollepata, Racatahucro, Puyac, Mariapata, Punchao Chico, Mitotambo, Mitocucho, Pampas y Alto Unión.

El área de estudio correspondiente al Sub tramo I se encuentra ubicada en la región de Huánuco, provincia de Huánuco y Yarowilca. Desde el punto de vista geográfico se ubica entre el paralelo 9° 51' y 9° 57' de Latitud Sur, y entre los meridianos 76° 30' y 76° 15' de Longitud Oeste. La carretera se dispone a lo largo del cauce de los ríos Higuerras, Mito y Chasqui, tributarios del río Huallaga.



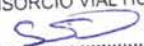
3. OBJETIVO

El estudio de canteras y fuentes de agua tiene como objetivo ubicar, analizar y definir los depósitos de materiales y fuentes de agua en cantidades suficientes y adecuadas para los diferentes requerimientos del proyecto.

4. ALCANCE Y DESARROLLO DEL ESTUDIO

Para el desarrollo del estudio, se ha tenido en cuenta los criterios ingenieriles y la documentación técnica que se detalla a continuación:

- ✓ Términos de Referencia para el Estudio Definitivo del Mejoramiento de la Carretera Huánuco - Conococha, Sector: Huánuco - La Unión - Huallanca
- ✓ Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG-2013), aprobada mediante R.D. N° 03-2013-MTC/14.
- ✓ Manual de carreteras – Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, sección: Suelos y Pavimentos aprobado mediante resolución directoral N° 05-2013-MTC/14.
- ✓ Manual de carreteras – Mantenimiento o conservación vial aprobado mediante resolución directoral N° 30-2013-MTC/14.
- ✓ Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras (EM-2000), aprobado mediante R.D. N°028-2001-MTC/15.17

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

.....
Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

.....
Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

5. ESTUDIO DE CANTERAS

Correspondió a la ubicación, excavación manual de calicatas o trincheras, muestreo, comprobación física, mecánica y química de los materiales inertes (agregados) y análisis para su empleo en la conformación de las capas granulares de terraplenes, mejoramientos, sub-base, base, como de concreto asfáltico, concreto hidráulico, gaviones y subdrenaje. Así mismo la ubicación y análisis de las fuentes de agua para la elaboración de la mezcla de concreto portland, compactación de capas granulares, terraplenes y mejoramientos. Finalmente la ubicación de la planta de procesamiento de agregados y de mezcla asfáltica.

Se seleccionaron únicamente aquellas canteras y fuentes de agua que demostraron que su calidad, régimen de explotación y cantidades son adecuadas y suficientes para abastecer el total requerimiento del proyecto en las actividades de construcción y mejoramiento.



5.1 Ubicación de canteras

Se realizó el reconocimiento de campo, en toda el área de influencia de la franja de la vía proyectada, fijándose las áreas donde existen depósitos de materiales inertes, cuyas características son aparentemente adecuadas para ser utilizadas para la construcción de la vía de estudio. Se ubicaron diferentes depósitos a lo largo de la vía para ser usadas como canteras para aprovisionamiento de material en el proyecto.

La ubicación y delimitación de las canteras se presentan en la siguiente tabla denominada "Relación de Canteras Ubicadas":

Cantera	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
Río Higuera Playa N°5	A	353489.69	8902809.47	I	353751.83	8902814.57
	B	353486.49	8902792.48	J	353766.26	8902818.78
	C	353519.33	8902788.81	K	353783.54	8902816.42
	D	353563.94	8902781.83	L	353796.03	8902814.58
	E	353623.87	8902779.35	LL	353796.83	8902830.26
	F	353662.39	8902781.45	M	353766.85	8902834.16
	G	353690.31	8902788.92	N	353733.07	8902831.19
	H	353727.59	8902803.29			

Cantera	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
Río Higuera Playa N°6	A	353086.93	8902706.13	F	353391.43	8902766.79
	B	353090.78	8902751.01	G	353407.23	8902738.2
	C	353152.68	8902745.16	H	353335.2	8902682.2
	D	353268.05	8902743.47	I	353180.3	8902694.14
	E	353347.79	8902748.41			

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP. N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

Cantera	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
Rio Higueras Playa N°7	A	352699.67	8902606.36	F	352927.76	8902624.66
	B	352715.9	8902631.7	G	352841.72	8902573.25
	C	352756.17	8902620.12	H	352793.78	8902569.91
	D	352814.68	8902626.24	I	352728.66	8902591.93
	E	352908.34	8902660.87			

Cantera	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
Rio Higueras Playa N°8	A	352372.99	8902644.75	M	352639.83	8902665.7
	B	352367.24	8902665.04	N	352636.19	8902647.94
	C	352388.21	8902690.25	O	352605.68	8902661.67
	D	352400.39	8902702.11	P	352557.3	8902663.5
	E	352415.93	8902715.93	Q	352521.47	8902683.46
	F	352445.57	8902722.81	R	352504.42	8902695.41
	G	352469.95	8902724.22	S	352483.22	8902699.8
	H	352490.8	8902722.88	T	352468.5	8902686.51
	I	352515.07	8902717.1	U	352459.74	8902672.93
	J	352540.75	8902709.44	V	352423.64	8902653.16
	K	352558.21	8902699.7	W	352404.11	8902644.99
	L	352579.69	8902689.59	X	352387.27	8902645.18
	LL	352608.18	8902679.55			



Cantera	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
Chullay	A	350562.23	8902642.86	F	350580.75	8902816.78
	B	350495.07	8902708.36	G	350631.48	8902779.74
	C	350500.02	8902751.91	H	350662.11	8902742.96
	D	350516.75	8902800.3	I	350608.72	8902654.97
	E	350550.48	8902823.27			

Cantera	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
Talud N°3	A	345682.43	8905349.39	E	345710.56	8905438.41
	B	345600.93	8905321.42	F	345735.82	8905453.37
	C	345602.33	8905376.7	G	345759.46	8905402.71
	D	345612.24	8905440.17	H	345765.62	8905345.14

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

 Ing. F. Raul Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP. 53717

Cantera	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
Talud N°4	A	339231.34	8906354.31	G	339391.15	8906277.82
	B	339259.6	8906406.02	H	339375.49	8906260.75
	C	339284.79	8906414.78	I	339334.79	8906251.73
	D	339321.44	8906413.9	J	339334.79	8906251.73
	E	339348.03	8906397.64	K	339303.18	8906271.6
	F	339408.25	8906319.59	L	339244.27	8906340.84

Cantera	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
Talud N°5	A	338276.38	8905076.24	G	338350.85	8905189.28
	B	338291.78	8905101.74	H	338364.36	8905142.42
	C	338293.6	8905116.86	I	338360.23	8905104.45
	D	338277.36	8905173.86	J	338343.64	8905073.58
	E	338289.29	8905195.97	K	338323.52	8905049.68
	F	338320.26	8905217.02	L	338310.16	8905048.33

Cantera	Vértice	Este	Norte	Vértice	Este	Norte
La Roca N°01	A	336636.13	8906229.28	G	336644.84	8906340.96
	B	336546.91	8906249.95	H	336686.78	8906334.46
	C	336533.29	8906284.57	I	336718.23	8906317.68
	D	336542.16	8906335.53	J	336717.58	8906278.63
	E	336557.44	8906353.91	K	336709.15	8906244.64
	F	336580.9	8906357.47	L	336682.6	8906224.39



5.2 Trabajo de campo

Una vez ubicados los depósitos de materiales, se procedió a su investigación geotécnica mediante la excavación de calicatas a la profundidad promedio de explotación. En cada una de las prospecciones (calicatas) se identificaron y describieron las características de los agregados que conforman el perfil estratigráfico de la vía tales como tipo de suelo, humedad, plasticidad, compacidad, color, forma, angularidad etc; todo ello en concordancia con la nomenclatura establecida para tal fin en la norma ASTM D 2488 - 06 "Practice for Description and Identification of Soils (Visual-Manual Procedure)", así mismo se registraron vistas fotográficas en cada prospección. Dicha información fue levantada en campo en formatos internos elaborado especialmente para tal fin y posteriormente toda la información se trasladará a los registros de perforación de calicatas, donde se indicará la profundidad de los estratos de agregados, características físicas y la clasificación visual-manual.

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


Ing. F. Radl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP 53717

Para determinar las características de los agregados y su potencia se obtuvieron muestras representativas en cantidades suficientes para efectuar los ensayos de laboratorio de acuerdo a las frecuencias establecidas en los términos de referencia; para tal fin se separó el material mayor de 3.0".

5.3 Trabajo de laboratorio


Los trabajos de laboratorio permitieron evaluar las propiedades de los materiales mediante ensayos físicos mecánicos y químicos. Las muestras disturbadas de agregados, provenientes de cada una de las exploraciones, fueron sometidas a ensayos de acuerdo al Manual de Ensayo de Materiales del MTC (EM-2000) o American Society of Testing and Materials (ASTM) o Normas Técnicas Peruanas (NTP).

En la siguiente tabla, se presentan los diferentes ensayos a los que fueron sometidas las muestras obtenidas en los trabajos de campo indicando el nombre del ensayo y la norma que lo rige:

Tabla 1 Ensayos de Mecánica de Suelos

Nombre del ensayo	Uso	Método MTC	Ensayo ASTM	Propósito del ensayo
Análisis Granulométrico por Tamizado	Clasificación / Agregados	E-109 / E-204	D - 422 / C-136	Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo y de agregados.
Contenido de Humedad	Clasificación	E-108	D - 2216	Determina el contenido de humedad natural de suelos y agregados.
Límite Líquido	Clasificación	E-110	D - 4318	Hallar el contenido de agua entre los estados Líquido y Plástico.
Límite Plástico	Clasificación	E-111	D - 4318	Hallar el contenido de agua entre los estados plásticos y semi sólido.
Índice Plástico	Clasificación	E-111	D - 4318	Hallar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Material que pasa Malla N° 200	Clasificación	339.112(*)	C - 117	Determinar la cantidad de material fino que pasa por el tamiz N° 200, tales como arcillas, agregados muy finos y materiales solubles en el agua.
Peso Unitario	Calidad Agregados	E-203	C - 29	Determinar el peso unitario suelto o compacto y el porcentaje de vació de los agregados.
Equivalente de Arena	Calidad Agregados	E-114	D - 2419	Determinar la porción relativa del contenido de polvo fino nocivo en los agregados.
Durabilidad	Calidad Agregados	E-209	C - 88	Determinar la resistencia a la desintegración de los agregados sometidos a la acción de los agentes atmosféricos.

CONSORCIO VIAL HUALLANCA



 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Exp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA



 Ing. F. Raúl Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP. 53717

Nombre del ensayo	Uso	Método MTC	Ensayo ASTM	Propósito del ensayo
Abrasión de los Ángeles	Calidad Agregados	E-207	C -131 / C - 535	Determinar la resistencia al desgaste de agregados naturales o triturados, de tamaño menores de 1 ½”.
Peso Especifico y Absorción – Agregado Grueso	Calidad Agregados	E-206	C-127	Determinar los pesos especificos aparente y nominal de agregados con tamaño igual o mayor a 4.75 mm.
Peso Especifico y Absorción – Agregado Fino	Calidad Agregados	E-205	C-128	Determinar el peso especifico aparente y real a 23°C de los agregados con tamaño inferior a 4.75 mm.
Compactación Próctor Modificado	Diseño de Espesores	E-115	D-1557	Determina la Máxima Densidad Seca y el Contenido de Humedad Optimo
Valor Relativo de Soporte (CBR)	Diseño de Espesores	E-132	D-1883	Determinar la capacidad de carga. Permite inferir el módulo resiliente.
Adherencia del Bitumen-Agregado	Calidad de Agregados	E-519	D-2489	Determina el grado de cubrimiento de las partículas del agregado en una mezcla bituminosa.
Adhesividad de los Áridos Finos (Riedel Weber)	Calidad de Agregados	E-220	-	Determinar la adhesividad de los ligantes bituminosos a los áridos, arenas naturales.
Sales Solubles en agregados para pavimentos flexibles	Calidad de Agregados	E-219	-	Describe el procedimiento que debe seguirse para determinar el contenido de sales en agregados
Contenido de Impurezas Orgánicas	Calidad de Agregados	E-213	C-40	Determinar la presencia y el contenido de materia orgánica en el agregado fino
Contenido de Cloruros	Calidad de Agregados	-	339.177(*)	Determinar la presencia y el contenido de materia orgánica en el agregado fino
Contenido de Sulfatos	Calidad de Agregados	-	339.178(*)	Determinar la presencia y el contenido de materia orgánica en el agregado fino
Determinación del Potencial de Hidrogeno PH	Calidad de Agregados	E-129	339.176(*)	Determinar el potencial de hidrogeno en una muestra de suelos.
Carbón y Lignito o partículas livianas en el agregado.	Calidad de Agregados	E-211	C-123	Determinar la presencia partículas livianas en el agregado mediante separación por suspensión.
Terrones de Arcilla y Partículas Desmenuzables	Calidad de Agregados	E-212	C-142	Determinar en forma aproximada la presencia terrones de arcilla y partículas desmenuzables.

Nota: En caso no exista modo operativo ASTM o MTC se emplearan las normas NTP o AASHTO vigentes.

a) Propiedades Físicas:

En cuanto a los ensayos a ejecutar, se definen los objetivos de cada uno de ellos. Cabe anotar que los ensayos físicos corresponden a aquellos que determinan las propiedades índices de los suelos y que permiten su clasificación.

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

Análisis Granulométrico por tamizado (MTC E-107, E 204)

La granulometría es la distribución de las partículas de un suelo de acuerdo a su tamaño, que se determina mediante el tamizado o paso del agregado por mallas de distinto diámetro hasta el tamiz N°200 (diámetro 0.074 milímetros), considerándose el material que pasa dicha malla en forma global. Para conocer su distribución granulométrica por debajo de ese tamiz se hace el ensayo de sedimentación. El análisis granulométrico deriva en una curva granulométrica, donde se plotea el diámetro de tamiz versus porcentaje acumulado que pasa o que retiene el mismo, de acuerdo al Huso que se quiera dar al agregado.

Límite Líquido (MTC E-110) y Límite Plástico (MTC E-111)

Se conoce como plasticidad de un suelo a la capacidad de este de ser moldeable. Esta depende de la cantidad de arcilla que contiene el material que pasa la malla N°200, porque es este material el que actúa como ligante.

Un material, de acuerdo al contenido de humedad que tenga, pasa por tres estados definidos: líquidos, plásticos y secos. Cuando el agregado tiene determinado contenido de humedad en la cual se encuentra húmedo de modo que no puede ser moldeable, se dice que está en estado semilíquido. Conforme se le va quitando agua, llega un momento en el cual el suelo, sin dejar de estar húmedo, comienza a adquirir una consistencia que permite moldearlo o hacerlo trabajable, entonces se dice que está en estado plástico.

Al seguir quitando agua, llega un momento en el que el material pierde su trabajabilidad y se cuartea al tratar de moldearlo, entonces se dice que está en estado semi seco. El contenido de humedad en el cual el agregado pasa del estado semilíquido al plástico es el Límite Líquido (MTC E-110), y el contenido de humedad que pasa del estado plástico al semi seco es el Límite Plástico (MTC E-111).

Contenido de Humedad Natural (MTC E-108)

El contenido de humedad de una muestra indica la cantidad de agua que esta contiene, expresándola como un porcentaje del peso de agua entre el peso del material seco. En cierto modo este valor es relativo, porque depende de las condiciones atmosféricas que pueden ser variables. Entonces lo conveniente es realizar este ensayo y trabajar casi inmediatamente con este resultado, para evitar distorsiones al momento de los cálculos.

Clasificación de Suelos por el Método SUCS y por el Método AASHTO

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc.

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

.....
Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

.....
Ing. F. Rau/Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP 53717

La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los límites de consistencia. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.

La totalidad de muestras se analizaron en el Laboratorio de Suelos PEINSAC S.A. bajo la supervisión del Ingeniero Especialista de Suelos y Pavimentos; los resultados se presentan en los anexos "Registros de Excavación y Ensayos de Laboratorio".

b) Propiedades Mecánicas:

Los ensayos para definir las propiedades mecánicas, permiten determinar la resistencia de los suelos o comportamiento frente a las solicitaciones de cargas.

Ensayo de Próctor Modificado (MTC E-115)

El ensayo de Próctor se efectúa para determinar un óptimo contenido de humedad, con el cual se consigue la máxima densidad seca de un suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de usar el agregado sobre el terreno, para así saber qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la mejor compactación.

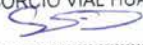
Con este procedimiento de compactación se estudia la influencia que ejerce en el proceso el contenido inicial de agua del suelo, encontrando que tal valor es de fundamental importancia en la compactación lograda.

En efecto, se observa que a contenidos de humedad creciente, a partir de valores bajos, se obtienen más altos pesos específicos secos y por lo tanto mejores compactaciones del suelo, pero que esta tendencia no se mantiene indefinidamente, sino que al pasar la humedad de un cierto valor, los pesos específicos secos obtenidos disminúan, resultando peores compactaciones en la muestra. Es decir, para un suelo dado y empleando el procedimiento descrito, existe una humedad inicial, llamada la "óptima", que produce el máximo peso específico seco que puede lograrse con este procedimiento de compactación.

Lo anterior puede explicarse, en términos generales, teniendo en cuenta que, a bajos contenidos de agua, en los suelos finos, del tipo arcillosos, el agua está en forma capilar produciendo compresiones entre las partículas constituyentes del suelo lo cual tiende a formar grumos difícilmente desintegrables que dificultan la compactación.

El aumento en contenido de agua disminuye esa tensión capilar en el agua haciendo que una misma energía de compactación produzca mejores resultados. Empero, si el contenido de agua es tal que haya exceso de agua libre, al grado de llenar casi los vacíos del suelo, esta impide una buena compactación, puesto que no puede desplazarse instantáneamente bajo los impactos del pisón.

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


.....
Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


.....
Ing. F. Raul Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

California Bearing Ratio – CBR (MTC E-132)

El Índice de California (CBR) es una medida de la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, bajo condiciones de densidad y humedad, cuidadosamente controladas.

Se usa en proyectos de pavimentación auxiliándose de curvas empíricas. Se expresa en porcentaje como la razón de la carga unitaria que se requiere para introducir un pistón a la misma profundidad en una muestra de tipo piedra partida. Los valores de carga unitaria para las diferentes profundidades de penetración dentro de la muestra patrón están determinados.

Ensayo de Equivalente de Arena (MTC E-114)

El ensayo de Equivalente de Arena sirve como prueba rápida, para determinar la proporción relativa del contenido de polvo fino nocivo, o material arcilloso, en suelos o agregados finos. La prueba separa la arena de la greda, se determina una lectura comparativa entre la greda suspendida y la arena asentada en el cilindro de medición. Las pruebas se pueden hacer en el laboratorio o en el terreno.

Ensayo de Abrasión los Ángeles (MTC E-207)

Se refiere al procedimiento que se debe seguir para realizar el ensayo de desgaste de los agregados gruesos hasta 37.5 mm. (1 ½") por medio de la máquina de los Ángeles. El método se emplea para determinar la resistencia al desgaste de agregados naturales o triturados, empleando la citada maquina con una carga abrasiva.

c) Propiedades Químicas:


Los ensayos químicos que se efectuarán en las canteras seleccionadas según el huso establecido serán:

- ✓ Sales Solubles (MTC E -219)
- ✓ Contenido de Impurezas Orgánicas. (AASHTO T 194)
- ✓ Contenido de Cloruros.(MTC E-135)
- ✓ Contenido de Sulfatos.(MTC E-136)
- ✓ Determinación del Potencial de Hidrogeno PH (MTC E-129)
- ✓ Carbón y Lignito (MTC E-211)
- ✓ partículas Friables (MTC E-212)

5.4 Descripción de Canteras

En el tramo en estudio existen canteras que se pueden utilizar como materiales de construcción en las diferentes etapas como es terraplén, terraplenes, sub-base, base, mezcla asfáltica en caliente, tratamientos superficiales y concretos hidráulicos, se seleccionaron aquellas canteras cuya calidad y cantidad de material existente son adecuadas y/o suficientes para la construcción de toda la vía proyectada.

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


.....
Ing. Inocencio S. Vizcardo Olazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP. N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


.....
Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

Las características físicas y mecánicas de las canteras fueron obtenidas a partir de los ensayos realizados a las diversas muestras extraídas, sobre la base de dichos resultados y con la información recolectada en campo se definieron los principales datos de interés tales como ubicación, descripción, usos, tratamientos, periodos de explotación y propietario, los que se indican para cada cantera.

5.4.1 CANTERA RIO HIGUERAS

Ubicación: Se encuentra a lo largo de la vía desde el Km 10+570 al Km 11+750 y está formada por 04 playas las cuales se indican a continuación:

- Playa N°05 se ubica en el Km. 10+400 en el lado izquierdo de la vía.
- Playa N°06 se ubica en el Km. 11+040 en el lado izquierdo de la vía
- Playa N°07 se ubica en el Km. 11+410 en el lado izquierdo de la vía
- Playa N°08 se ubica en el Km. 11+620 en el lado izquierdo de la vía



Acceso: La presente cantera al poseer 04 playas posee accesos diferentes para cada una, los que se indican a continuación:

- Playa N°05: requiere la construcción de un acceso de 90 metros al lado izquierdo de la vía en el km. 10+400.
- Playa N°06: posee un acceso de terreno natural que requiere mantenimiento con una longitud de 140 metros al lado izquierdo de la vía en el km. 11+040.
- Playa N°07: requiere la construcción de un acceso de 40 metros al lado izquierdo de la vía en el km. 11+410.
- Playa N°08: requiere la construcción de un acceso de 40 metros al lado izquierdo de la vía en el km. 11+620.

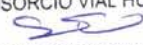
Nota: Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera.
(Ver análisis de Costos y Presupuestos)

Área: Posee un área total entre las cuatro playas de 45 968.85 m², las que están distribuidas de la siguiente forma:

- Playa N°05 posee un área de 9 487.33 m²
- Playa N°06 posee un área de 16 290.99 m²
- Playa N°07 posee un área de 10 338.60 m²
- Playa N°08 posee un área de 9 851.93 m²

Descripción: Los agregados corresponden a un depósito fluvial, proveniente por el Río Higuera, materiales granulares (hormigón) matriz arena limpia, de forma redondeadas y sub redondeada, de textura lisa y de color gris claro pueden ser utilizados como base, sub base, mezcla asfáltica y mezcla de concreto.

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


.....
Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


.....
Ing. F. Rau/Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

Propietario: Municipalidad de Huánuco.

Disponibilidad: Disponible (Ver Permisos Componente Impacto Ambiental)

Periodo de Explotación: Época de estiaje Mayo - Noviembre.

Volumen Bruto: Tiene un total de 189 770.13 m³ los cuales se encuentran distribuidas de la siguiente forma:

- Playa N°05 posee un volumen bruto de 61 357.99 m³
- Playa N°06 posee un volumen bruto de 71 781.15 m³
- Playa N°07 posee un volumen bruto de 21 727.80 m³
- Playa N°08 posee un volumen bruto de 34 903.19 m³



Nota: Ver Planos, Componente de Topografía.

Usos: Mezcla Asfáltica en Caliente, Concreto Portland F'c >210Kg/cm² (Piedra Triturada), Concreto Portland F'c ≤210KG (Piedra Natural), Base Granular, Sub base, Terraplén, Subdrenes (Sin Geotextil), Subdrenes con Geotextil, Gaviones, Capa filtrante, Emboquillado, Mampostería, Cama de Arena.

Explotación: Se procederá a extraer de forma directa el material utilizable, con cargador frontal, volquetes y excavadora efectuado el zarandeo, chancado y selección respectiva según el uso.

Tratamiento: Por uso se requiere el siguiente tratamiento:

- (1) Mezcla asfáltica en caliente : Trituración primaria, trituración secundaria, Lavado, Aditivo mejorador de adherencia y Filler, Mezcla (B).
- (2) Concreto Portland (Piedra Triturada)
F'c >210Kg/cm² (Piedra Triturada): Trituración primaria, trituración secundaria, Lavado, Mezcla (B).
- (3) Base granular : Trituración primaria, trituración secundaria, Mezcla (B).
- Concreto Portland (Piedra Natural)
F'c ≤210 Kg/cm² (Piedra natural): Zarandeo, Lavado, Mezcla (B).
- Sub base granular : Zarandeo
- Terraplén : Zarandeo
- Mejoramiento de Suelo : Zarandeo
- Subdrenes (Sin Geotextil) : Zarandeo
- Subdrenes con Geotextil : Zarandeo
- Gaviones : Selección Manual
- Capa Filtrante : Zarandeo

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. F. Rau Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP 53717

- Emboquillado : Selección Manual
- Mampostería : Selección Manual
- Cama de Arena : Zarandeo

(B): Mezcla de agregados con cantera la Roca N°1.

(1), (2), y (3): Tratamientos a emplearse también previo a mezcla de agregados con cantera La ROCA N°1.

Rendimiento:

Cálculo de los rendimientos de acuerdo a la descripción y resumen integral de la cantera:

Tamaño máximo : 21"

Material que pasa:

Malla 12"	:	95%	Malla 3"	:	54%
Malla 8"	:	84%	Malla 2"	:	48%
Malla 6"	:	73%	Malla N° 4	:	24%

Nota: Valores Promedio obtenido de Granulometría Integral en campo.



Calculo de Rendimiento

Mezcla asfáltica en caliente	:	100% - 7% (Merma del proceso y >12") = 93%
Concreto Portland (f'c >210 Kg/cm2):	:	100% - 7% (Merma del proceso y >12") = 93%
Concreto Portland (f'c ≤210 Kg/cm2):	:	100% - 52% (material mayor a 2") = 48%
Base Granular	:	100% - 7% (Merma del proceso y >12") = 93%
Sub Base	:	100% - 52% (material mayor a 2") = 48%
Terraplén / Mejoramiento	:	100% - 46% (material mayor a 3") = 54%
Sub drenes (Sin Geotextil)	:	100% - 46% (material mayor a 3") = 54%
Sub drenes con Geotextil	:	100% - 61% (material mayor a 1") - 33% (Pasante a 3/8") = 6%
Gaviones	:	100% - 16% (material mayor a 8") - 63% (Pasante a 4") = 21%
Capa Filtrante	:	100% - 46% (material mayor a 3") - 24% (Pasante Tamiz N°4) = 30%
Emboquillado	:	100% - 5% (material mayor a 12") - 54% (Pasante menor a 3") = 41%
Mampostería	:	100% - 16% (material mayor a 8") - 73% (Pasante menor a 5") = 11%
Cama de Arena	:	100% - 76% (material mayor a Tamiz N°4") = 24%

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. F. Raul Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

Tabla 2 de rendimientos para los diferentes usos

USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
(1) Mezcla Asfáltica en Caliente	93%	Tp, Ts, L, A, F, M ^(B)
(2) CCP F°C >210Kg/cm2 (Piedra Triturada)	93%	Tp, Ts, L, M ^(B)
(3) Base Granular	93%	Tp, Ts, M ^(B)
CCP F°C ≤210Kg/cm2 (Piedra natural)	48%	Z
Sub Base	48%	Z
Terraplén	54%	Z
Mejoramiento de Suelo	54%	Z
Subdrenes (Sin Geotextil)	54%	Z
Subdrenes con Geotextil	6%	Z
Gaviones	21%	S
Capa Filtrante	30%	Z
Emboquillado	41%	S
Mampostería	11%	S
Cama de Arena	24%	Z



(B): Mezcla de agregados con cantera la Roca N°1. (Ver características en cuadro MEZCLA N°1)
(1), (2), y (3): Tratamientos a emplearse también previo a mezcla de agregados con cantera La ROCA N°1.

LEYENDA	
	Fuente de Agua
	Canteras del Estudio
	Plantas de asfalto y concreto
	Planta de Chancadoras
CCP	Concreto de Cemento Portland
Z	Zarandeo
Tp	Trituración primaria
Ts	Trituración secundaria
Tt	Trituración Terciana
A	Aditivo mejorador de Adherencia
E	Explosivos
M	Mezcla de Canteras
S	Selección Manual
SM	Selección Mecánica
F	Filler (cal hidratada)
L	Lavado

Evaluación:

Las calicatas ejecutadas en esta cantera se presentan en el siguiente cuadro, en el cual se muestra las coordenadas de las mismas y el espesor de los estratos:

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. F. Raúl Chirito Sipán
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

Tabla 3 Prospecciones efectuadas en la cantera

CALICATA	PLAYA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD
		ESTE	NORTE	M-1
C-01	N°5	353528	8902790	1.5
C-02	N°5	353640	8902793	1.5
C-03	N°5	353735	8902816	1.5
C-01	N°6	353119	8902728	1.5
C-02	N°6	353180	8902720	1.5
C-03	N°6	353253	8902713	1.5
C-04	N°6	353317	8902711	1.5
C-05	N°6	353378	8902736	1.5
C-01	N°7	352737	8902611	1.5
C-02	N°7	352798	8902603	1.5
C-03	N°7	352853	8902607	1.5
C-04	N°7	352896	8902633	1.5
C-01	N°8	352394	8902658	1.5
C-02	N°8	352428	8902702	1.5
C-03	N°8	352441	8902672	1.5
C-04	N°8	352479	8902701	1.5
C-05	N°8	352539	8902697	1.5
C-06	N°8	352588	8902672	1.5



Del mismo modo se presentan a continuación los volúmenes determinados en la cantera.

Tabla 4 Volúmenes de la cantera RIO HIGUERAS

Descripción	Símbolo	Porcentaje Playa N°5	Porcentaje Playa N°6	Porcentaje Playa N°7	Porcentaje Playa N°8	Volúmenes Playa N°5 (m3)	Volúmenes Playa N°6 (m3)	Volúmenes Playa N°7 (m3)	Volúmenes Playa N°8 (m3)
Volumen bruto	Pb	100%	100%	100%	100%	61357.99	71781.15	21727.80	34903.19
Desbroce	D	6%	6%	6%	6%	3650.8	4270.98	1303.67	2076.74
Volumen Neto	$Pn = Pb - D$					57707.19	67510.17	20424.13	32826.45
Volumen de over > 12"	Vo	5%	5%	5%	5%	2885.36	3375.51	1021.21	1641.32
Volumen utilizable (Vu)	$Vu = Pn - Vo$					54821.83	64134.66	19402.92	31185.13
Merma	M	2%	2%	2%	2%	1096.44	1282.69	388.06	623.70
Volumen desechable (Vd)	$D + Vo$					7632.60	8929.18	2712.94	4341.77

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

Tabla 5 Características Cantera Km. RIO HIGUERAS

Nombre	Cantera Rio Higueras
Ubicación	Desde el Km 10+570 al Km 11+750.
Acceso	Acceso Playa N°5: Km 10+400, Lado izquierdo de la vía, 90m construir Acceso Playa N°6: Km 11+040, Lado izquierdo de la vía, 140m construir Acceso Playa N°7: Km 11+410, Lado izquierdo de la vía, 40m construir Acceso Playa N°8: Km 11+620, Lado izquierdo de la vía, 40m construir
Descripción	Los agregados corresponden a un deposito fluvial, playa del Rio Higueras, materiales granulares (hormigón) matriz arena limpia, de forma redondeadas y subredondeada, de textura lisa y de color gris claro.
Usos	Mezcla Asfáltica en Caliente, Concreto Portland F'c >210Kg/cm2 (Piedra Triturada), Concreto Portland F'c ≤210KG (Piedra Natural), Base Granular, Sub base, Terraplén, Subdrenes (Sin Geotextil), Subdrenes con Geotextil, Gaviones, Capa filtrante, Emboquillado, Mampostería, Cama de Arena.
Propietario	Municipalidad de Huánuco
Permiso	Autorizado
Disponibilidad	Disponible (Ver permiso Componente de Impacto Ambiental)
Tamaño Máximo	18"
USOS	RENDIMIENTOS
(1) Mezcla Asfáltica en Caliente	93%
(2) CCP F'c >210Kg/cm2 (Piedra Triturada)	93%
(3) Base Granular	93%
CCP F'c ≤210KG (Piedra natural)	48%
Sub Base	48%
Terraplén	54%
Mejoramiento de Suelo	54%
Subdrenes	54%
Subdrenes con Geotextil	6%
Gaviones	21%
Capa Filtrante	30%
Emboquillado	41%
Mampostería	11%
Cama de Arena	24%
(B): Mezcla de agregados con cantera la Roca N°1.	
(1), (2), y (3): Rendimiento a emplearse también previo a mezcla de agregados con cantera La ROCA N°1.	



CONSORCIO VIAL HUALLANCA


 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40108

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


 Ing. F. Raúl Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP. 53717

Tabla N°6 Resumen de Ensayos de Laboratorio - Cantera Río Higueras

ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE ENSAYO	REQUERIMIENTOS MTC (EG-2013)					CANTERA					
		TERRAPLEN	SUB BASE	BASE	MAC	MCCP	PROM.	TERRAPLE	SUB BASE	BASE	MAC	MCCP
ABRASIÓN LOS ANGELES	MTC E 207	60% Max.	50% Max.	40% Max.	35% Max.	40% Max.	28.5	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
CBR 2,5 mm	C.B.R 100 (%)	MTC E 132	-	40% Min.	100% Min.	-	-	78		Ok	X	
CBR 2,5 mm	C.B.R 100 (%) TRITURADO	MTC E 132	-	40% Min.	100% Min.	-	-	107.2		Ok	Ok	
LIMITE LIQUIDO MALLA N° 40 (%)	MTC E 110	-	25% Max.	-	-	-	NP		Ok			
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 40 (%)	MTC E 111	11% Max.	4% Max.	2% Max.	N.P.	N.P.	NP	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
EQUIVALENTE ARENA (%)	MTC E 114	-	35% Min.	45% Min.	70% Min.	75% Min.	79.5		Ok	Ok	Ok	Ok
EQUIVALENTE ARENA (%) LAVADO	MTC E 114	-	35% Min.	45% Min.	70% Min.	75% Min.	82.8		Ok	Ok	Ok	Ok
SST AGREGADO FINO (%)	MTC E 219	-	1% Max.	0.5% Max.	0.5% Max.	-	0.122		Ok	Ok	Ok	
SST AGREGADO GRUESO (%)	MTC E 219	-	1% Max.	0.5% Max.	0.5% Max.	-	0.069		Ok	Ok	Ok	
PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS (Relación: 1/3) TRITURADO	D 4791	-	20% Max.	15% Max.	10% Max.	-	7.0		Ok	Ok	Ok	
PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURA TRITURADO	MTC E 210	-	-	80% Min.	90% Min.	60% Min.	100			Ok	Ok	Ok
PARTICULAS CON DOS CARAS FRACTURAS TRITURADO	MTC E 210	-	-	50% Min.	70% Min.	-	100			Ok	Ok	Ok
DURABILIDAD SULFATO DE MAGNESIO FINOS (%)	MTC E 209	-	-	15% Max.	18% Max.	15% Max.	3.9			Ok	Ok	Ok
DURABILIDAD SULFATO DE MAGNESIO GRUESOS (%)	MTC E 209	-	-	18% Max.	15% Max.	18% Max.	6.6			Ok	Ok	Ok
ADHERENCIA AGREGADO GRUESO	MTC E 517	-	-	-	+95	-	+95				Ok	

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. Inocencio S. Vizcaro Ojazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. F. Raúl Chirifó Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP: 53717

ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE ENSAYO	REQUERIMIENTOS MTC (EG-2013)					CANTERA					
		TERRAPLEN	SUB BASE	BASE	MAC	MCCP	PROM.	TERRAPLE	SUB BASE	BASE	MAC	MCCP
ADHERENCIA AGREGADO FINO SIN ADITIVO							GRADO 2					
ADHERENCIA AGREGADO FINO CON ADITIVO							GRADO 5					
INDICE DE DURABILIDAD AGREGADO GRUESO (%)	MTC E 214	-	-	-	35% Min.	-	42.3				Ok	
INDICE DE DURABILIDAD AGREGADO FINO (%)	MTC E 214	-	-	-	35% Min.	-	51				Ok	
ANGULARIDAD DEL AGREGAD FINO (%)	MTC E 222		-	-	40 % Min	-	42.8				Ok	
AZUL DE METILENO	ASSHTO TP 57		-	-	8 Max.	5 Max.	2				Ok	Ok
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 200 (%)	MTC E 111	-	-	-	N.P.	-	NP				Ok	
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 200 (%) MEZCLA N°1	MTC E 111	-	-	-	N.P.	-	NP					
TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS DELEZNABLES GRUESO	MTC E 212	-	-	-	-	3% Max.	0					Ok
TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS DELEZNABLES FINO	MTC E 212	-	-	-	-	3% Max.	0.2					Ok
CONTENIDO DE SULFATOS DEL AGREGADO GRUESO	NTP 400.042	-	-	-	-	1.0% Max.	0.011					Ok
CONTENIDO DE SULFATOS DEL AGREGADO FINO	NTP 400.042	-	-	-	-	1.2% Max.	0.02					Ok
CONTENIDO DE CLORUROS DEL AGREGADO GRUESO	NTP 400.042	-	-	-	-	0.1% Max.	0.01					Ok
CONTENIDO DE CLORUROS DEL AGREGADO FINO	NTP 400.042	-	-	-	-	0.1% Max.	0.027					Ok
MATERIAL QUE PASA TAMIZ N°200 (% máx.) LAVADO	MTC E 202	-	-	-	-	3% Max.	2.5					Ok
MATERIA ORGANICA (%)	MTC E 213	-	-	Grado 3	Grado 3	Grado 3	Grado 3					Ok

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. Inocencio S. Vizcarra Ojeda
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP 53717

5.4.2 CANTERA CHULLAY

Ubicación: Se encuentra por un desvío al lado izquierdo de la vía materia de estudio en el km.14+270 por una vía afirmada en dirección al poblado de Chullay.

Acceso: Desde el desvío en el km. 14+270 por una vía afirmada de 1.08 km. y que requiere mantenimiento.

Nota: Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver análisis de Costos y Presupuestos)

Área: 19 757.06 m²

Perímetro: 522.24 m.

Descripción: Los agregados son de un Talud de cerro con forma angulosa y subangulosa, que pueden ser utilizados terraplén, mejoramiento y emboquillado.

Propietario: Propiedad privada.

Disponibilidad: Disponible (Ver Permisos Componente Impacto Ambiental)

Periodo de Explotación: Todo el año.

Volumen Bruto: Tiene un total de 388 107.04 m³. (Ver Planos, Componente de Topografía.)

Usos: Terraplén, Mejoramiento de Suelos, Emboquillado, Mampostería.

Explotación: Se procederá a extraer de forma directa el material utilizable, con cargador frontal, volquetes y excavadora efectuado el zarandeo y selección respectiva según el uso.

Tratamiento: Por uso se requiere el siguiente tratamiento:

- Terraplén : Zarandeo
- Mejoramiento de Suelo : Zarandeo
- Emboquillado : Selección Manual
- Mampostería : Selección Manual

Rendimiento:

Cálculo de los rendimientos de acuerdo a la descripción y resumen integral de la cantera:

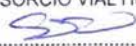
Tamaño máximo : 21"

Material que pasa:

Malla 12" : 97%	Malla 3" : 73%
Malla 8" : 92%	Malla 2" : 65%
Malla 6" : 88%	Malla N° 4 : 33%

Nota: Valores Promedio obtenido de Granulometría Integral en campo.

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


Ing. F. Raul Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP 53717

INFORME FINAL

Calculo de Rendimiento

Terraplén / Mejoramiento : $100\% - 27\%$ (material mayor a 3") = 73%
 Emboquillado : $100\% - 3\%$ (material mayor a 12") – 73% (Pasante menor a 3") = 24%
 Mampostería : $100\% - 8\%$ (material mayor a 8") – 88% (Pasante menor a 5") = 4%

Tabla 7 de rendimientos para los diferentes usos

USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
Terraplén	73%	Z
Mejoramiento de Suelo	73%	Z
Emboquillado	24%	S
Mampostería	4%	S



LEYENDA	
	Fuente de Agua
	Canteras del Estudio
	Plantas de asfalto y concreto
	Planta de Chancadoras
CCP	Concreto de Cemento Portland
Z	Zarandeo
Tp	Trituración primaria
Ts	Trituración secundaria
Tt	Trituración Terciaria
A	Aditivo mejorador de Adherencia
E	Explosivos
M	Mezcla de Canteras
S	Selección Manual
SM	Selección Mecánica
F	Filler (cal hidratada)
L	Lavado

Evaluación:

Las calicatas ejecutadas en esta cantera se presentan en el siguiente cuadro, en el cual se muestra las coordenadas de las mismas y el espesor de los estratos:

Tabla 8 Prospecciones efectuadas en la cantera

CALICATA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)
	ESTE	NORTE	
C-01	350572	8902792	3.60
C-02	350547	8902756	4.80
C-03	350527	8902712	4.80
CC-01	350621	8902754	4.50
CC-02	350595	8902716	6.00
CC-03	350572	8902680	6.00

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

Tabla 9 Volúmenes de la cantera CHULLAY

Descripción	Símbolo	Porcentaje	Volúmenes (m3)
Volumen bruto	Pb	100%	388107.04
Desbroce	D	6%	23286.42
Volumen Neto	$Pn = Pb - D$		364820.62
Volumen de over > 12"	Vo	3%	10944.62
Volumen utilizable (Vu)	$Vu = Pn - Vo$		353876.00
Volumen desechable (Vd)	$D + Vo$		34231.04



El resumen de resultados de laboratorio se presenta en la tabla siguiente:

Tabla N°10 Resumen de Ensayos de Laboratorio - Cantera Chullay

ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE ENSAYO	REQUERIMIENTOS MTC (EG-2013)	CANTERA CHULLAY	
		TERRAPLEN	PROMEDIO	TERRAPLEN
LIMITE LIQUIDO MALLA N° 40 (%)	MTC E 110	-	29.1	-
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 40 (%)	MTC E 111	<11%	6.9	Ok.
ABRASIÓN (%)	MTC E 207	60% Max.	43	Ok.

A continuación se presenta el resumen de las características de la cantera CHULLAY:

Tabla 11 Características Cantera CHULLAY

Nombre	Cantera CHULLAY
Ubicación	Ingresando por el lado lzq. km 14+275, A 1.08 km en dirección al poblado de Chullay.
Acceso	1.08 km vía afirmada a mejorar + 100m vía a construir dentro de cantera
Descripción	Los agregados son de un Talud de cerro con forma angulosa y subangulosa.
Usos	Terraplén, Mejoramiento de Suelos, Emboquillado, Mampostería.
Rendimiento estimado por uso	
Terraplén	73%
Mejoramiento de Suelo	73%
Emboquillado	24%

Nombre	Cantera CHULLAY
Mampostería	4%
Periodo de explotación	Todo el año
Propietario	Propiedad privada
Permiso	Autorizado
Disponibilidad	Disponible (Ver permiso Componente de Impacto Ambiental)
Tamaño Máximo	18"



5.4.3 CANTERA TALUD N°4

Ubicación: Se encuentra por al lado derecho de la vía en el kilómetro Km. 33+600.

Acceso: Requiere construir 10m, proyectando un ingreso por la progresiva km 33+600, lado derecho de la vía.

Nota: Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver análisis de Costos y Presupuestos)

Área: 18 093.63 m²

Perímetro: 508.92 m.

Descripción: Los agregados corresponden a un talud de cerro, de forma subangulosa, de textura de caras fracturadas, de dureza media a alta y de color marrón oscuro, por tanto es propuesto para emplearse como agregados terraplén, mejoramiento, gaviones y emboquillado.

Propietario: Propiedad privada.

Disponibilidad: Disponible (Ver Permisos Componente Impacto Ambiental)

Periodo de Explotación: Todo el año.

Volumen Bruto: Tiene un total de 546 672.87 m³. (Ver Planos, Componente de Topografía.)

Usos: Terraplén, Mejoramiento de Suelos, Emboquillado, Mampostería.

Explotación: Se procederá a extraer de forma directa el material utilizable, con cargador frontal, volquetes y excavadora efectuado el zarandeo y selección respectiva según el uso.

Tratamiento: Por uso se requiere el siguiente tratamiento:

- Terraplén : Zarandeo
- Mejoramiento de Suelo : Zarandeo
- Emboquillado : Selección Manual
- Mampostería : Selección Manual

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


 Ing. F. Raul Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP. 53717

Rendimiento:

Cálculo de los rendimientos de acuerdo a la descripción y resumen integral de la cantera:

Tamaño máximo : 18"

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40109

Material que pasa:

Malla 12" : 97%	Malla 3" : 69%
Malla 8" : 94%	Malla 2" : 62%
Malla 6" : 89%	Malla N° 4 : 31%



Nota: Valores Promedio obtenido de Granulometría Integral en campo.

Calculo de Rendimiento

Terraplén / Mejoramiento	: 100% - 31% (material mayor a 3") = 69%
Emboquillado	: 100% - 3% (material mayor a 12") – 69% (Pasante menor a 3") = 28%
Mampostería	: 100% - 6% (material mayor a 8") – 89% (Pasante menor a 5") = 5%

Tabla 17 de rendimientos para los diferentes usos

USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
Terraplén	69%	Z
Mejoramiento de Suelo	69%	Z
Emboquillado	28%	S
Mampostería	5%	S

LEYENDA

	Fuente de Agua		Plantas de asfalto y concreto
	Canteras del Estudio		Planta de Chancadoras

CCP Concreto de Cemento Portland	E Explosivos
Z Zarandeo	M Mezcla de Canteras
Tp Trituración primaria	S Selección Manual
Ts Trituración secundaria	SM Selección Mecánica
Tt Trituración Terciana	F Filler (cal hidratada)
A Aditivo mejorador de Adherencia	L Lavado

Evaluación:

Las calicatas ejecutadas en esta cantera se presentan en el siguiente cuadro, en el cual se muestra las coordenadas de las mismas y el espesor de los estratos:

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. Inocencio S. Vizcarde Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

Tabla 18 Prospecciones efectuadas en la cantera

CALICATA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)
	ESTE	NORTE	
C-01	339376	8906295	4.50
C-02	339332	8906341	6.00
C-03	339292	8906385	7.20
T-01	339336	8906273	12.00
T-02	339296	8906294	15.00
T-03	339254	8906337	15.00

Tabla 19 Volúmenes de la cantera TALUD N°4

Descripción	Símbolo	Porcentaje	Volúmenes (m3)
Volumen bruta	Pb	100%	546672.87
Desbroce	D	6.9%	37720.4
Volumen Neto	$Pn = Pb - D$		508952.44
Volumen de over > 12"	Vo	3%	15268.57
Volumen utilizable (Vu)	$Vu = Pn - Vo$		493683.87
Volumen desechable (Vd)	$D + Vo$		52989.00



El resumen de resultados de laboratorio se presenta en la tabla siguiente:

Tabla N°20 Resumen de Ensayos de Laboratorio - Cantera Talud N°04

ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE ENSAYO	REQUERIMIENTOS MTC (EG-2013)	CANTERA TALUD N°04	
		TERRAPLEN	PROMEDIO	TERRAPLEN
LIMITE LIQUIDO MALLA N° 40 (%)	MTC E 110	-	20.0	-
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 40 (%)	MTC E 111	<11%	2.9	OK.
ABRASIÓN (%)	MTC E 207	60% Max.	27.9	OK.

A continuación se presenta el resumen de las características de la cantera TALUD N°4:

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

 Ing. F. Raul Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP: 53717

Tabla 21 Características Cantera TALUD N°4

Nombre	Cantera TALUD N°4
Ubicación	Km 33+600, Lado derecho
Acceso	Requiere construir 10m, proyectando un ingreso por la progresiva km 33+600, lado derecho de la vía.
Descripción	Los agregados corresponden a un talud de cerro, de forma subangulosa, de textura de caras fracturadas, de dureza media a alta y de color marrón oscuro.
Usos	Terraplén, Mejoramiento de Suelos, Emboquillado, Mampostería.
Rendimiento estimado por uso	
Terraplén	69%
Mejoramiento de Suelo	69%
Emboquillado	28%
Mampostería	5%
Periodo de explotación	Todo el año
Propietario	Propiedad privada
Permiso	Autorizado
Disponibilidad	Disponible (Ver permiso Componente de Impacto Ambiental)
Tamaño Máximo	16"



5.4.4 CANTERA TALUD N°5

Ubicación: Se encuentra por al lado izquierdo de la vía en el kilómetro Km. 40+700.

Acceso: Requiere construir 10m, proyectando un ingreso por la progresiva km 40+700, lado izquierdo de la vía.

Nota: Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver análisis de Costos y Presupuestos)

Área: 10 279.89 m²


Perímetro: 418.67 m.

Descripción: Los agregados corresponden a un talud de cerro, de forma sub angulosa, de textura de caras fracturadas, de dureza media y de color marrón claro, por tanto es propuesto para emplearse como agregados terraplén, mejoramiento.

Propietario: Propiedad privada.

Disponibilidad: Disponible (Ver Permisos Componente Impacto Ambiental)

Periodo de Explotación: Todo el año.

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

 Ing. F. Raul Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP 53717

Volumen Bruto: Tiene un total de 105 982.27 m³. (Ver Planos, Componente de Topografía.)

Usos: Terraplén, Mejoramiento de Suelos

Explotación: La extracción y explotación se realizara con equipo convencional; cargador frontal, zaranda y volquetes.

Tratamiento: Por uso se requiere el siguiente tratamiento:

- Terraplén : Zarandeo
- Mejoramiento de Suelo : Zarandeo

Rendimiento:

Cálculo de los rendimientos de acuerdo a la descripción y resumen integral de la cantera:

Tamaño máximo : 12"

Material que pasa:

Malla 12"	:	100%	Malla 3"	:	88%
Malla 8"	:	97%	Malla 2"	:	79%
Malla 6"	:	95%	Malla N° 4	:	40%

Nota: Valores Promedio obtenido de Granulometría Integral en campo.



Calculo de Rendimiento





Terraplén : 100% - 12% (material mayor a 3") = 88%

Mejoramiento : 100% - 12% (material mayor a 3") = 88%

Tabla 22 de rendimientos para los diferentes usos

USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
Terraplén	88%	Z
Mejoramiento de Suelo	88%	Z

LEYENDA

	Fuente de Agua		Plantas de asfalto y concreto
	Canteras del Estudio		Planta de Chancadoras
CCP	Concreto de Cemento Portland	E	Explosivos
Z	Zarandeo	M	Mezcla de Canteras
Tp	Trituración primaria	S	Selección Manual
Ts	Trituración secundaria	SM	Selección Mecánica
Tt	Trituración Terciana	F	Filler (cal hidratada)
A	Aditivo mejorador de Adherencia	L	Lavado

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP. N° 40109

INFORME FINAL

Evaluación:

Las calicatas ejecutadas en esta cantera se presentan en el siguiente cuadro, en el cual se muestra las coordenadas de las mismas y el espesor de los estratos:

Tabla 23 Prospecciones efectuadas en la cantera

CALICATA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)
	ESTE	NORTE	
C-01	338332	8905076	3.00
C-02	338350	8905134	3.00
C-03	338325	8905186	3.00
T-01	338296	8905092	7.20
T-02	338306	8905120	9.60
T-03	338390	8905147	9.30


Tabla 24 Volúmenes de la cantera TALUD N°5

Descripción	Símbolo	Porcentaje	Volúmenes (m3)
Volumen bruto	Pb	100%	105982.27
Desbroce	D	3%	3179.47
Volumen Neto	$P_n = P_b - D$		102802.80
Volumen de over > 12"	V_o	0%	0
Volumen utilizable (V_u)	$V_u = P_n - V_o$		102802.80
Volumen desechable (V_d)	$D + V_o$		3179.47


El resumen de resultados de laboratorio se presenta en la tabla siguiente:

Tabla N°25 Resumen de Ensayos de Laboratorio - Cantera Talud N°5

ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE ENSAYO	REQUERIMIENTOS MTC (EG-2013)	CANTERA TALUD N°05	
		TERRAPLEN	PROMEDIO	TERRAPLEN
LIMITE LIQUIDO MALLA N° 40 (%)	MTC E 110	-	25.5	-
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 40 (%)	MTC E 111	<11%	6.6	Ok.
ABRASIÓN (%)	MTC E 207	60% Max.	42.9	Ok.

A continuación se presenta el resumen de las características de la cantera TALUD N°5:

CONSORCIO VIAL HUALLANCA



 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA



 Ing. F. Raul Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP. 53717

Tabla 26 Características Cantera TALUD N°5

Nombre	Cantera TALUD N°5
Ubicación	Km 40+700, Lado izquierdo
Acceso	Requiere construir 10m, proyectando un ingreso por la progresiva km 40+700, lado izquierdo de la vía.
Descripción	Los agregados corresponden a un talud de cerro, de forma sub angulosa, de textura de caras fracturadas, de dureza media y de color marrón claro.
Usos	Terraplén, Mejoramiento de Suelos
Rendimiento estimado por uso	
Terraplén	88%
Mejoramiento de Suelo	88%
Periodo de explotación	Todo el año
Propietario	Propiedad privada
Permiso	Autorizado
Disponibilidad	Disponible (Ver permiso Componente de Impacto Ambiental)
Tamaño Máximo	10"



5.4.5 CANTERA LA ROCA N°1

Ubicación: Se encuentra por al lado izquierdo de la vía en el kilómetro Km. 43+490.

Acceso: Requiere construir 5m, proyectando un ingreso por la progresiva km 43+490, lado izquierdo de la vía.

Nota: Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver Análisis de Costos y Presupuestos).

Área: Posee un área de 18 923.81 m²

Descripción: Roca caliza de origen sedimentaria, de forma angulosa, de textura rugosa, dureza fuerte y de color gris oscuro pueden ser utilizados mediante triturado como base, mezcla asfáltica, mezcla de concreto y defensa ribereña.

Propietario: Propiedad privada

Disponibilidad: Disponible (Ver Permisos Componente Impacto Ambiental)

Periodo de Explotación: Todo el año

Volumen Bruto: Tiene un total de 587 395.41 m³ (Ver Planos, Componente de Topografía.)

Usos: Mezcla Asfáltica en Caliente, Concreto Portland F'c >210Kg/cm² (Piedra Triturada), Base Granular, Defensa Ribereña y Pedraplén, Emboquillado, Mampostería.

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

Explotación: Se Inicia la explotación empleando explosivos y/o voladura procediendo a mover los fragmentos con cargador frontal, volquetes y excavadora efectuado el chancado y selección respectiva según el uso.

Tratamiento: Por uso se requiere el siguiente tratamiento:

- (1) Mezcla asfáltica en caliente : Explosivos, Trituración primaria, trituración secundaria, Trituración Terciaria, aditivo mejorador de adherencia, Filler y Mezcla (A).
- (2) Concreto Portland
F'c >210Kg/cm2 (Piedra Triturada) : Explosivos, Trituración primaria, trituración secundaria, Trituración Terciaria y Mezcla (A).
- (3) Base granular : Explosivos, Trituración primaria, trituración secundaria, Trituración Terciaria y Mezcla (A).
- Defensa Ribereña y Pedraplen : Explosivos, Selección Mecánica.
- Emboquillado : Explosivos, Selección Manual.
- Mampostería : Explosivos, Selección Manual.

(1), (2), y (3): Tratamientos a emplearse previo a mezcla de agregados con Rio Higueras.
(A): Mezcla de agregados con cantera Rio Higueras.



Rendimiento:

Cálculo de los rendimientos de acuerdo a la descripción y resumen integral de la cantera:

- Base Granular : 100% - 5% (Merma del proceso N°1) = 95%
- Mezcla de Concreto (f'c > 210) : 100% - 5% (Merma del proceso N°1) = 95%
- Mezcla asfáltica en caliente : 100% - 5% (Merma del proceso N°1) = 95%
- Defensa Ribereña y Pedraplen : 100% - 50% (Proceso N°2) = 50%
- Emboquillado : 100% - 75% (Proceso N°2) = 25%
- Mampostería : 100% - 90% (Proceso N°2) = 10%

Proceso N°1, Explosivos para fragmentos de entre 10cm a 30cm.
Proceso N°2, Explosivos para Bloques de 0.5m a 1.5m.

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

Tabla 27 de rendimientos para los diferentes usos

USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
(1) Mezcla Asfáltica en Caliente	95%	E, Tp, Ts, Tt, F, A, M ^(A)
(2) CCP F' C >210Kg/cm2 (Piedra Triturada)	95%	E, Tp, Ts, Tt, M ^(A)
(3) Base Granular	95%	E, Tp, Ts, Tt, M ^(A)
Defensa Ribereña y Pedraplen	50%	E, SM
Emboquillado	25%	E, S
Mampostería	10%	E, S

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. F. Rau/ Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

(1), (2), y (3): Tratamientos y Rendimientos a emplearse previo a mezcla de agregados con Rio Higuera.
(A): Mezcla de agregados con cantera Rio Higuera. (Ver características en cuadro MEZCLA N°1)

LEYENDA			
	Fuente de Agua		Plantas de asfalto y concreto
	Canteras del Estudio		Planta de Chancadoras
CCP	Concreto de Cemento Portland	E	Explosivos
Z	Zarandeo	M	Mezcla de Canteras
Tp	Trituración primaria	S	Selección Manual
Ts	Trituración secundaria	SM	Selección Mecánica
Tt	Trituración Terciana	F	Filler (cal hidratada)
A	Aditivo mejorador de Adherencia	L	Lavado



Evaluación:

Las calicatas ejecutadas en esta cantera se presentan en el siguiente cuadro, en el cual se muestra las coordenadas de las mismas y el espesor de los estratos:

Tabla 28 Prospecciones efectuadas en la cantera

CALICATA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)
	ESTE	NORTE	
S-01	336585	8906332	15.00
S-02	336674	8906315	14.50
S-03	336628	8906296	14.50
S-04	336577	8906276	5.80
S-05	336656	8906263	14.50

Del mismo modo se presentan a continuación los volúmenes determinados en la cantera.

Tabla 29 Volúmenes de la cantera LA ROCA N°1

Descripción	Símbolo	Porcentaje	Volúmenes (m3)
Volumen bruto	Pb	100%	587395.41
Desbroce	D	1.3%	7636.14
Volumen Neto	$Pn = Pb - D$		579759.27
Volumen de over > 6"	Vo	0%	0
Volumen utilizable (Vu)	$Vu = Pn - Vo$		579759.27
Merma	M		11595.19
Volumen desechable (Vd)	$D + Vo + M$		19231.33

A continuación se presenta el resumen de las características de la cantera LA ROCA N°1

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. F. Raul Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP 53717

Tabla 30 Características Cantera Km. LA ROCA N°1

Nombre	Cantera LA ROCA N°1
Ubicación	Se ubica en la progresiva Km. 43+490, lado izquierdo de la vía.
Acceso	Requiere construir 5m, proyectando un ingreso por la progresiva km 43+490, lado izquierdo de la vía.
Descripción	Roca caliza de origen sedimentaria, de forma angulosa, de textura rugosa, dureza fuerte y de color gris oscuro.
Usos	Mezcla Asfáltica en Caliente, Concreto Portland F'c >210Kg/cm2 (Piedra Triturada), Base Granular, Emboquillado, Mampostería, Defensa Ribereña y Pedraplén.
Periodo de explotación	Todo el año
Propietario	Propiedad privada
Permiso	Autorizado
Disponibilidad	Disponible (Ver permiso Componente de Impacto Ambiental)
USOS	RENDIMIENTOS
(1) Mezcla Asfáltica en Caliente	95%
(2) CCP F'c >210Kg/cm2 (Piedra Triturada)	95%
(3) Base Granular	95%
Defensa Ribereña y Pedraplén	50%
Emboquillado	25%
Mampostería	10%

(1), (2), y (3): Rendimientos a emplearse previo a mezcla de agregados con Rio Higueras.
(A): Mezcla de agregados con cantera Rio Higueras.



5.4 Mezcla de agregados

En base a los resultados de los ensayos efectuados en las diferentes canteras estudiadas y los requerimientos del proyecto se establecen las siguientes mezclas de canteras por uso, para para el proyecto.

Terraplén y Mejoramiento.- No requiere mezcla de agregados. .

Subbase Granular.- No requiere mezcla de agregados.

Base Granular.- Requiere mezcla de agregados y estar conformada por:


- 55% Piedra triturada (La Roca N°1)
- 25% Arenas Trituradas (La Roca N°1)
- 20% Arenas Naturales (Rio Higueras)

Pre Diseño Mezcla Asfáltica en Caliente:

- 40% Piedra triturada (La Roca N°1)
- 30% Arenas Trituradas (La Roca N°1)
- 28% Arenas Naturales (Rio Higueras)
- 2% Filler Calizo

(Cemento Asfáltico tipo PEN 120/150, 1% Aditivo mejorador de adherencia Tipo Amina, respeto a peso de asfalto).

Concreto Portland (f'c>e<210 kg/cm2).- Requiere mezcla de agregados y estará conformada por:

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40108

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

 Ing. F. Rau/ Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP 53717

- Piedra triturada (La Roca N°1)
- Arenas Trituradas (La Roca N°1)
- Arenas Naturales Lavada (Rio Higueras), Según Diseño.

Los porcentajes indicados de mezcla son tentativos por corresponder a dosificaciones laboratorio, los mismos deben ser verificados durante la ejecución de la obra con los agregados producidos en forma industrial.

6. FUENTES DE AGUA

Se procedió a la ubicación de las fuentes de agua existentes a lo largo de la vía y a la toma de muestras representativas. Las mismas fueron remitidas al laboratorio, para los correspondientes ensayos de calidad. En la siguiente tabla “Fuentes de Agua evaluadas”, se presenta la relación de fuentes de agua evaluadas, las mismas que han sido sometidas a ensayos químicos con la finalidad de determinar si presentan cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, sales como cloruro o sulfatos, materia orgánica y otras sustancias que puedan ser nocivos para los materiales que componen la estructura del pavimento y para las obras de Concreto Hidráulico.

Tabla 31 Fuentes de Agua Evaluadas

Nombre	Progresiva	Longitud de acceso	Lado	Fuente
Rio Higueras (Punto N° 1)	0+380	0.25 km	Izquierdo	Rio
Rio Higueras (Punto N° 2)	5+760	0.26 km	Izquierdo	Rio
Rio Higueras (Punto N° 3)	10+920	0.10 km	Izquierdo	Rio
F.A. N°4	13+920	0.05 km	Izquierdo	
Rio Chogos	28+150	0.03 km	Derecho	Rio
F.A. N°6	34+650	0.03 km	Derecho	
F.A. N°7	35+820	0.14 km	Derecho	



CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

6.1 Ensayos químicos

Los ensayos químicos efectuados en las muestras obtenidas, se realizaron a fin de determinar los contenidos de:

- ✓ Sólidos en Suspensión.
- ✓ Materia Orgánica.
- ✓ Cloruros expresados como ion cloruro Cl.-

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. F. Raul Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

- ✓ Sulfatos expresados como ion SO_4 .
- ✓ Determinación del Potencial del Hidrogeno (pH).

En la Tabla “Requisitos Mínimos Calidad del Agua - Norma MTC E 716”, se muestra las tolerancias permisibles de las fuentes de agua.

Tabla 2 Requisitos Mínimos – Calidad de Agua Tolerancias para Estructuras de Concreto

Ensayo	Und.	Tolerancia
Sólidos en Suspensión	ppm	5000 máx.
Sulfatos como ion SO_4	ppm	600 máx.
Cloruros	ppm	1000 máx.
Materia Orgánica	ppm	3.00 máx.
Alcalinidad	ppm	1000 máx.
Potencial de hidrógeno (Ph)	-	5,5 – 8,0



La norma considera que el agua adecuada es aquella que es apta para el consumo humano y concluye que debe tener las características apropiadas para una óptima calidad del concreto.

En la Tabla “Grados de Alcalinidad Francés”, muestra las categorías químicas de agua según su alcalinidad.

Tabla 32 Grados de Alcalinidad


Agresividad soluciones	Ácidas	Básicas	Agua para consumo	Nivel de calidad
Valor de PH	0 – 7	7 – 14	6.5 – 9.2	7-8

En la Tabla “Tolerancias Estipuladas por el R.N.C. - Cemento”, muestra el tipo de cemento a emplear en función de la cantidad de sulfato registrado.

Tabla 33 Tolerancias Estipuladas en el R.N.C. – Cemento

Exposición a sulfatos	Sulfato (SO_4) En agua ppm	Tipo de cemento
Insignificante	$0 \leq SO_4 < 150$	---
Moderada	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)
Severa	$1500 \leq SO_4 < 10000$	V
Muy Severa	$SO_4 > 10000$	V más puzolana

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA


 Ing. F. Raúl Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 V.CIP. 53717

6.2 Resultados obtenidos

a) Fuente de Agua Rio Higueras (Punto N° 1)

Km 0+380 lado Izquierdo, acceso de 250m: 100m de losa rígida en buen estado + 150m de vía afirmada en regular estado, Mejorar acceso de 150m.

Ensayo	Und	Tolerancia	Rio Higueras (Punto N° 1)	Calificación
Sólidos en Suspensión	ppm	5000 máx.	545	OK
Cloruros	ppm	1000 máx.	43	OK
Sulfatos como ion SO ₄	ppm	600 máx.	74	OK
Potencial de hidrógeno (Ph)	-	5,5 – 8,0	7.3	OK
Materia Orgánica(*)	ppm	3.00 máx.	1.1	OK
Alcalinidad	ppm	1000 máx.	135	OK



b) Fuente de Agua Rio Higueras (Punto N° 2)

Km 5+760 lado Izquierdo, trocha en regular estado, Mejorar acceso de 260m.

Ensayo	Und	Tolerancia	Rio Higueras (Punto N° 2)	Calificación
Sólidos en Suspensión	ppm	5000 máx.	366	OK
Cloruros	ppm	1000 máx.	72	OK
Sulfatos como ion SO ₄	ppm	600 máx.	35	OK
Potencial de hidrógeno (Ph)	-	5,5 – 8,0	6.85	OK
Materia Orgánica(*)	ppm	3.00 máx.	1.3	OK
Alcalinidad	ppm	1000 máx.	174	OK

c) Fuente de Agua Rio Higueras (Punto N° 3)

Km 10+920 lado Izquierdo, construir acceso de 100m.

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

Ensayo	Und	Tolerancia	Rio Higueras (Punto N° 3)	Calificación
Sólidos en Suspensión	ppm	5000 máx.	214	OK
Cloruros	ppm	1000 máx.	54	OK
Sulfatos como ion SO ₄	ppm	600 máx.	88	OK
Potencial de hidrógeno (Ph)	-	5,5 – 8,0	7.4	OK
Materia Orgánica(*)	ppm	3.00 máx.	0.8	OK
Alcalinidad	ppm	1000 máx.	109	OK

d) Fuente de Agua F.A. N° 4

Km 13+920 lado Izquierdo, construir acceso de 50m.

Ensayo	Und	Tolerancia	F.A. N° 4	Calificación
Sólidos en Suspensión	ppm	5000 máx.	386	OK
Cloruros	ppm	1000 máx.	81	OK
Sulfatos como ion SO ₄	ppm	600 máx.	101	OK
Potencial de hidrógeno (Ph)	-	5,5 – 8,0	7	OK
Materia Orgánica(*)	ppm	3.00 máx.	1.9	OK
Alcalinidad	ppm	1000 máx.	281	OK



e) Fuente de Agua Rio Chogos

Km 28+150, lado Derecho, construir acceso de 30m.

Ensayo	Und	Tolerancia	Rio Chogos	Calificación
Sólidos en Suspensión	ppm	5000 máx.	445	OK
Cloruros	ppm	1000 máx.	174	OK
Sulfatos como ion SO ₄	ppm	600 máx.	47	OK
Potencial de hidrógeno (Ph)	-	5,5 – 8,0	7.3	OK
Materia Orgánica(*)	ppm	3.00 máx.	2.3	OK
Alcalinidad	ppm	1000 máx.	198	OK

f) Fuente de Agua F.A. N° 6

Km 34+650, lado Derecho, construir acceso de 30m.

Ensayo	Und	Tolerancia	F.A. N° 6	Calificación
Sólidos en Suspensión	ppm	5000 máx.	222	OK
Cloruros	ppm	1000 máx.	101	OK
Sulfatos como ion SO ₄	ppm	600 máx.	45	OK
Potencial de hidrógeno (Ph)	-	5,5 – 8,0	6.5	OK
Materia Orgánica(*)	ppm	3.00 máx.	1.7	OK
Alcalinidad	ppm	1000 máx.	289	OK

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40109

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

 Ing. F. Raúl Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP 53717

g) Fuente de Agua F.A. N° 7

Km 35+820, lado Derecho, 140m de acceso: vía afirmada regular estado requiere mejorar 120m + 20m construir acceso.

Ensayo	Und	Tolerancia	Rio Chogos	Calificación
Sólidos en Suspensión	ppm	5000 máx.	299	OK
Cloruros	ppm	1000 máx.	125	OK
Sulfatos como ion SO ₄	ppm	600 máx.	187	OK
Potencial de hidrógeno (Ph)	-	5,5 – 8,0	7.7	OK
Materia Orgánica(*)	ppm	3.00 máx.	2.8	OK
Alcalinidad	ppm	1000 máx.	454	OK



7. CONCLUSIONES

- Se estudiaron un total de 05 canteras, las que cubren los requerimientos del proyecto, para los usos de terraplén, mejoramientos, sub-base base, mezcla asfáltica, concreto Portland

Se muestra a continuación el cuadro resumen de las canteras estudiadas con sus respectivos usos:

NOMBRE	UBICACIÓN	LADO	USOS	LONGITUD DE ACCESO (Km)
RIO HIGUERAS	Km. 10+570 al Km. 11+750	Izquierdo	Mezcla Asfáltica en Caliente, Concreto Portland F'c >210Kg/cm ² (Piedra Triturada), Concreto Portland F'c ≤210KG (Piedra Natural), Base Granular, Sub base, Terraplén, Sub drenes (Sin Geotextil), Sub drenes con Geotextil, Gaviones, Capa filtrante, Emboquillado, Mampostería, Cama de Arena.	Acceso Playa N°5: Km 10+570, Lado izquierdo de la vía, 80m construir Acceso Playa N°6: Km 10+930, Lado izquierdo de la vía, 100m construir Acceso Playa N°7: Km 11+410, Lado izquierdo de la vía, 80m construir Acceso Playa N°8: Km 11+750, Lado izquierdo de la vía, 120m construir
CHULLAY	Km. 14+275	Izquierdo	Terraplén, Mejoramiento de Suelos, Emboquillado, Mampostería.	Desde el desvío en el km. 14+270 por una vía afirmada de 1.08 km. y que requiere mantenimiento.
TALUD N° 4	Km. 33+600	Derecho	Terraplén, Mejoramiento de Suelos, Emboquillado, Mampostería.	Requiere construir 10m, proyectando un ingreso por la progresiva km 33+600, lado derecho de la vía.
TALUD N°5	Km. 40+700	Derecho	Terraplén, Mejoramiento de Suelos	Requiere construir 10m, proyectando un ingreso por la progresiva km 40+700, lado izquierdo de la vía.
LA ROCA N°1	Km. 43+490	Izquierdo	Base granular, mezcla asfáltica, mezcla de concreto, defensa ribereña, emboquillado y mampostería	A Requiere construir 5m, proyectando un ingreso por la progresiva km 43+490, lado izquierdo de la vía.

- Los usos definidos en cada caso deben ser cumplidos en forma estricta a fin de no modificar el balance de las canteras para el proyecto.
- El cemento asfáltico a emplear en la preparación de la mezcla asfáltica en caliente será de dos tipos en función a la temperatura media anual determinada (Informe de Suelos y Pavimentos), lo que se indica a continuación.

Sub-tramo	T. Media Anual (°C)	Cemento Asfáltico	Altura(msnm)
0+000 – 20+300	20.1/20.5	Pen 60-70	1900 – 2500
20+300 – 52+250	7.9	Pen 85-100	2500 - 3900



- Las permanencia de las propiedades de los materiales deberá ser verificado periódicamente en función a las frecuencias establecidas en las especificaciones técnicas.
- Los materiales deben ser acopiados en época de estiaje, a fin de garantizar el normal abastecimiento del proyecto.
- Se han efectuado los pre-diseños de mezclas asfálticas con la cantera Rio Higueras con PEN 60-70 a emplearse entre el Km. 0+000 al Km. 20+300 y Mezcla de la Cantera la Roca con la cantera Rio Higueras con PEN 85-100 a emplearse desde el Km 20+300 al final del tramo. Se deja establecido que las dosificaciones consignadas en los pre-diseños son tentativas y deberán ser verificadas durante la ejecución de la obra con los agregados producidos en forma industrial, en base a lo cual se definirán las finales a emplear en obra.
- Se obtuvieron muestras representativas de las fuentes de agua más cercana al proyecto para verificar su calidad mediante ensayos químicos en laboratorio; a partir de ello se determinó que cumplen con las especificaciones técnicas del MTC para su empleo en la fabricación de concreto hidráulico, así como para la conformación de terraplenes y capas granulares, las cuales se indican a continuación:

Nombre	Progresiva	Longitud de acceso	Lado
Rio Higueras (Punto N° 1)	0+380	0.25 km	Izquierdo
Rio Higueras (Punto N° 2)	5+760	0.26 km	Izquierdo

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. F. Raul Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. Incencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

INFORME FINAL

Nombre	Progresiva	Longitud de acceso	Lado
Rio Higuera (Punto N° 3)	10+920	0.10 km	Izquierdo
F.A. N°4	13+920	0.05 km	Izquierdo
Rio Chogos	28+150	0.03 km	Derecho
F.A. N°6	34+650	0.03 km	Derecho
F.A. N°7	35+820	0.14 km	Derecho



CONSORCIO VIAL HUALLANCA

 Ing. F. Raúl Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP. 53717

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Exp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40109

DIAGRAMA DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA TRAMO I

Table with 4 main columns: 1A PLAYA N°5, 1B PLAYA N°6, 1C PLAYA N°7, 1D PLAYA N°8. Each column contains detailed data for quarry location, access, materials, and treatment processes.

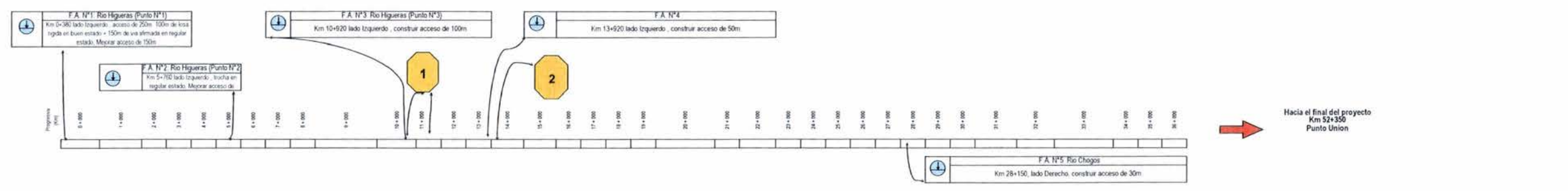


Table for CANTERA CHULLAY (TRAMO I) detailing location, access, materials, and treatment processes.

Table for MEZCLA N°1 detailing the composition of concrete mixtures.

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. F. Raul Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

LEYENDA table defining symbols for water sources, quarries, and various materials used in the project.



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

PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUANUCO-CONOCOCHA, TRAMO: HUANUCO-LA UNION-HUALLANCA

CONSEJO VIAL
CONSORCIO VIAL HUALLANCA

CONSEJO VIAL

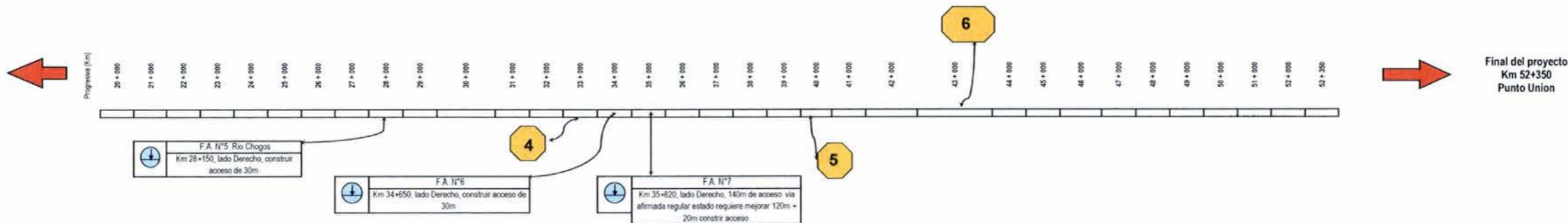
CONSEJO VIAL

DIAGRAMA DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA TRAMO I

3 CANTERA TALUD N°4 (TRAMO I)																	
Ubicación	Se ubica en la progresiva Km. 33+600, lado derecho de la vía.																
Acceso	Requiere construir 10m, proyectando un ingreso por la progresiva km 33+600, lado derecho de la vía.																
Propietario	Propiedad Privada																
Periodo de Explotación	Todo el año. (*)																
Altura de explotación	10.0 metros Aproximadamente																
Material	Grava y Arena Limosa, Clasificación SUCS: GP-GM																
Origen	Talud de Cerro																
Forma	Subangulosa																
Color	Marrón Claro																
Textura	Caras fracturadas																
Dureza	Medio a Alta																
Volumen Bruto	546 672.87 m ³																
Volumen Utilizable	493 683.87 m ³																
Area de Cantera	18 093.63 m ²																
Cobertura	0.4m Aproximadamente																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>USOS</th> <th>RENDIMIENTO</th> <th>TRATAMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Terraplen</td> <td>69%</td> <td>Z</td> </tr> <tr> <td>Mejoramiento de Suelo</td> <td>69%</td> <td>Z</td> </tr> <tr> <td>Emboquillado</td> <td>28%</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>Mampostería</td> <td>5%</td> <td>S</td> </tr> </tbody> </table>			USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO	Terraplen	69%	Z	Mejoramiento de Suelo	69%	Z	Emboquillado	28%	S	Mampostería	5%	S
USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO															
Terraplen	69%	Z															
Mejoramiento de Suelo	69%	Z															
Emboquillado	28%	S															
Mampostería	5%	S															
(*) La extracción se realizará con cargador frontal, Excavadora y Volquetes. Observación: • Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver análisis de Costos y Presupuestos) • En el estudio de impacto ambiental se ha considerado la afectación a la propiedad de áreas utilizadas como cantera y accesos (Ver Permisos Componente Impacto Ambiental) La cantera cumplen con los requerimientos de acuerdo al uso propuesto para alturas mayores de 3000 m s n m																	

4 CANTERA TALUD N°5 (TRAMO I)											
Ubicación	Se ubica en la progresiva Km. 40+700, lado izquierdo de la vía.										
Acceso	Requiere construir 10m, proyectando un ingreso por la progresiva km 40+700, lado izquierdo de la vía.										
Propietario de Cantera	Propiedad Privada										
Periodo de Explotación	Todo el año. (*)										
Altura de explotación	5.0 metros Aproximadamente										
Material	Grava y Arena Limosa, Clasificación SUCS: GM										
Origen	Talud de Cerro										
Forma	Subangulosa										
Color	Beige y Marrón claro										
Textura	Caras fracturadas										
Dureza	Medio										
Volumen Bruto	105 982.27 m ³										
Volumen Explotable	102 602.80 m ³										
Area de Cantera	10 279.89 m ²										
Cobertura	0.3m Aproximadamente										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>USOS</th> <th>RENDIMIENTO</th> <th>TRATAMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Terraplen</td> <td>85%</td> <td>Z</td> </tr> <tr> <td>Mejoramiento de Suelo</td> <td>88%</td> <td>Z</td> </tr> </tbody> </table>			USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO	Terraplen	85%	Z	Mejoramiento de Suelo	88%	Z
USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO									
Terraplen	85%	Z									
Mejoramiento de Suelo	88%	Z									
(*) La extracción se realizará con cargador frontal, Excavadora y Volquetes. Observación: • Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver análisis de Costos y Presupuestos) • En el estudio de impacto ambiental se ha considerado la afectación a la propiedad de áreas utilizadas como cantera y accesos (Ver Permisos Componente Impacto Ambiental) La cantera cumplen con los requerimientos de acuerdo al uso propuesto para alturas mayores de 3000 m s n m											

Hacia Inicio del proyecto
km 0+000
Ciudad de Huanuco



Final del proyecto
Km 52+350
Punto Union

LEYENDA	
	Fuente de Agua
	Canteras del Estudio
	Plantas de asfalto y concreto
	Planta de Chencadoras
CCP	Concreto de Cemento Portland
Z	Zarandeo
Tp	Trituración primaria
Ts	Trituración secundaria
Tt	Trituración terciaria
A	Aditivo mejorador de Adherencia
E	Explosivos
M	Mezcla de Canteras
S	Selección Manual
SM	Selección Mecánica
F	Filler (cal hidratada)
L	Lavado

M MEZCLA N°1	
(1) Mezcla Asfáltica en Caliente	Río Higuera La Roca N°1
(2) CCP F C >210Kg/cm ² (Piedra Triturada)	Río Higuera La Roca N°1
(3) Base Granular	Río Higuera La Roca N°1
Observación: • La piedra de las canteras Río Higuera y La Roca N°1, deben ser trituradas para los usos que se requiere. • Lavar Arenas de la cantera Río Higuera para emplearse en CCP F C >210Kg/cm ² y Mezcla Asfáltica en caliente. • Arena Triturada de la cantera La Roca N°1, Obtenida por trituración terciaria. (1) Pre diseño de Mezcla Asfáltica en Caliente: 35% Piedra Triturada (La Roca N°1) + 33% Arenas Trituradas (La Roca N°1) + 30% Arenas Naturales Lavadas (Río Higuera) + 2% Filler Calizo. Requiere 1% de Aditivo Mejorador de Adherencia Tipo Amina respecto del peso del asfalto. Emplear Cemento Asfáltico Tipo PEN 120/150. (2) CCP F C >210Kg/cm ² : Piedra Triturada (La Roca N°1) + Arenas Trituradas (La Roca N°1) + Arenas Naturales Lavadas (Río Higuera). Según Diseño. (3) Base Granular: 55% Piedra triturada (La Roca N°1) + 25% Arenas Trituradas (La Roca N°1) + 20% Arenas Naturales (Río Higuera)	

5 CANTERA LA ROCA N°1 (TRAMO I)																							
Ubicación	Se ubica en la progresiva Km. 43+490, lado izquierdo de la vía.																						
Acceso	Requiere construir 5m, proyectando un ingreso por la progresiva km 43+490, lado izquierdo de la vía.																						
Propietario	Propiedad Privada																						
Periodo de Explotación	Todo el año. (*)																						
Altura de explotación	10.0m Aproximadamente																						
Material	Roca																						
Descripción Petrográfica	Caliza																						
Origen	Sedimentaria																						
Forma	Angulosa																						
Color	Gris Oscuro																						
Textura	Rugosa																						
Dureza	Fuerte																						
Volumen Bruto	587 395.41 m ³																						
Volumen Explotable	579 759.27 m ³																						
Area de Cantera	18 523.81 m ²																						
Cobertura	0.40m Aproximadamente																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>USOS</th> <th>RENDIMIENTO</th> <th>TRATAMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) Mezcla Asfáltica en Caliente</td> <td>95%</td> <td>E, Tp, Ts, Tt, M^A</td> </tr> <tr> <td>(2) CCP F C >210Kg/cm² (Piedra Triturada)</td> <td>95%</td> <td>E, Tp, Ts, Tt, M^A</td> </tr> <tr> <td>(3) Base Granular</td> <td>95%</td> <td>E, Tp, Ts, Tt, M^A</td> </tr> <tr> <td>Defensa Ribereña y Pedraplen</td> <td>50%</td> <td>E, SM</td> </tr> <tr> <td>Emboquillado</td> <td>25%</td> <td>E, S</td> </tr> <tr> <td>Mampostería</td> <td>10%</td> <td>E, S</td> </tr> </tbody> </table>			USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO	(1) Mezcla Asfáltica en Caliente	95%	E, Tp, Ts, Tt, M ^A	(2) CCP F C >210Kg/cm ² (Piedra Triturada)	95%	E, Tp, Ts, Tt, M ^A	(3) Base Granular	95%	E, Tp, Ts, Tt, M ^A	Defensa Ribereña y Pedraplen	50%	E, SM	Emboquillado	25%	E, S	Mampostería	10%	E, S
USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO																					
(1) Mezcla Asfáltica en Caliente	95%	E, Tp, Ts, Tt, M ^A																					
(2) CCP F C >210Kg/cm ² (Piedra Triturada)	95%	E, Tp, Ts, Tt, M ^A																					
(3) Base Granular	95%	E, Tp, Ts, Tt, M ^A																					
Defensa Ribereña y Pedraplen	50%	E, SM																					
Emboquillado	25%	E, S																					
Mampostería	10%	E, S																					
(*) La extracción se realizará con Explosivos, Cargador Frontal, Excavadora y Volquetes. (1), (2) y (3). Tratamientos a emplearse previo a mezcla de agregados con cantera Río Higuera. (A) Mezcla de agregados con cantera Río Higuera. (Ver características en cuadro MEZCLA N°1) Observación: • Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver análisis de Costos y Presupuestos) • Arenas trituradas a obtener opcionalmente por trituración terciaria. • La piedra deben ser trituradas para los usos que se requiere. La cantera cumplen con lo exigido de acuerdo al uso propuesto para alturas mayores y menores de 3000 m s n m																							

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
 Ing. F. Raúl Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP: 53717

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40109

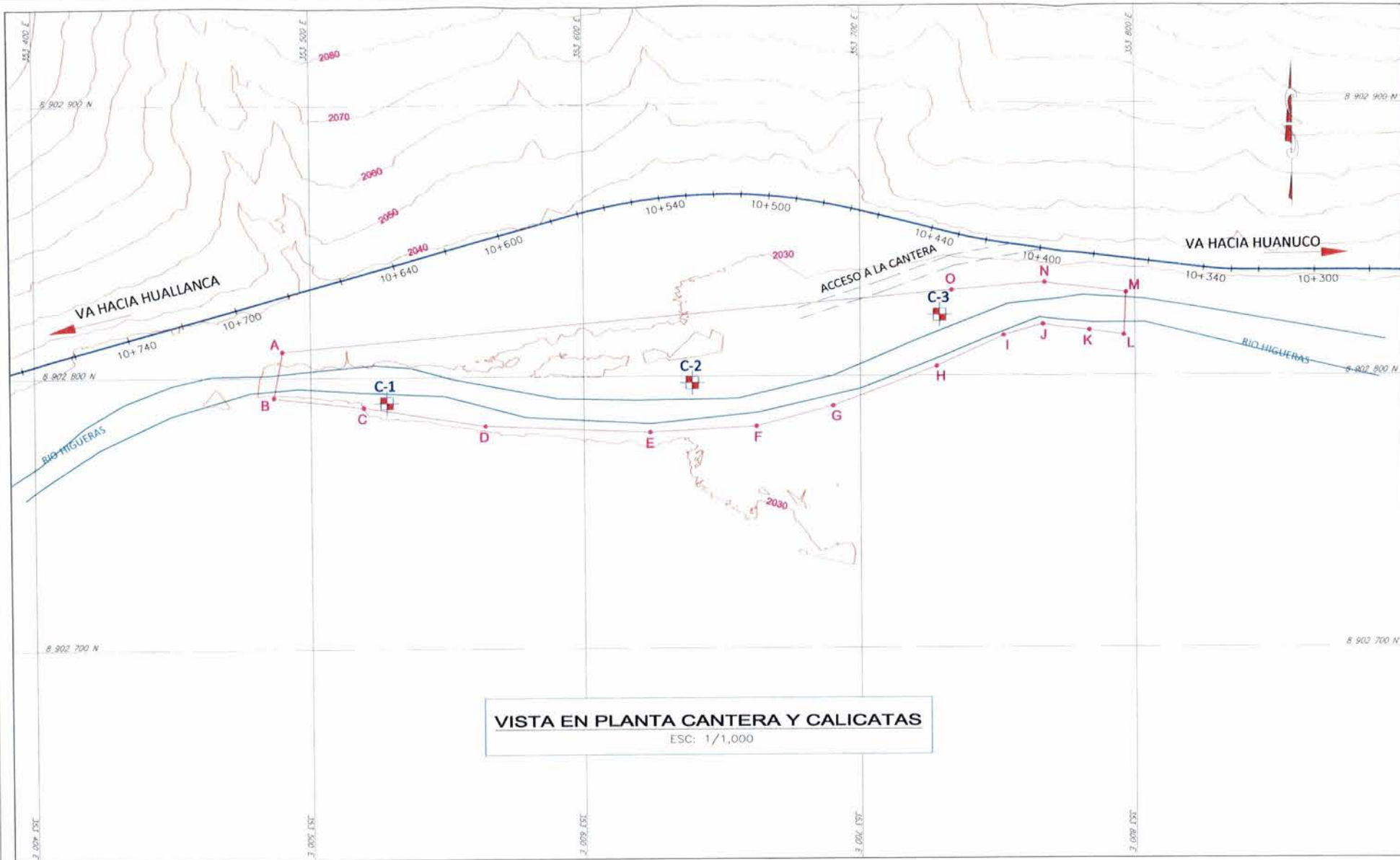


MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
 PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES NACIONAL
 PROVIAS NACIONAL

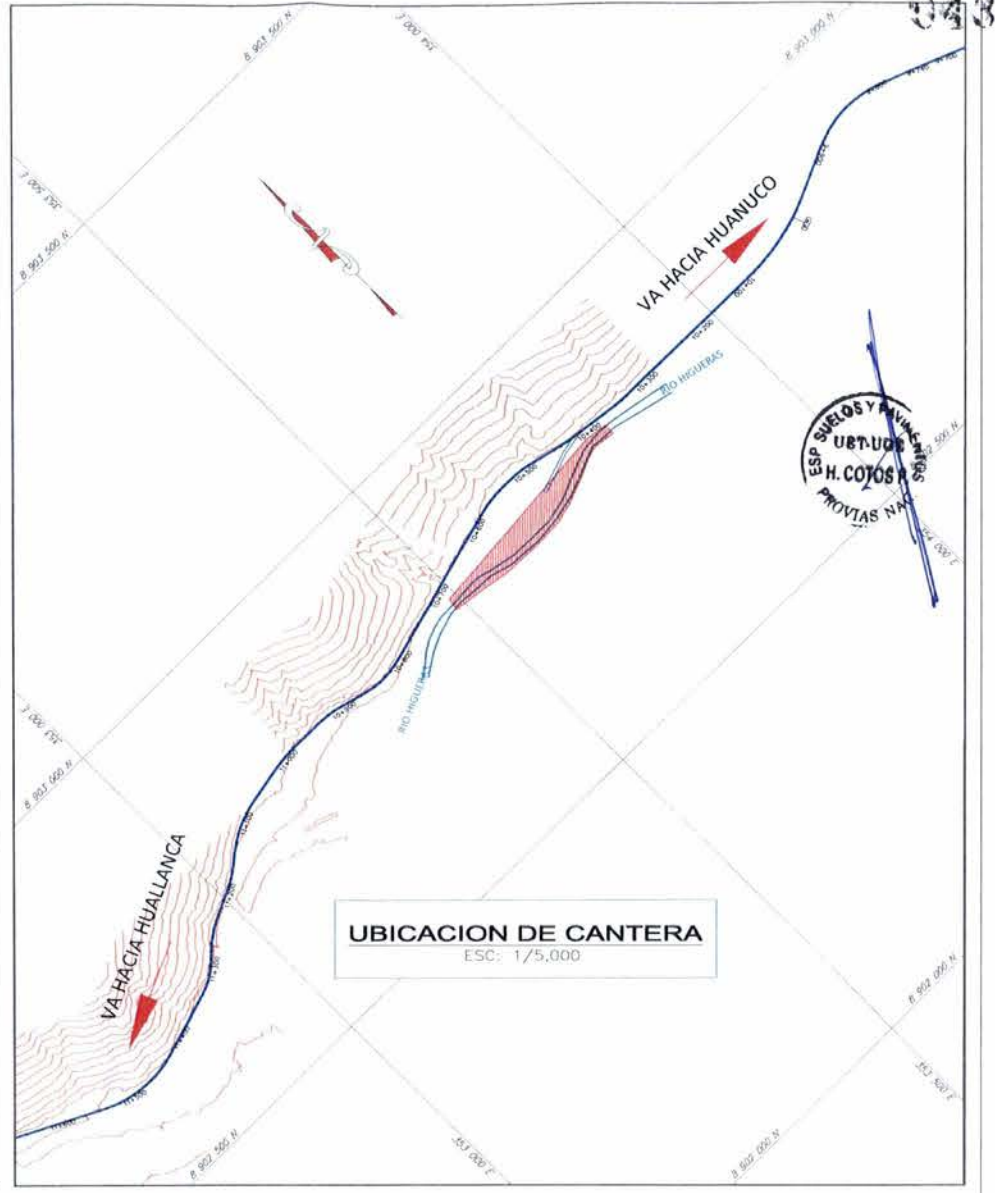
PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUANUCO-CONOCOCHA, TRAMO: HUANUCO-LA UNION-HUALLANCA

CONSULTOR:
 CONSORCIO VIAL HUALLANCA

FECHA:



VISTA EN PLANTA CANTERA Y CALICATAS
ESC: 1/1,000



UBICACION DE CANTERA
ESC: 1/5,000

RIO VICARIA PLAYA N°5

Ubicación:	Se ubica en la zona de km 10+400 - 10+450 del eje de la vía.
Acceso:	Por vía de acceso 90m, ubicada a un costado de la vía a los 10+450 del eje de la vía.
Propiedad de la Cantera:	Municipalidad de Huallanca
Período de explotación:	Español, 20 años
Materiales:	Gravilla y arena para uso en carreteras, tipo GP, GP-AM, agregado base, mezcla de base, agregado grueso y subbase.
Origen:	Gravilla y arena de la zona de explotación.
Forma:	Rectangular y subrectangular.
Superficie:	2000 m ²
Volumen de agua:	41 (279 m ³)
Área de captación:	54 (316 m ²)
Área de captación:	9 (53 m ²)
Observaciones:	9 (53 m ²) de la zona de explotación.

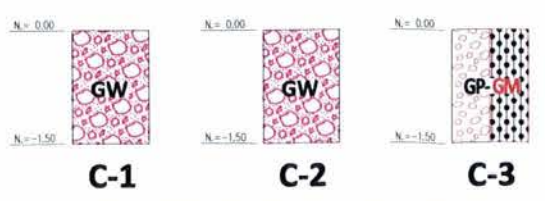
USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
(1) Mezcla de base y subbase	95%	Sp. 1, 1, 1, M
(2) CBR 2.5 mm (Mezcla de base)	95%	Sp. 1, 1, 1, M
(3) Base granular	95%	Sp. 1, 1, 1
(4) CBR 2.5 mm (Agregado grueso)	95%	
(5) Base	95%	
(6) Agregado	95%	
(7) Agregado de base	95%	
(8) Agregado de subbase	95%	
(9) Agregado de base y subbase	95%	
(10) Agregado de base y subbase	95%	

ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE ENSAYO	CANTERA					
		PROM.	TERRAPLE	SUB BASE	BASE	MAC	MCCP
ABRASION LOS ANGELES	MTC E 207	28.5	OK	OK	OK	OK	OK
CBR 2.5 mm	C B R 100 (%)	78		OK	X		
CBR 2.5 mm	C B R 100 (%) MEZCLA N°1	107.2		OK	OK		
LIMITE LIQUIDO MALLA N° 40 (%)	MTC E 110	NP		OK			
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 40 (%)	MTC E 111	NP	OK	OK	OK	OK	OK
EQUIVALENTE ARENA (%)	MTC E 114	79.5		OK	OK	OK	OK
EQUIVALENTE ARENA (%) LAVADO	MTC E 114	82.8		OK	OK	OK	OK
SST AGREGADO FINO (%)	MTC E 219	0.122		OK	OK	OK	OK
SST AGREGADO GRUESO (%)	MTC E 219	0.069		OK	OK	OK	OK
PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS (Relación 1/3) TRITURADO	D 4791	7		OK	OK	OK	OK
PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURAS TRITURADO	MTC E 210	100		OK	OK	OK	OK
PARTICULAS CON DOS CARAS FRACTURAS TRITURADO	MTC E 210	100		OK	OK	OK	OK
DURABILIDAD SULFATO DE MAGNESIO FINOS (%)	MTC E 209	3.9		OK	OK	OK	OK
DURABILIDAD SULFATO DE MAGNESIO GRUESOS (%)	MTC E 209	6.6		OK	OK	OK	OK
ADHERENCIA AGREGADO GRUESO	MTC E 517	95			OK		
ADHERENCIA AGREGADO FINO SIN ADITIVO		GRADO 2					
ADHERENCIA AGREGADO FINO CON ADITIVO		GRADO 5					
INDICE DE DURABILIDAD AGREGADO GRUESO (%)	MTC E 214	42.3			OK		
INDICE DE DURABILIDAD AGREGADO FINO (%)	MTC E 214	51			OK		
ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO (%)	MTC E 222	42.8			OK		
AZUL DE METILENO	ASHTO TP 57	2			OK	OK	
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 200 (%)	MTC E 111	NP			OK		
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 200 (%) MEZCLA N°1	MTC E 111	NP			OK		
TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS DELEZNABLES GRUESO	MTC E 212	0					OK
TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS DELEZNABLES FINO	MTC E 212	0.2					OK
CONTENIDO DE SULFATOS DEL AGREGADO GRUESO	NTP 400 042	0.011					OK
CONTENIDO DE SULFATOS DEL AGREGADO FINO	NTP 400 042	0.02					OK
CONTENIDO DE CLORUROS DEL AGREGADO GRUESO	NTP 400 042	0.01					OK
CONTENIDO DE CLORUROS DEL AGREGADO FINO	NTP 400 042	0.027					OK
MATERIAL QUE PASA TAMIZ N°200 (% máx.) LAVADO	MTC E 202	2.5					OK
MATERIA ORGANICA (%)	MTC E 213	Grado 3					OK

Mezcla N°1 Rio Higuera y La Roca N°1

CUADRO DE CALICATAS

PUNTO	NORTE	ESTE	CALICATAS
1	8902790	353528	C-1
2	8902797	353639	C-2
3	8902822	353728	C-3



PERFILES ESTATIGRAFICOS
ESC: 1/50

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717

LEYENDA

Eje de Carretera Projectado	—
Perimetro de Cantera	—
Curvas Primarias	—
Curvas Secundarias	—
Borde Rio	—
Vertice de Poligono de Cantera	A +
Calicata Excavada en Campo	C-00

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP. N° 40109

NOTA:
ESCALA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A1
PARA EL FORMATO A3 CONSIDERAR EL DOBLE



CONSORCIO VIAL HUALLANCA
DISEÑO:
DIBUJO:
VERIFICADO:
PRESENTE:

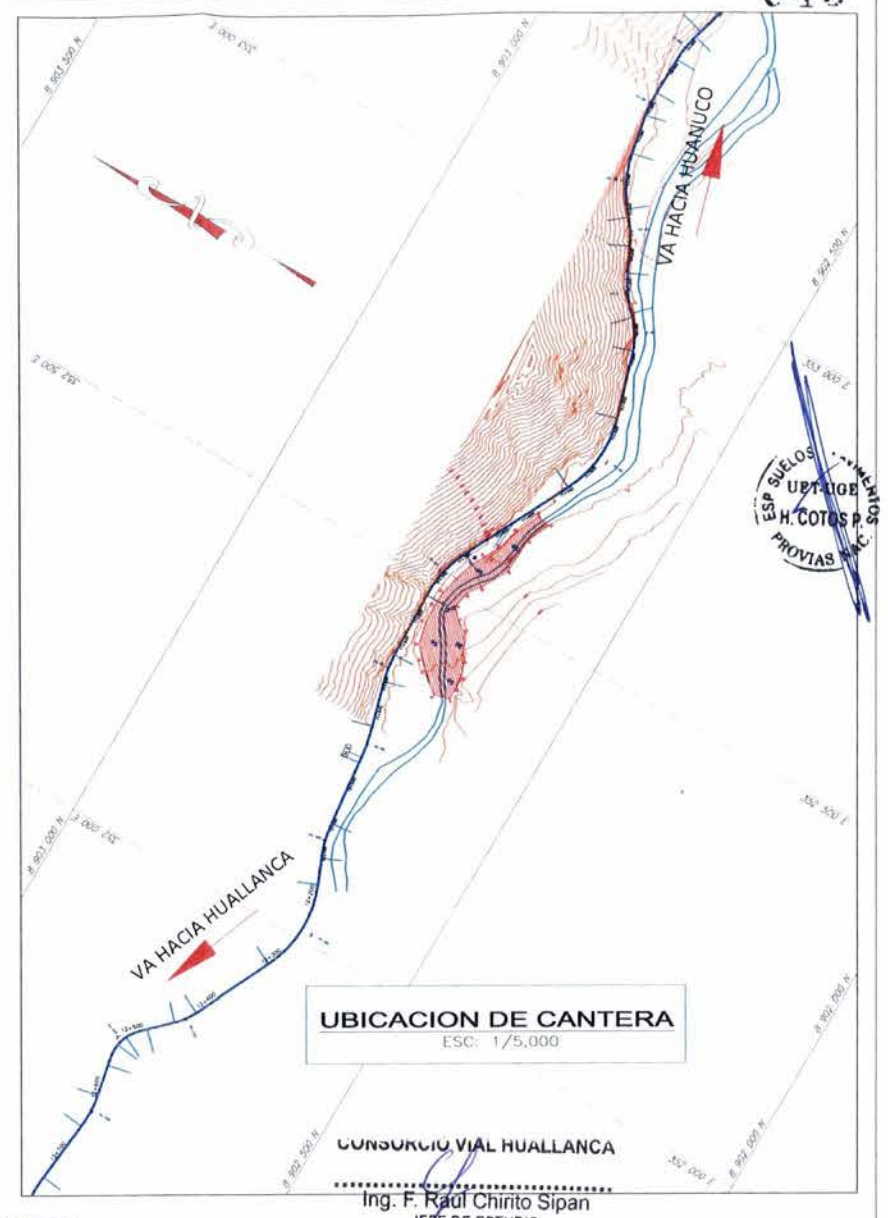
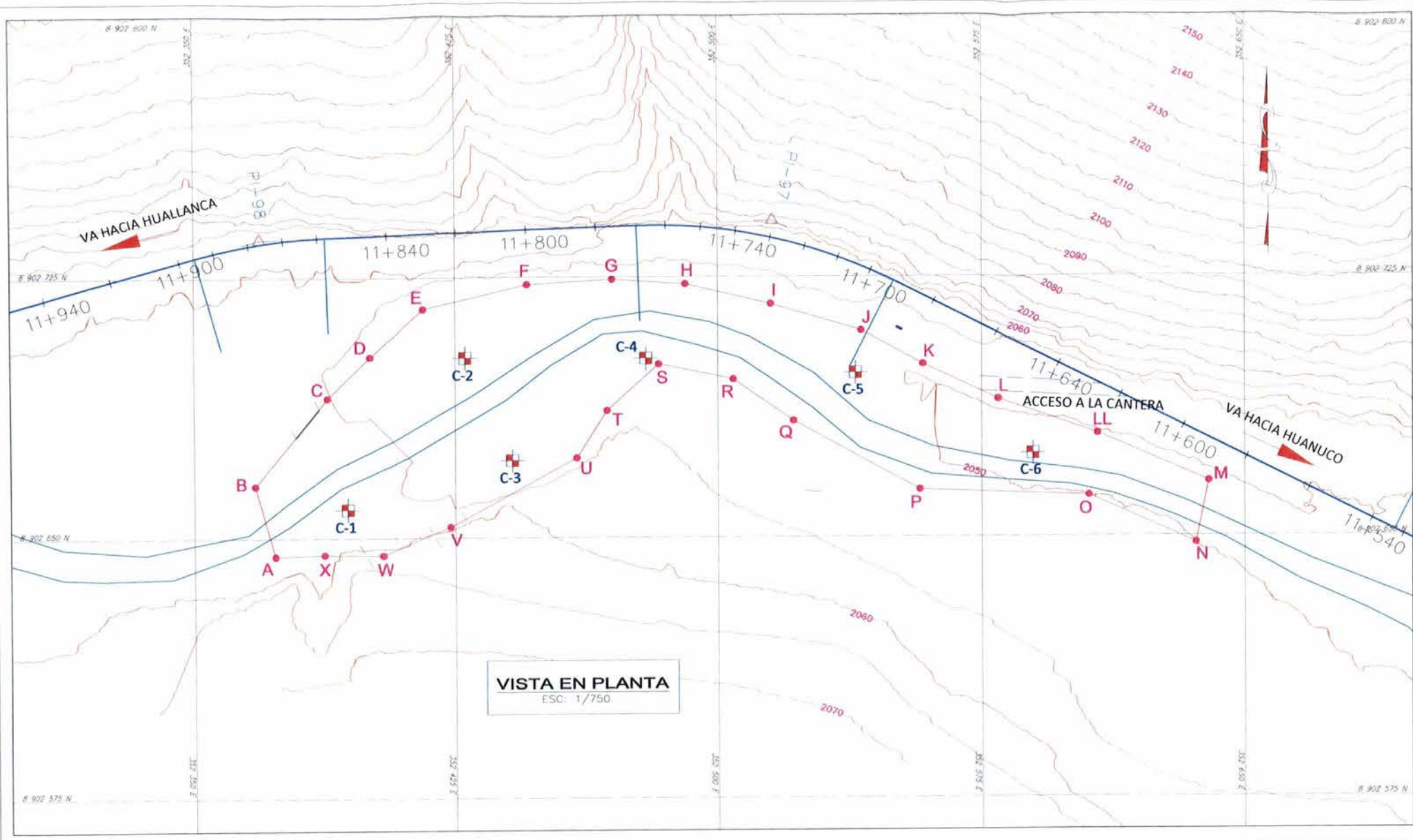
REVISIONES

N°	FECHA	DESCRIPCION

ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA
HUANUCO-CONOCCOCHA, SECTOR HUANUCO-LA UNIÓN-HUALLANCA RUTA PE-3N
CONTRATO N° DU 078-2009(CP) - 1-2009-DU-CR-LL-GRI-CE

PLANTA GENERAL
CANTERA PLAYA N°5
KM 10+400

ESCALA: INDICADA
FECHA: MAYO 2015
CANT-01



VISTA EN PLANTA
ESC: 1/750

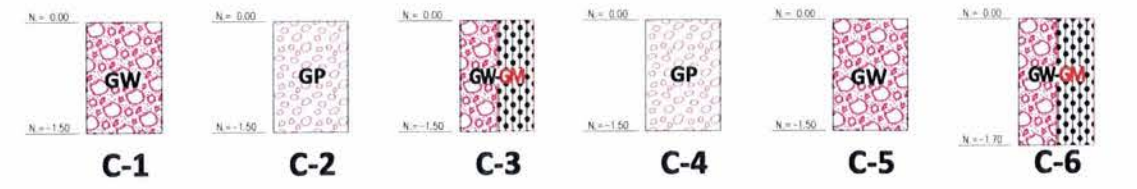
UBICACION DE CANTERA
ESC: 1/5,000

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. F. Raul Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP: 53717

RIO VICARRA PLAYA N°		
Ubicación:	Cantera Huallanca, 11+740	
Autoridad:	Proyecto de mejoramiento de la carretera	
Propietario de la Carretera:	Municipalidad de Huanuco	
Tránsito de la Carretera:	Tránsito de tránsito	
Altura de elevación:	11+740	
Material:	Gravilla y arena lavada	
Clasificación:	Gravilla y arena lavada	
Color:	Gravilla y arena lavada	
Textura:	Gravilla y arena lavada	
Granos:	Gravilla y arena lavada	
Volumen:	Gravilla y arena lavada	
Volumen Espaldado:	Gravilla y arena lavada	
Área de Carretera:	Gravilla y arena lavada	
Observación:	Gravilla y arena lavada	

ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	MÉTODO DE ENSAYO	CANTERA						
		PRODM.	TERRAPLE	SUB BASE	BASE	MAC	MACCP	
ARRANQUE DE LA CARRETERA	MTC 201	28.5	OK	OK	OK	OK	OK	
GRANULOMETRÍA	MTC 110	78	OK	X				
GRANULOMETRÍA	MTC 110	107.2	OK	OK				
GRANULOMETRÍA	MTC 110	18	OK	OK				
GRANULOMETRÍA	MTC 110	NP	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 110	NP	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 114	79.5	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 114	82.5	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 218	0.122	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 218	0.069	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 218	7	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 218	100	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 218	100	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 218	2.9	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 218	6.8	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 517	95	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 114	42.3	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 114	51	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 218	42.8	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 110	7	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 111	NP	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 111	NP	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 111	6	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 111	0.2	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 111	0.011	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 111	0.02	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 111	2.5	OK	OK	OK	OK		
GRANULOMETRÍA	MTC 213	Grado 3	OK	OK	OK	OK		

PERFIL ESTATIGRAFICO
ESC: 1/50



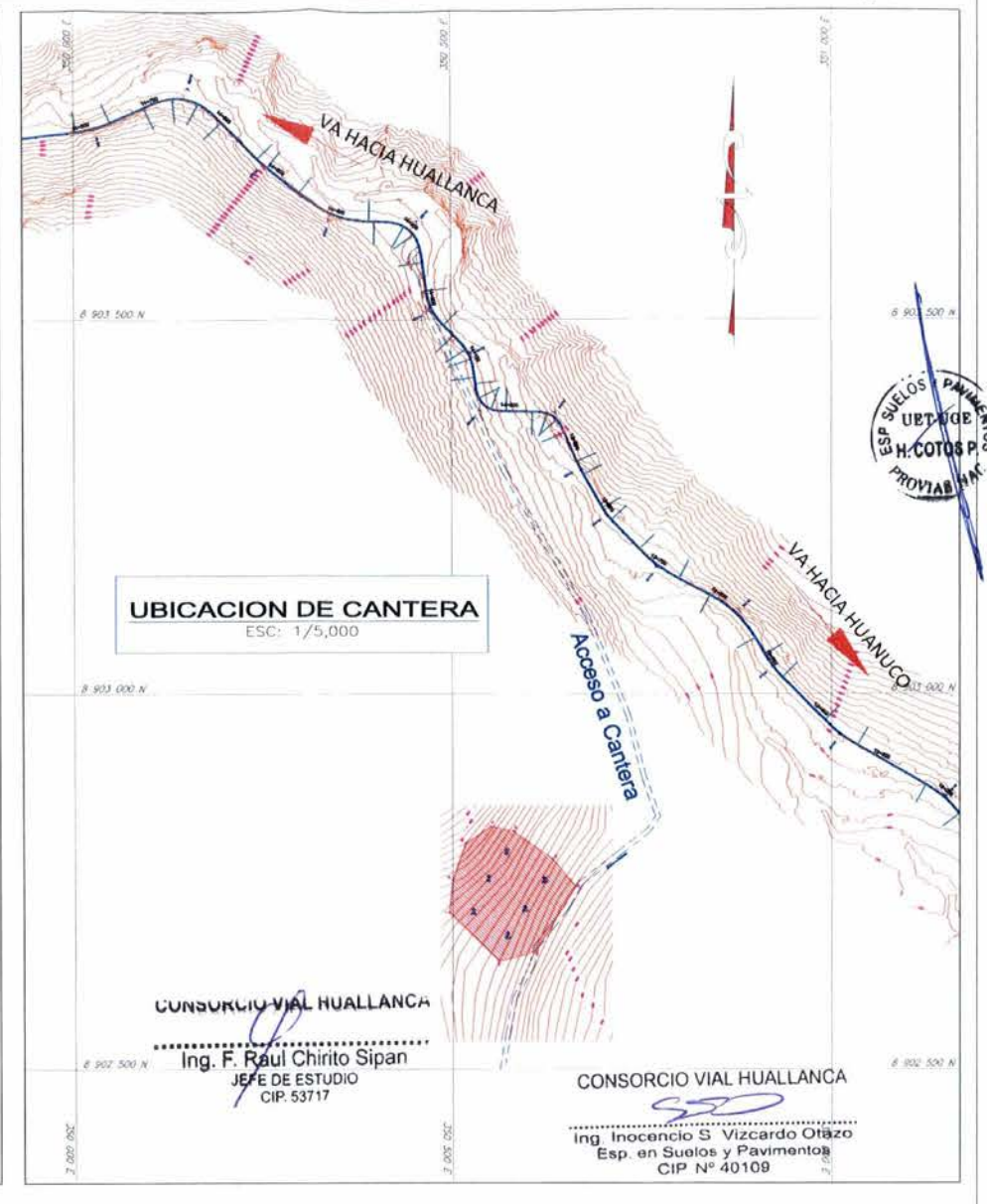
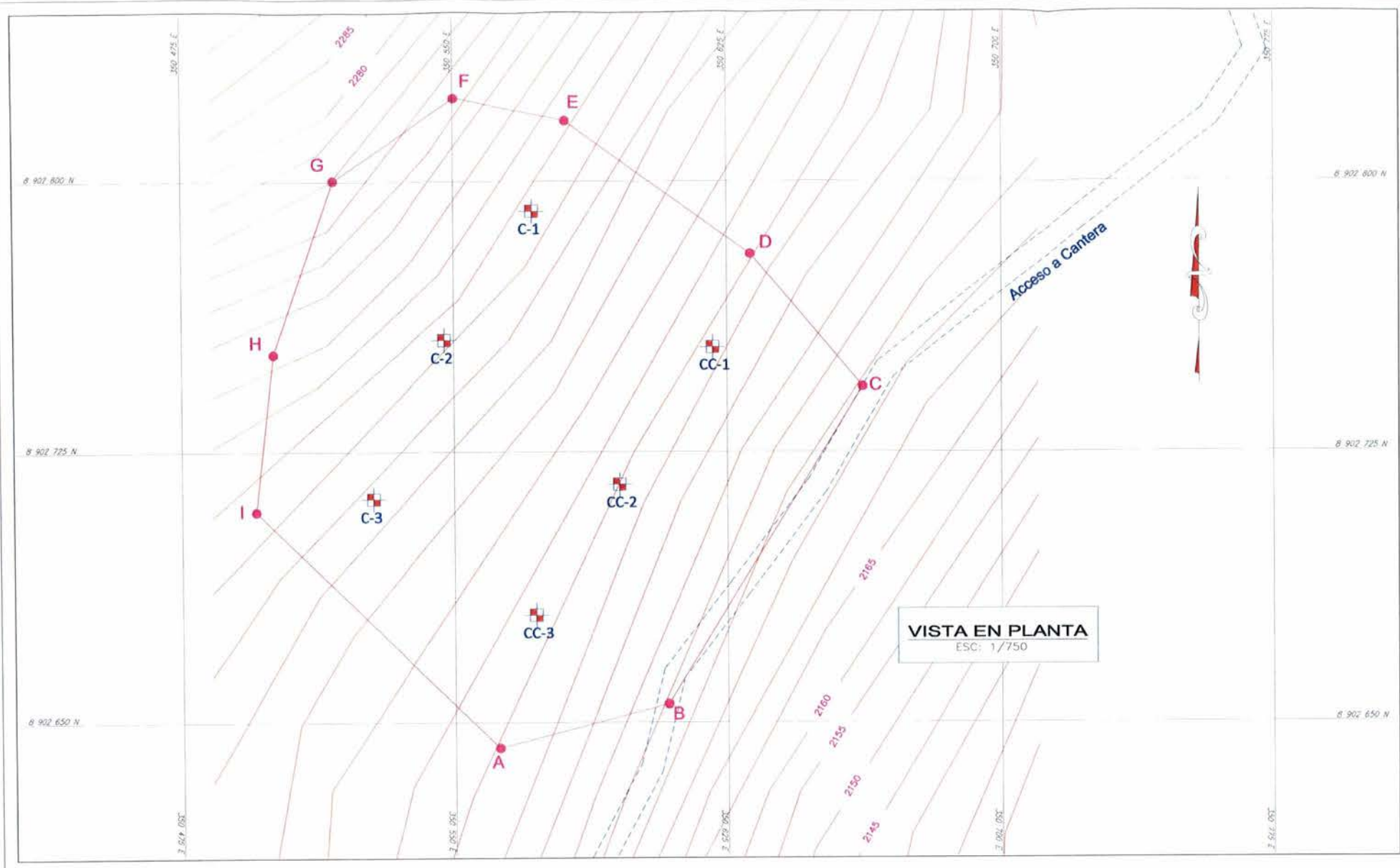
PUNTO	NORTE	ESTE	CALICATA
176	8902658	352394	C-1
177	8902702	352428	C-2
178	8902672	352441	C-3
179	8902701	352479	C-4
180	8902697	352539	C-5
181	8902672	352588	C-6

Eje de Carretera Proyectoado	—
Perimetro de Cantera	—
Curvas Primarias	—
Curvas Secundarias	—
Borde Río	—
Vertice de Poligono de Cantera	A •
Calicata Excavado en Campo	C-00

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

NOTA:
ESCALA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A1
PARA EL FORMATO A3 CONSIDERAR EL DOBLE

		APROBO : DISEÑO: DIBUJO: VERIFICADO: PRESENTE:	REVISIONES N° FECHA DESCRIPCIÓN	ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUANUCO-COÑOCCHA, SECTOR HUANUCO-LA UNIÓN-HUALLANCA RUTA PE-3N CONTRATO N°DU 078-2009(CP) - 1-2009-DU-CR-LL-GRI-CE	ESCALA: INDICADA FECHA: MAYO 2015 CANT-04
			PLANTA GENERAL CANTERA PLAYA N°8 KM 11+750		

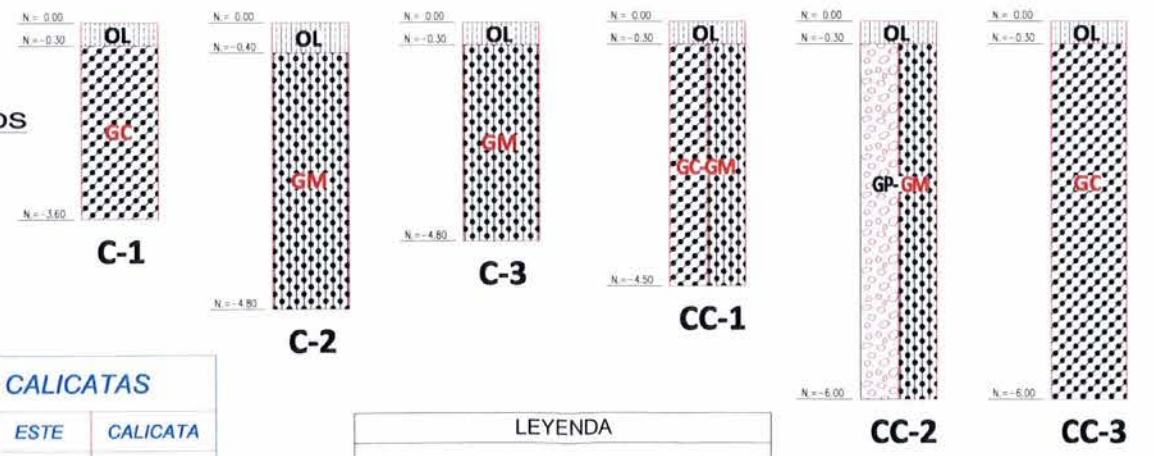


CANTERA CHULLAY		
Ubicación	A 1.08km desde la progresiva km 14+270. Lado Izq. Vía en dirección a Casero de Chullay	
Acceso	Requiere mejorar una longitud de 1.09km. Vía Afirmada en regular estado, su ingreso se ubica en la progresiva km 14+270, lado izquierdo de la vía	
Propietario de Cantera	Propiedad Privada	
Periodo de Explotación	Todo el año (*)	
Altura de explotación	6.6 metros Aproximadamente	
Materiales	Grava y Arena Limosa, Clasificación SUCS: GP-GM, GM	
Origen	Talud de Cerro	
Forma	Angulosa y subangulosa	
Color	Ambar y Manón	
Textura	Caras asperas	
Dureza	Media	
Volumen Bruto	388 107.04 m ³	
Volumen Explotable	353 876.00 m ³	
Área de Cantera	19 757.06 m ²	
Cobertura	0.4m Aproximadamente	
USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
Terraplen	73%	Z
Mejoramiento de Suelo	73%	Z
Emboquillado	24%	S
Manpostera	4%	S

(*) La extracción se realiza con cargador frontal, Excavadora y Volquetes.
 Observación:
 • Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver análisis de Costos y Presupuestos)
 • En el estudio de impacto ambiental se ha considerado la afectación a la propiedad de áreas utilizadas como cantera y accesos (Ver Permisos Componente Impacto Ambiental)
 La cantera cumple con los requerimientos de acuerdo al uso propuesto para alturas mayores de 3000 m s n m

ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE ENSAYO	REQUERIMIENTOS MTC (EG-2013) CANTERA CHULLAY		
		TERRAPLEN	PROMEDIO	TERRAPLEN
LÍMITE LIQUIDO HALLAN (40%)	MTC E-110		29.1	-
ÍNDICE DE PLASTICIDAD MALLAN (1%)	MTC E-111	11%	6.9	1%
ADRS (CV%)	MTC E-201	99% Ms+	43	1%

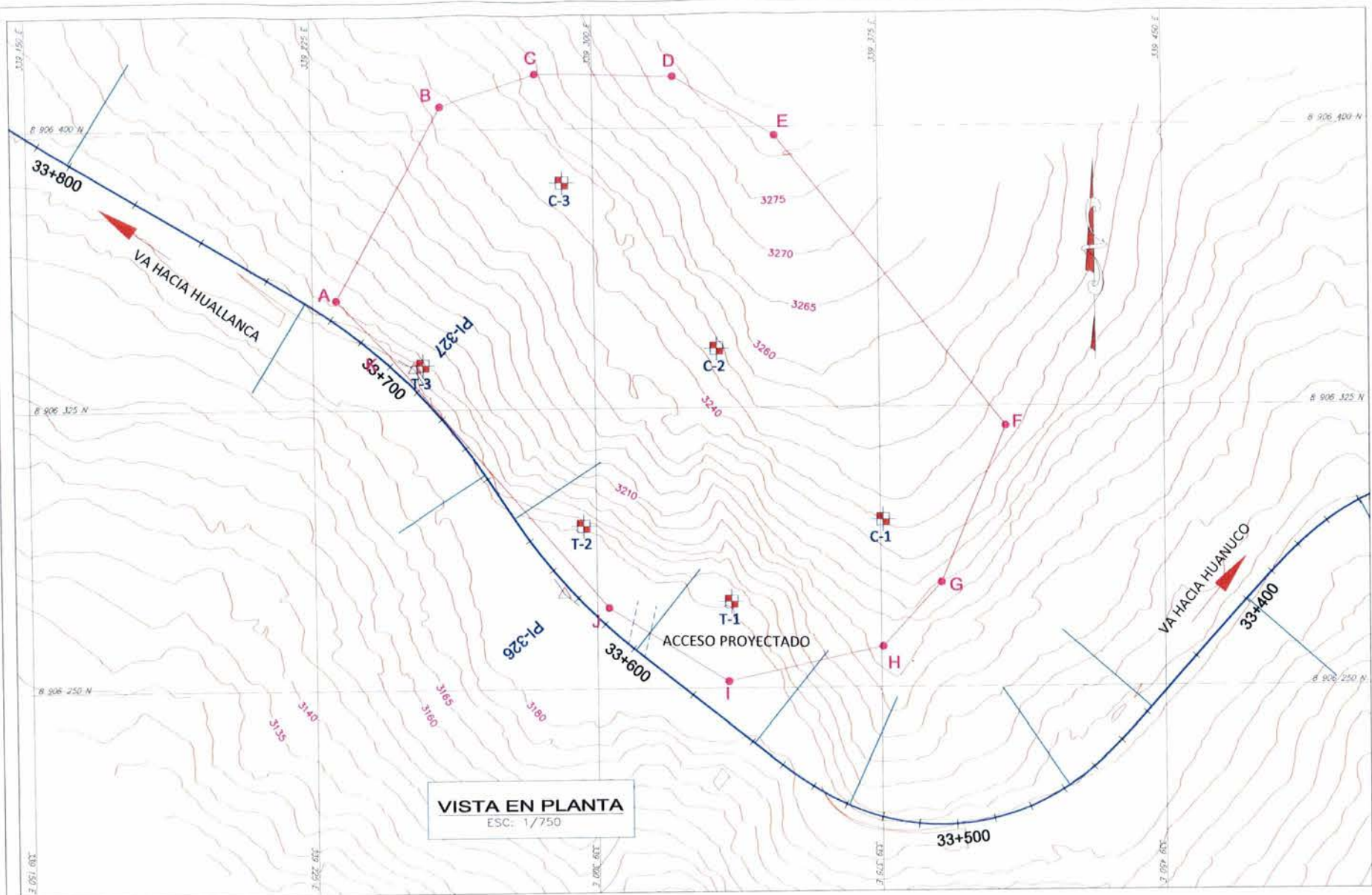
PERFILES ESTADIGRAFICOS
ESC: 1/50



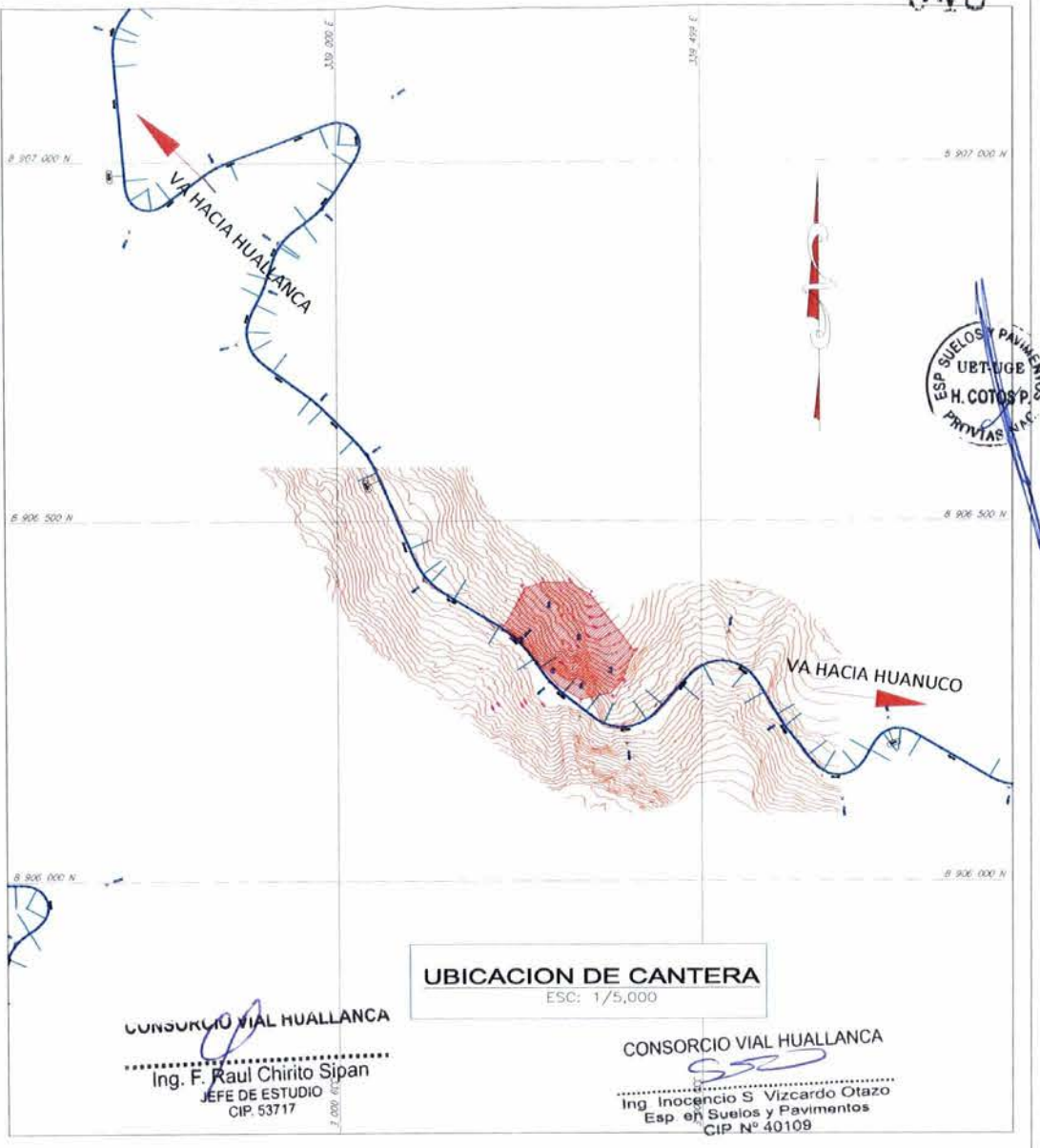
CUADRO DE CALICATAS			
PUNTO	NORTE	ESTE	CALICATA
1	8902792	350572	C-1
2	8902756	350547	C-2
3	8902712	350527	C-3
4	8902754	350621	CC-1
5	8902716	350595	CC-2
6	8902680	350572	CC-3

LEYENDA	
Eje de Carretera Proyectoado	—
Perimetro de Cantera	—
Curvas Primarias	—
Curvas Secundarias	—
Borde Rio	—
Calicata de Poligono de Cantera	A •
Calicata Excavada en Campo	C-00

NOTA:
ESCALA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A1
PARA EL FORMATO A3 CONSIDERAR EL DOBLE



VISTA EN PLANTA
ESC: 1/750



UBICACION DE CANTERA
ESC: 1/5,000

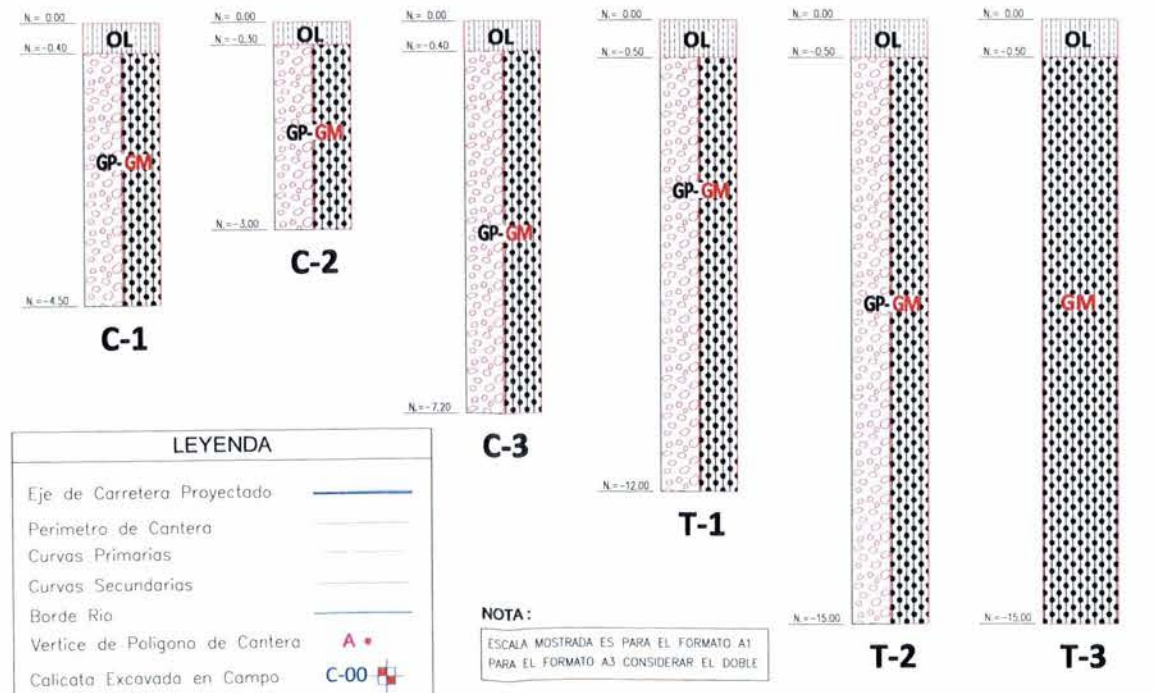
CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. F. Raul Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP 53717

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
Esp. en Suelos y Pavimentos
CIP N° 40109

CANTERA TALUD N°4		
Ubicación	Se ubica en la progresiva Km 33+600 lado derecho de la vía	
Acceso	Requiere construir 10m proyectando un ingreso por la progresiva km 33+600, lado derecho de la vía.	
Propietario	Propiedad Privada	
Periodo de Explotación	Todo el año (*)	
Altura de explotación	10.0 metros Aproximadamente	
Material	Grava y Arena Limosa. Clasificación SUCS GP-GM	
Origen	Talud de Cerro	
Forma	Subangulosa	
Color	Marrón Claro	
Textura	Caras fracturadas	
Dureza	Media a Alta	
Volumen Bruto	546 672.87 m ³	
Volumen Utilizable	493 683.87 m ³	
Área de Canteras	18 093.63 m ²	
Cobertura	0.4m Aproximadamente	
USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
Terraplen	69%	Z
Mejoramiento de Suelo	69%	Z
Emboquillado	26%	S
Mampostería	5%	S
(*) La extracción se realizará con cargador frontal, Excavadora y Volquetes.		
Observación:		
• Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver análisis de Costos y Presupuestos)		
• En el estudio de impacto ambiental se ha considerado la afectación a la propiedad de áreas utilizadas como cantera y accesos (Ver Permisos Componente Impacto Ambiental).		
La cantera cumplen con los requerimientos de acuerdo al uso propuesto para alturas mayores de 3000 m s.n.m		

ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE ENSAYO	REQUERIMIENTOS MTC (EG-2013)		
		TERRAPLEN	PROMEDIO	TERRAPLEN
LIMITE LIQUIDO MALLA N°40 (%)	MTC E 110	-	20	-
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 40 (%)	MTC E 111	<11%	2.9	Ok
ABRASION (%)	MTC E 207	60% Max	27.9	Ok

CUADRO DE CALICATAS			
PUNTO	NORTE	ESTE	CALICATA
1	8906295	339376	C-1
2	8906341	339332	C-2
3	8906385	339292	C-3
4	8906273	339336	T-1
5	8906294	339296	T-2
6	8906337	339254	T-3



NOTA:
ESCALA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A1
PARA EL FORMATO A3 CONSIDERAR EL DOBLE



DISEÑO:
DIBUJO:
VERIFICO:
PRESENTO:

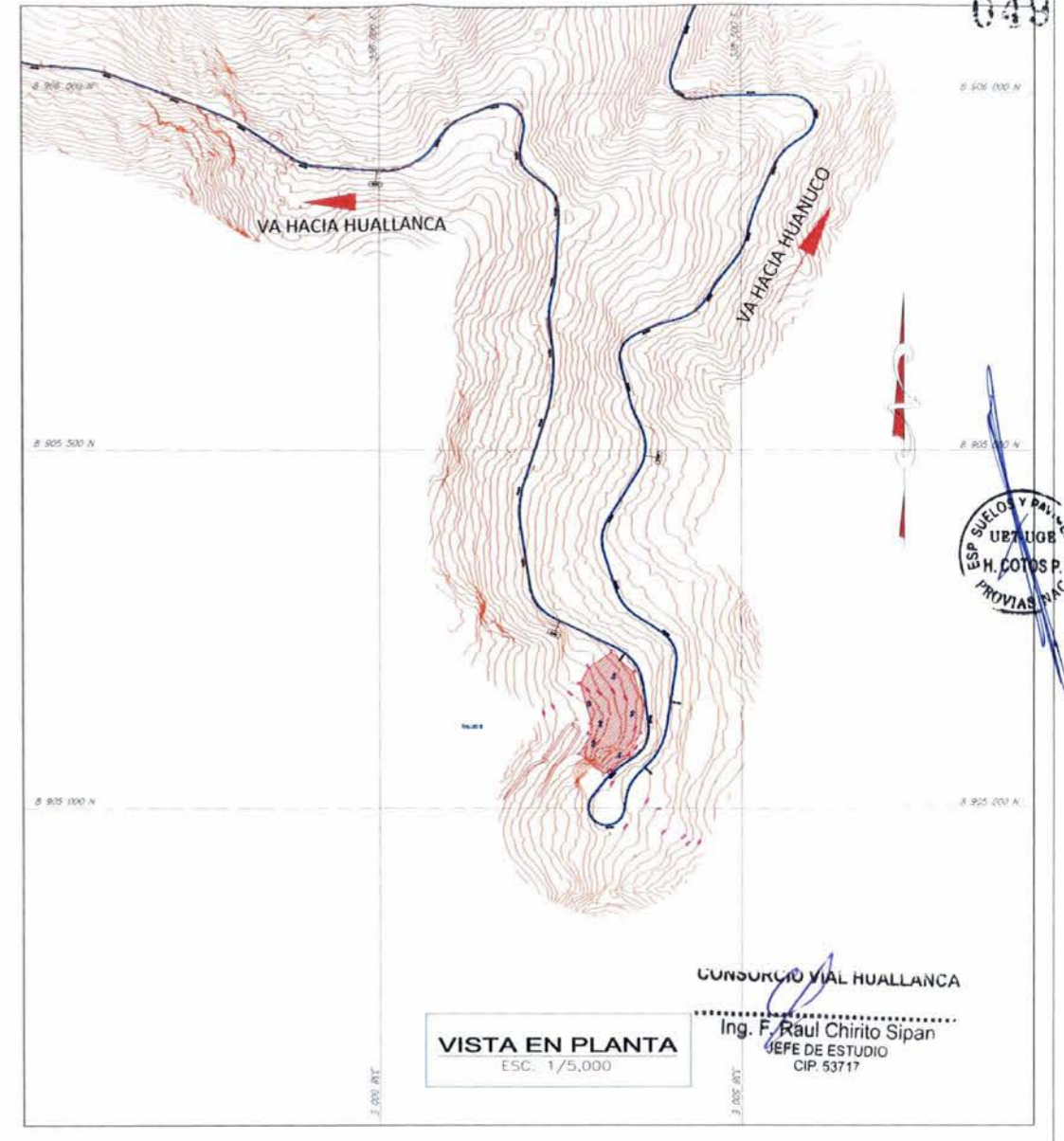
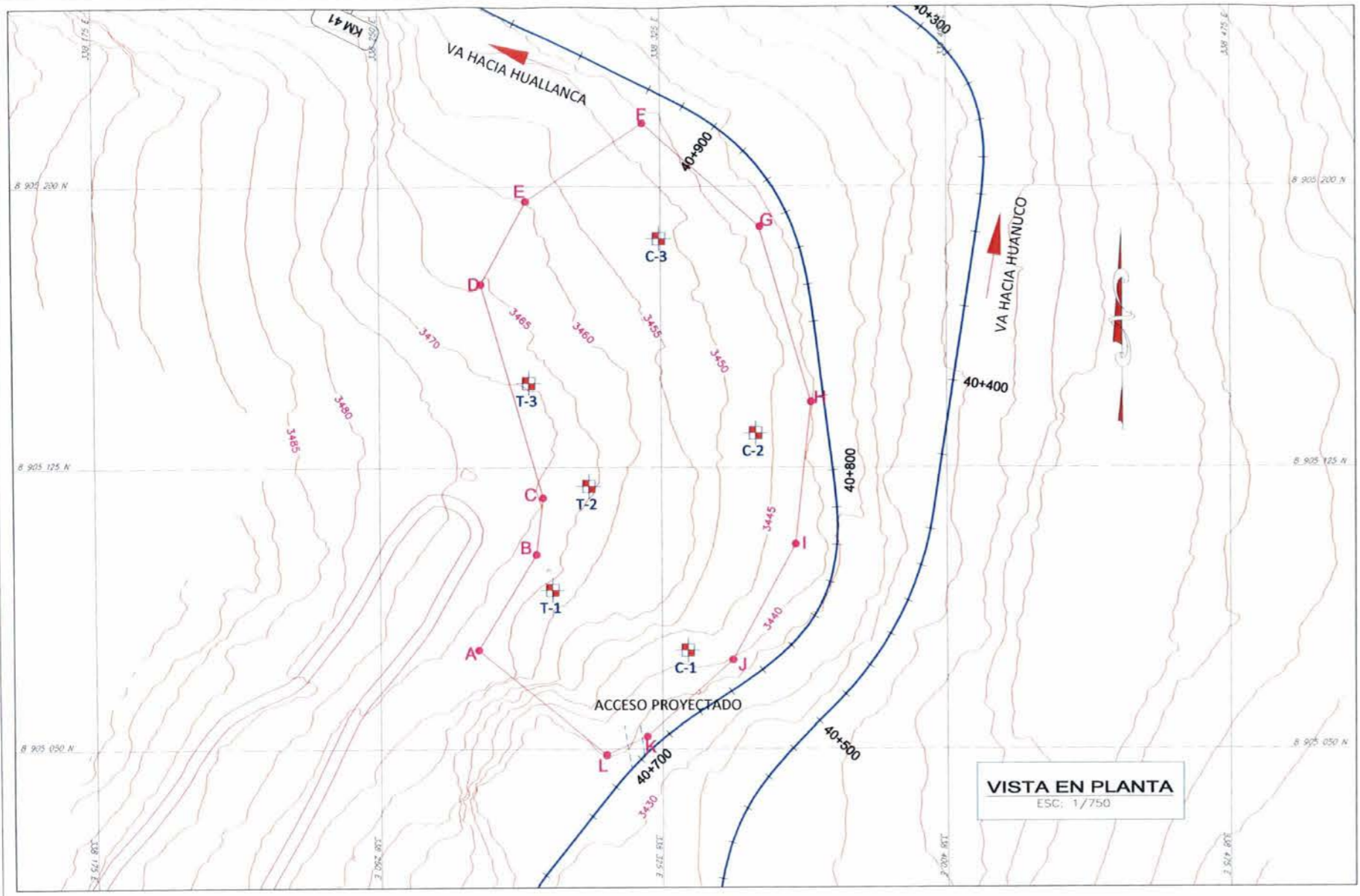
APROBO:

REVISIONES	
N°	FECHA DESCRIPCION

ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA
HUANUCO-CONOCOCHA, SECTOR HUANUCO-LA UNIÓN-HUALLANCA RUTA PE-3N
CONTRATO N°DU 078-2009(CP) - 1-2009-DU-GR-LL-GRI-CE

PLANTA GENERAL
CANTERA TALUD N°4
KM 33+600

ESCALA: INDICADA
FECHA: MAYO 2015
CANT-06



CANTERA TALUD N°5		
Ubicación	Se ubica en la progresiva Km. 40+700, lado izquierdo de la vía	
Acceso	Requiere construir 10m. proyectando un ingreso por la progresiva km 40+700, lado izquierdo de la vía.	
Propietario de Cantera	Propiedad Privada	
Periodo de Explotación	Todo el año. (*)	
Altura de explotación	5.0 metros Aproximadamente	
Materiales	Grava y Arena Limosa. Clasificación SUCS GM	
Origen	Talud de Cerro	
Forma	Subangulosa	
Color	Beige y Marrón claro	
Textura	Caras fracturadas	
Dureza	Media	
Volumen Bruto	105 982.27 m ³	
Volumen Explotable	102 802.80 m ³	
Área de Cantera	10 279.89 m ²	
Cobertura	0.3m Aproximadamente	
USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
Terraplen	88%	Z
Mejoramiento de Suelo	88%	Z

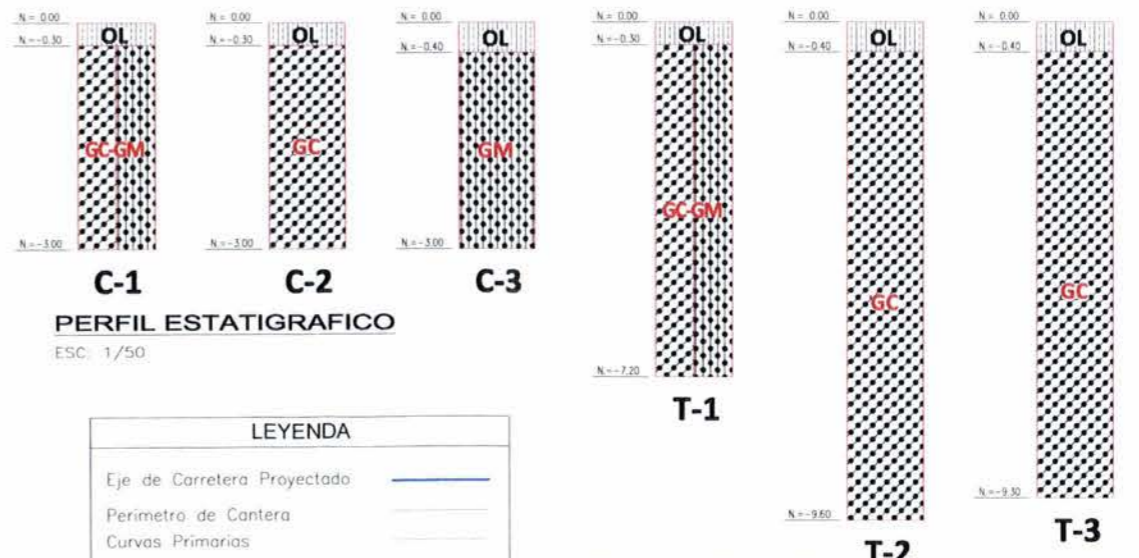
(*) La extracción se realizará con cargador frontal, Excavadora y Volquetes.

Observación:

- Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera (Ver análisis de Costos y Presupuestos)
- En el estudio de impacto ambiental se ha considerado la afectación a la propiedad de áreas utilizadas como cantera y accesos (Ver Permisos Componente Impacto Ambiental)
- La cantera cumple con los requerimientos de acuerdo al uso propuesto para alturas mayores de 3000 m s.n.m

ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE ENSAYO	REQUERIMIENTOS MTC (EG-2013)		
		TERRAPLEN	PROMEDIO	TERRAPLEN
LIMITE LIQUIDO MALLA N° 40 (%)	MTC E 110	-	25.5	-
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 40 (%)	MTC E 111	<11%	6.6	Ok
ABRASION (%)	MTC E 207	60% Max.	42.9	Ok

CUADRO DE CALICATAS			
PUNTO	NORTE	ESTE	CALICATA
1	8905092	338296	T-1
2	8905120	338306	T-2
3	8905147	338290	T-3
4	8905076	338332	C-1
5	8905134	338350	C-2
6	8905186	338325	C-3



LEYENDA	
Eje de Carretera Proyectado	
Perimetro de Cantera	
Curvas Primarias	
Curvas Secundarias	
Borde de Rio	
Vertice de Poligono de Cantera	
Calicata Excavada en Campo	

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40109

NOTA:
 ESCALA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A1
 PARA EL FORMATO A3 CONSIDERAR EL DOBLE



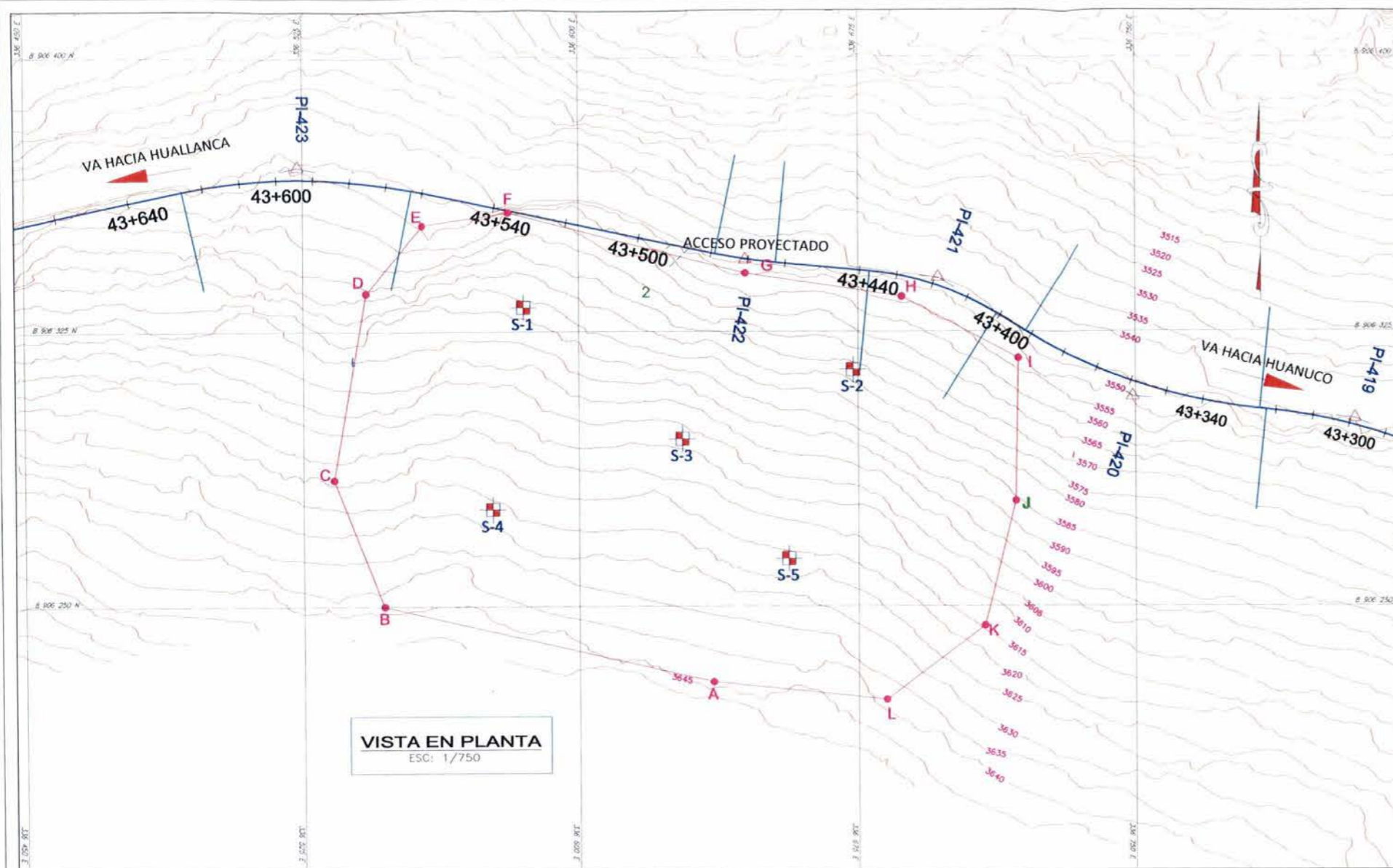
CONSULTOR:
 DISEÑO:
 DIBUJO:
 VERIFICADO:
 PRESENTE:

REVISIONES	
N°	FECHA

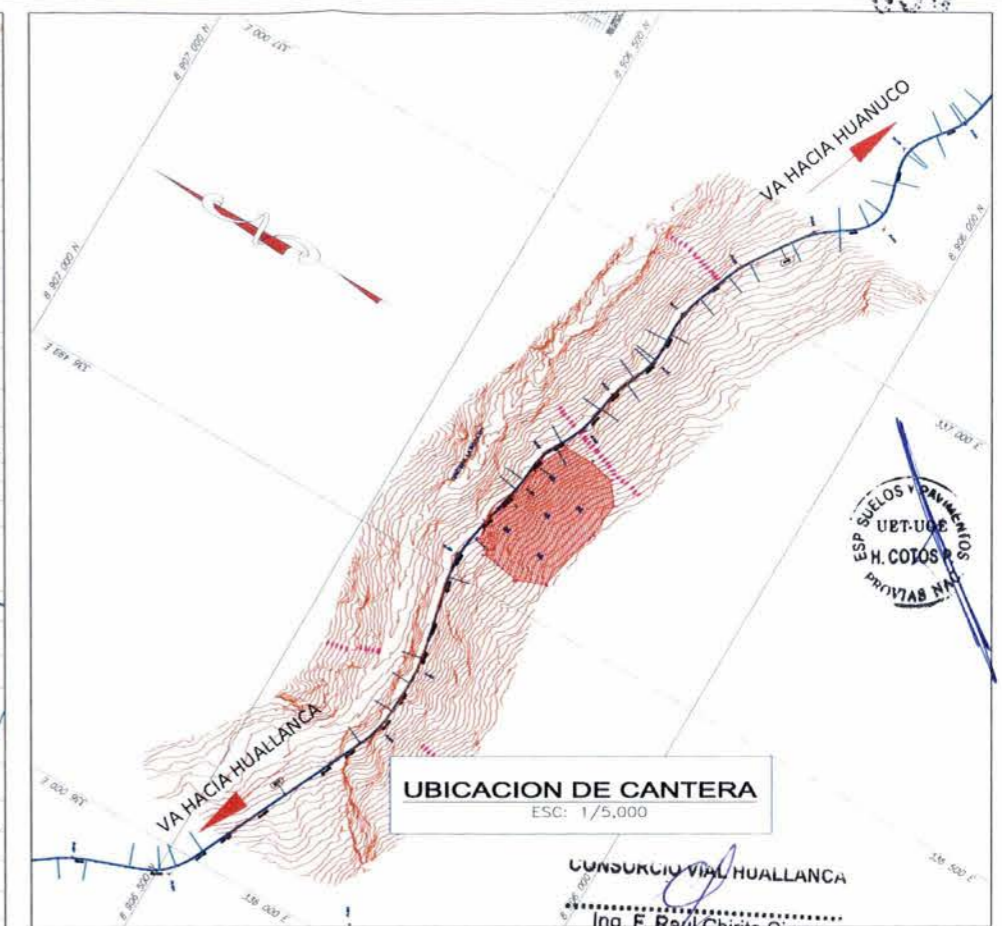
ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA
 HUANUCO-CONOCHOCHA, SECTOR HUANUCO-LA UNIÓN-HUALLANCA RUTA PE-3N
 CONTRATO N°DU 078-2009(CP) - 1-2009-DU-GR-LL-GRI-CE

PLANTA GENERAL
 CANTERA TALUD N°5
 KM 40+700

ESCALA: INDICADA
 FECHA: MAYO 2015
 CANT-07

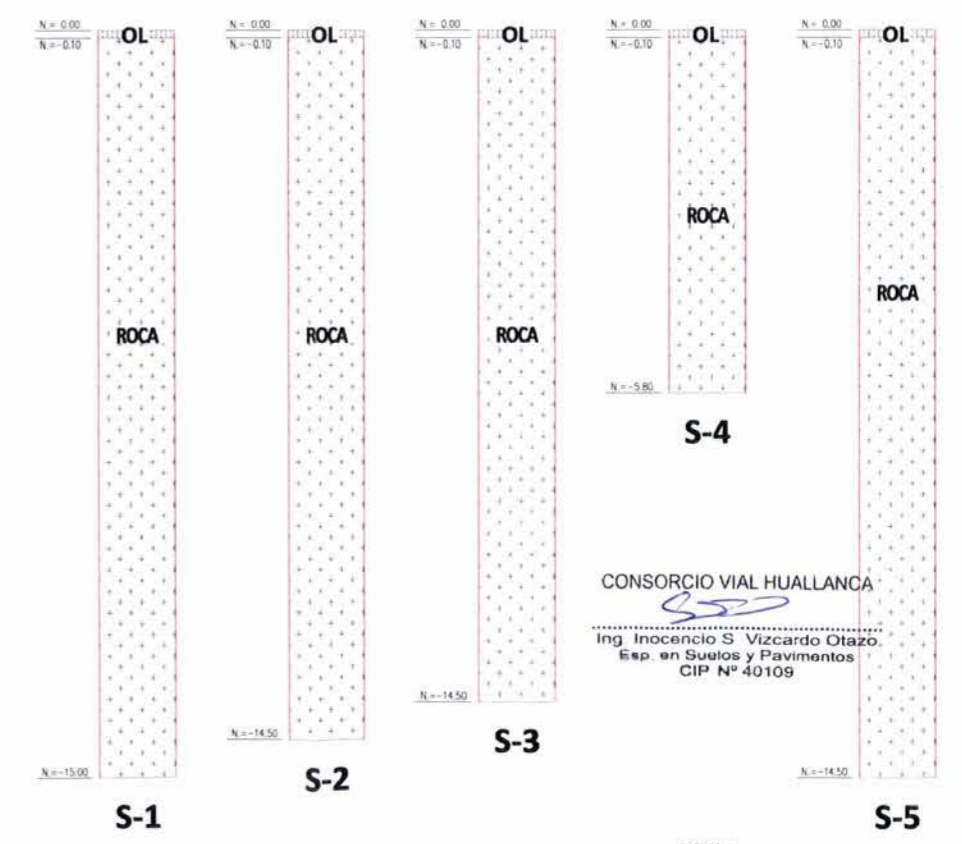


VISTA EN PLANTA
ESC: 1/750



UBICACION DE CANTERA
ESC: 1/5,000

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
Ing. F. Raúl Chirito Sipan
JEFE DE ESTUDIO
CIP. 53717



PERFIL ESTATIGRAFICO
ESC: 1/50

NOTA:
ESCALA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A1
PARA EL FORMATO A3 CONSIDERAR EL DOBLE

CANTERA LA ROCA N°1		
Ubicación	Se ubica en la progresiva Km. 43+490, lado izquierdo de la vía.	
Acceso	Raquero construído 5m, proyectando un ingreso por la progresiva km 43+490, lado izquierdo de la vía.	
Propietario	Propiedad Privada	
Periodo de Explotación	Todo el año (*)	
Altura de explotación	10.0m Aproximadamente	
Materia	Roca	
Descripción Petrográfica	Caliza	
Origen	Sedimentaria	
Forma	Angulosa	
Color	Gris Oscuro	
Textura	Rugosa	
Dureza	Fuerte	
Volumen Bruto	587 395 41m ³	
Volumen Explotable	579 759 27 m ³	
Area de Cantera	18 923 81 m ²	
Cobertura	0.40m Aproximadamente	
USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
(1) Mezcla Asfáltica en Caliente	95%	E. Tp. Ts. Tl. M ^(*)
(2) CCP F.C > 210Kg/cm ² (Piedra Triturada)	95%	E. Tp. Ts. Tl. M ^(*)
(3) Base Granular	95%	E. Tp. Ts. Tl. M ^(*)
Defensa Ribereña y Pedraplen	50%	E. SM
Emboquillado	25%	E. S
Manpostena	10%	E. S
(*) La extracción se realizará con Explosivos, Cargador Frontal, Excavadora y Volquetes		
(1), (2) y (3). Tratamientos a emplearse previo a mezcla de agregados con cantera Rio Higueras.		
(A) Mezcla de agregados con cantera Rio Higueras. (Ver características en cuadro MEZCLA N°1)		
Observación:		
• Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver análisis de Costos y Presupuestos)		
• Arenas trituradas a obtener opcionalmente por trituración terciarias.		
• La piedra deben ser trituradas para los usos que se requiere.		
La cantera cumplen con lo exigido de acuerdo al uso propuesto para alturas mayores y menores de 3000 m s.n.m.		

CUADRO DE CALICATAS			
PUNTO	NORTE	ESTE	CALICATA
1	8906332	336585	S-1
2	8906315	336674	S-2
3	8906296	336628	S-3
4	8906276	336577	S-4
5	8906263	336656	S-5

LEYENDA	
Eje de Carretera Proyectado	—
Perimetro de Cantera	—
Curvas Primarias	—
Curvas Secundarias	—
Borde Rio	—
Vertice de Poligono de Cantera	A •
Calicata Excavada en Campo	C-00



DISERNO:
DIBUJO:
VERIFICO:
PRESENTO:

APROBO:

REVISIONES	
N°	FECHA

ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA
HUANUCO-CONOCHOCHA, SECTOR HUANUCO-LA UNIÓN-HUALLANCA RUTA PE-3N
CONTRATO N°DU 078-2009(CP) - 1-2009-DU-GR-LL-GRI-CE

PLANTA GENERAL
CANTERA LA ROCA N°1
KM 43+490

ESCALA: INDICADA
FECHA: MAYO 2015
CANT-08

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

RESUMEN ESTADÍSTICO - CANTERA

PROYECTO	"Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco-Conococha, Sector Huánuco - La Unión - Huallanca Ruta PE-3N"
CANTERA	Chullay
LADO	Izquierdo

DESCRIPCIÓN	CANTERA	COORDENADA NORTE (m)	COORDENADA ESTE (m)	GRANULOMETRÍA (% QUE PASA)																		LÍMITES < N° 40			HUMEDAD NATURAL	CLASIFICACION		MATERIA ORGÁNICA	ABRASION (%)
				2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"	N°4	N°8	N°10	N°16	N°20	N°30	N°40	N°50	N° 100	N° 200	L.L.	L.P.	I.P.		ASSHTO	SUCS		
C-01, Muestra N° 1	CHULLAY	8902792	350572	100.0	86.8	76.4	65.6	61.1	54.9	48.0	39.8	30.3	28.8	25.3	23.9	22.6	20.9	19.0	16.8	16.1	14.0	30.6	21.5	9.1	4.0	A-2-4 (0)	GC	ACCEPTABLE	42.0
C-02, Muestra N° 1	CHULLAY	8902756	350547	100.0	93.9	89.9	80.0	75.5	61.8	55.0	44.8	33.8	31.5	25.4	22.6	20.1	18.3	16.8	15.2	14.7	13.1	29.6	24.1	5.5	4.2	A-1-a (0)	GM	ACCEPTABLE	39.0
C-03, Muestra N° 1	CHULLAY	8902712	350527	100.0	93.9	86.9	78.4	76.1	70.7	64.8	54.0	48.9	47.5	43.2	40.5	36.9	33.4	28.9	23.3	22.0	18.8	26.9	22.2	4.7	3.8	A-1-b (0)	GM	ACCEPTABLE	45.0
CC-01, Muestra N° 1	CHULLAY	8902754	350621	100.0	83.6	76.0	67.3	61.0	52.5	48.4	38.8	31.3	29.9	25.9	23.8	21.8	20.2	18.7	16.8	16.0	13.8	27.0	21.1	5.9	5.3	A-1-a (0)	GC-GM	ACCEPTABLE	47.0
CC-02, Muestra N° 1	CHULLAY	8902716	350595	100.0	95.4	89.1	84.1	75.6	65.5	56.7	42.6	32.3	29.9	23.0	20.0	17.3	15.4	13.8	12.3	11.8	10.2	32.0	24.5	7.5	4.8	A-2-4 (0)	GP-GM	ACCEPTABLE	42.0
CC-03, Muestra N° 1	CHULLAY	8902680	350572	100.0	96.6	93.5	85.3	82.7	75.1	68.4	54.2	44.0	41.8	34.9	31.3	27.5	24.5	21.8	18.8	17.9	14.6	28.7	20.0	8.7	5.3	A-2-4 (0)	GC	-	-

n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	-	-	-	6	-	-	-	-	5
S	600	550	512	461	432	381	341	274	221	209	178	162	146	133	119	103	98	85	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-	215
Xp	100.0	91.7	85.3	76.8	72.0	63.4	56.9	45.7	36.8	34.9	29.6	27.0	24.4	22.1	19.8	17.2	16.4	14.1	29.1	22.2	6.9	4.6	-	-	-	-	-	43.0	
MIN	100.0	83.6	76.0	65.6	61.0	52.5	48.0	38.8	30.3	28.8	23.0	20.0	17.3	15.4	13.8	12.3	11.8	10.2	-	-	-	3.8	-	-	-	-	-	39.0	
MAX	100.0	96.6	93.5	85.3	82.7	75.1	68.4	54.2	48.9	47.5	43.2	40.5	36.9	33.4	28.9	23.3	22.0	18.8	-	-	-	5.3	-	-	-	-	-	47.0	
DESVIACION ESTANDAR	0.0	5.2	7.4	8.4	8.9	8.8	8.4	6.8	7.7	7.8	7.8	7.6	7.0	6.3	5.2	3.7	3.4	2.8	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	3.1	
VARIANZA	0.0	27.4	54.3	70.7	79.4	77.8	69.7	46.7	59.8	61.2	61.0	57.4	49.1	39.7	26.8	13.7	11.6	7.8	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	9.5	
COEFICIENTE DE VARIACION	0.0	5.7	8.6	11.0	12.4	13.9	14.7	15.0	21.0	22.4	26.4	28.1	28.8	28.5	26.1	21.5	20.8	19.8	-	-	-	14.4	-	-	-	-	-	7.2	

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
 Ing. F. Raul Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP. 53717

CONSORCIO VIAL HUALLANCA

Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP. N° 40109



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

RESUMEN ESTADÍSTICO - CANTERA

PROYECTO	"Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco-Conococha, Sector Huánuco - La Unión - Huallanca Ruta PE-3N"
CANTERA	Talud N°04
LADO	Derecho

N° CALICATA/ DESCRIPCIÓN				GRANULOMETRIA (% QUE PASA)																	LIMITE < N° 40			HUMEDAD NATURAL	CLASIFICACION		MATERIA ORGANICA	ABRASION (%)	
DESCRIPCIÓN	CANTERA	COORDENADA NORTE (m)	COORDENADA ESTE (m)	2½"	2"	1 ½"	1"	¾"	½"	3/8"	¼"	N°4	N°6	N°10	N°16	N°20	N°30	N°40	N°50	N° 100	N° 200	LL.	L.P.		I.P.	ASSHTO			SUCS
C-01, Muestra N° 1	Talud N°04	8906295	339376	100.0	93.8	84.9	71.2	63.3	55.7	51.1	42.8	36.3	32.6	27.1	24.4	21.5	19.0	16.1	12.8	11.8	9.4	20.0	NP	NP	3.3	A-1-a (0)	GP-GM	ACEPTABLE	33.2
C-02, Muestra N° 1	Talud N°04	8906341	339332	100.0	97.4	94.1	88.0	81.4	71.5	64.9	47.4	31.5	28.6	21.4	18.1	15.3	13.4	11.6	9.6	9.0	7.0	19.0	NP	NP	4.0	A-1-a (0)	GP-GM	ACEPTABLE	28.1
C-03, Muestra N° 1	Talud N°04	8906385	339292	100.0	97.2	92.2	74.1	66.1	60.7	54.2	38.1	33.6	31.0	29.9	25.8	22.1	16.7	12.2	8.2	6.9	5.5	16.6	NP	NP	4.1	A-1-a (0)	GP-GM	ACEPTABLE	23.4
T-01, Muestra N° 1	Talud N°04	8906273	339336	100.0	93.6	84.1	69.7	62.6	54.9	50.5	42.5	37.2	35.3	30.1	27.0	22.8	18.9	14.7	10.8	10.0	7.4	19.2	NP	NP	5.6	A-1-a (0)	GP-GM	ACEPTABLE	30.2
T-02, Muestra N° 1	Talud N°04	8906294	339296	100.0	90.8	87.5	80.0	73.8	68.6	61.6	47.8	39.2	37.8	33.2	30.4	26.7	22.8	18.7	14.6	13.6	11.5	21.3	17.6	3.7	4.1	A-1-a (0)	GP-GM	-	-
T-03, Muestra N° 1	Talud N°04	8906337	339254	100.0	95.7	90.7	78.5	73.5	65.2	55.1	43.0	36.3	33.7	29.9	27.8	25.6	23.8	21.9	19.6	18.7	15.9	24.1	22.0	2.1	3.8	A-1-b (0)	GM	ACEPTABLE	24.7

n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	-	-	-	6	-	-	-	5
S	600	568	533	461	421	376	337	262	214	199	172	153	134	115	95	76	70	57	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	140
Xp	100.0	94.7	88.9	76.9	70.1	62.7	56.2	43.6	35.7	33.2	28.6	25.6	22.3	19.1	15.9	12.6	11.7	9.5	20.0	19.8	2.9	4.2	-	-	-	-	-	-	27.9
MIN	100.0	90.8	84.1	69.7	62.6	54.9	50.5	38.1	31.5	28.6	21.4	18.1	15.3	13.4	11.6	8.2	6.9	5.5	-	-	-	3.3	-	-	-	-	-	-	23.4
MAX	100.0	97.4	94.1	88.0	81.4	71.5	64.9	47.8	39.2	37.8	33.2	30.4	26.7	23.8	21.9	19.6	18.7	15.9	-	-	-	5.6	-	-	-	-	-	-	33.2
DESVIACION ESTANDAR	0.0	2.5	4.1	6.7	7.4	6.8	5.8	3.6	2.7	3.2	4.0	4.2	4.0	3.9	3.9	4.1	4.1	3.8	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	4.0
VARIANZA	0.0	6.4	16.6	45.2	54.6	46.4	33.6	12.9	7.4	10.4	16.3	17.4	15.9	14.9	15.4	17.0	17.0	14.3	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	16.0
COEFICIENTE DE VARIACION	0.0	2.7	4.6	8.7	10.5	10.9	10.3	8.2	7.6	9.7	14.1	16.3	17.8	20.2	24.8	32.7	35.4	40.0	-	-	-	18.6	-	-	-	-	-	-	14.3

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
 Ing. F. Raul Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP. 53717

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP. N° 40109



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

RESUMEN ESTADÍSTICO - CANTERA

PROYECTO "Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco-Conococha, Sector Huánuco - La Unión - Huallanca Ruta PE-3N"
 CANTERA Talud N°05
 LADO Izquierdo



N° CALICATA/ DESCRIPCION				GRANULOMETRIA (% QUE PASA)																		LIMITES < N° 40			HUMEDAD NATURAL	CLASIFICACION		MATERIA ORGANICA	ABRASION (%)
DESCRIPCION	CANTERA	COORDENADA NORTE (m)	COORDENADA ESTE (m)	3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"	N°4	N°8	N°16	N°30	N°40	N°60	N°100	N°200	LL	LP	LP	ASSHTO	SUCS		(%)			
C-01, Muestra N° 1	Talud N°05	8905076	338332	100.0	95.4	88.6	78.4	71.9	65.0	60.2	53.8	47.1	36.4	33.5	32.2	30.5	28.4	25.2	20.5	19.2	15.4	24.3	20.1	4.2	5.3	A-1-b (0)	GC-GM	ACEPTABLE	44.0
C-02, Muestra N° 1	Talud N°05	8905134	338350	100.0	86.8	79.8	73.3	70.4	67.2	63.1	53.9	39.5	37.2	31.8	29.4	27.2	24.4	21.5	16.5	15.5	13.5	29.2	21.1	8.1	4.9	A-2-4 (0)	GC	ACEPTABLE	48.9
C-03, Muestra N° 1	Talud N°05	8905186	338325	100.0	85.8	78.4	71.4	68.1	64.6	60.3	50.6	38.2	36.0	30.7	28.3	26.0	23.3	20.4	15.5	14.4	12.5	23.5	20.0	3.5	4.4	A-1-a (0)	GM	ACEPTABLE	37.0
T-01, Muestra N° 1	Talud N°05	8905092	338296	100.0	91.4	85.4	76.0	67.6	61.7	57.9	47.7	42.6	41.1	37.2	33.9	31.7	29.2	25.2	19.7	17.9	13.3	24.2	17.5	6.7	4.0	A-2-4 (0)	GC-GM	ACEPTABLE	43.0
T-02, Muestra N° 1	Talud N°05	8905120	338306	100.0	95.4	87.9	77.2	70.8	63.4	58.3	51.7	44.4	42.1	35.8	32.6	29.3	26.1	21.9	19.7	18.2	14.9	26.2	18.0	8.2	5.8	A-2-4 (0)	GC	-	-
T-03, Muestra N° 1	Talud N°05	8905147	338290	100.0	90.5	83.3	79.0	75.2	68.2	63.0	50.9	39.3	36.8	31.5	29.0	27.0	24.9	21.4	18.8	18.0	16.4	25.6	16.8	8.8	6.2	A-2-4 (0)	GC	ACEPTABLE	41.6

n	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	-	-	-	6	-	-	-	5
S	600	545	503	455	424	390	363	309	251	229	201	185	172	156	136	111	103	86	-	-	-	31	-	-	-	-	-	215
Xp	100.0	90.9	83.9	75.9	70.7	65.0	60.4	51.5	41.9	38.2	33.4	30.9	28.6	26.0	22.6	18.4	17.2	14.3	25.5	18.9	6.6	5.1	-	-	-	-	42.9	
MIN	100.0	85.8	78.4	71.4	67.6	61.7	57.9	47.7	38.2	36.0	30.7	28.3	26.0	23.3	20.4	15.5	14.4	12.5	-	-	-	4.0	-	-	-	-	37.0	
MAX	100.0	95.4	88.6	79.0	75.2	68.2	63.1	53.9	47.1	42.1	37.2	33.9	31.7	29.2	25.2	20.5	19.2	16.4	-	-	-	6.2	-	-	-	-	48.9	
DESVIACION ESTANDAR	0.0	4.1	4.2	3.0	2.8	2.4	2.2	2.3	3.5	2.7	2.6	2.3	2.2	2.3	2.1	2.0	1.8	1.5	-	-	-	0.8	-	-	-	-	4.3	
VARIANZA	0.0	16.8	17.6	8.8	7.6	5.7	5.0	5.4	11.9	7.1	6.7	5.1	5.0	5.4	4.3	3.9	3.4	2.2	-	-	-	0.7	-	-	-	-	18.4	
COEFICIENTE DE VARIACION	0.0	4.5	5.0	3.9	3.9	3.7	3.7	4.5	8.3	7.0	7.8	7.3	7.8	8.9	9.2	10.8	10.7	10.4	-	-	-	16.4	-	-	-	-	10.0	

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
 Ing. F. Rayf Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP. 53717

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP. N° 40109

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

RESUMEN ESTADÍSTICO - CANTERA

PROYECTO "Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco-Conococha, Sector Huánuco - La Unión - Huallanca Ruta PE-3N"
 CANTERA La Roca N°01

N° CALICATA/ DESCRIPCION	LIMITES N° 40 TRITURADO																		HUMEDAD NATURAL	CLASIFICACION TRITURADO		NATURAL				LIMITES DE CONSISTENCIA NATURAL		MODULO DE FINEZA	% ABRASION	% EQUIV. ARENA TRITURADO			
	SIMBOLO	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	1/4"	N°4	N°8	N°10	N°16	N°20	N°30	N°40	N°50	N°80	N°100		N°200	LL.	I.P.	ASSHTO	SUCS	COMPACTACION ASTM D-1557		C.B.R. ASTM D-1883 0.1"				PASANTE MALLA N° 200 (%)		
																										MDS (g/cm3)	OCH (%)	95%	100%	LL.	I.P.		
Cantera La Roca N°01 Muestra M-1	100.0	93.7	83.3	71.1	62.0	55.8	52.5	50.3	33.9	25.6	21.0	17.2	13.8	11.3	9.8	8.8	7.5	6.3	NP	NP	0.0	A-1-a (0)	GW-GM	-	-	-	-	NP	NP	3.3	19.0	75.3	
Cantera La Roca N°01 Muestra M-2	100.0	93.0	83.7	72.9	63.4	56.9	53.0	50.4	35.2	27.5	22.3	18.4	15.1	12.5	10.5	9.5	7.9	6.4	NP	NP	0.0	A-1-a (0)	GW-GM	-	-	-	-	NP	NP	3.2	14.0	77.2	
Cantera La Roca N°01 Muestra M-3	100.0	92.3	82.3	71.3	63.3	57.0	53.1	50.2	34.3	26.2	21.0	17.3	14.1	11.5	9.6	8.6	7.0	5.3	NP	NP	0.0	A-1-a (0)	GW-GM	-	-	-	-	NP	NP	3.3	16.5	74.7	
Cantera La Roca N°01 Muestra M-4	100.0	92.5	81.8	72.3	63.5	57.5	53.5	50.1	33.7	25.7	20.6	17.0	14.3	11.7	9.5	8.2	6.8	5.2	NP	NP	0.0	A-1-a (0)	GW-GM	-	-	-	-	NP	NP	3.3	15.0	75.6	
Cantera La Roca N°01 Muestra M-5	100.0	91.9	81.4	72.5	65.1	59.0	54.1	50.4	36.0	27.7	22.3	18.0	14.8	12.0	9.8	8.1	6.7	4.7	NP	NP	0.0	A-1-a (0)	GW-GM	-	-	-	-	NP	NP	3.2	13.4	77.8	
Mezcla N°01 Muestra Representativa N°01 (Rio Higueras y La Roca 1)	100.0	91.3	81.6	71.0	61.7	55.4	50.4	45.0	34.4	28.2	24.4	20.4	16.9	14.0	10.5	7.7	6.1	4.3	NP	NP	-	A-1-a (0)	GW	2.272	5.9	70.0	113.0	-	-	-	-	-	
Mezcla N°01 Muestra Representativa N°02 (Rio Higueras y La Roca 1)	100.0	92.4	81.6	71.6	62.5	55.2	50.5	45.0	34.6	28.6	25.4	21.1	17.4	14.3	11.5	9.2	6.5	4.4	NP	NP	-	A-1-a (0)	GW	2.259	6.2	78.0	101.0	-	-	-	-	-	
Mezcla N°01 Muestra Representativa N°03 (Rio Higueras y La Roca 1)	100.0	94.2	85.6	75.7	64.3	57.3	51.9	45.1	37.0	30.2	25.8	20.0	16.1	12.6	10.1	7.8	5.9	4.2	NP	NP	-	A-1-a (0)	GW	2.264	6.1	75.0	107.0	-	-	-	-	-	
Mezcla N°01 Muestra Representativa N°04 (Rio Higueras y La Roca 1)	100.0	91.7	84.4	74.7	66.0	57.7	52.2	45.0	36.1	31.1	27.0	22.5	19.0	13.8	10.0	8.2	5.9	3.8	NP	NP	-	A-1-a (0)	GW	2.262	6.0	79.0	105.0	-	-	-	-	-	
Mezcla N°01 Muestra Representativa N°05 (Rio Higueras y La Roca 1)	100.0	93.0	84.8	75.6	67.1	58.0	52.1	45.0	36.5	30.4	25.4	20.0	16.5	12.9	10.6	8.5	6.6	3.9	NP	NP	-	A-1-a (0)	GW	2.271	5.8	85.0	110.0	-	-	-	-	-	

NOTA: PEN 120/150 - Aditivo Mejorador de Adherencia 1.0% r

n	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-	-	5	-	-	5	5	5	5	-	-	5	5	5
S	1,000	926	831	729	639	570	523	477	352	281	235	192	158	127	102	85	67	49	-	-	0	-	-	11	30	387	536	-	-	16	78	381	
Xp	100.0	92.6	83.1	72.9	63.9	57.0	52.3	47.7	35.2	28.1	23.5	19.2	15.8	12.7	10.2	8.5	6.7	4.9	NP	NP	0.0	-	-	2.3	6.0	77.4	107.2	NP	NP	3.3	15.6	76.1	
MIN	100.0	91.3	81.4	71.0	61.7	55.2	50.4	45.0	33.7	25.6	20.6	17.0	13.8	11.3	9.5	7.7	5.9	3.8	-	-	0.0	-	-	2.3	5.8	70.0	101.0	-	-	3.2	13.4	74.7	
MAX	100.0	94.2	85.6	75.7	67.1	59.0	54.1	50.4	37.0	31.1	27.0	22.5	19.0	14.3	11.5	9.5	7.9	6.4	-	-	0.0	-	-	2.3	6.2	85.0	113.0	-	-	3.3	19.0	77.8	
DESVIACION ESTANDAR	0.0	0.9	1.5	1.8	1.7	1.2	1.2	2.8	1.2	2.0	2.3	1.9	1.7	1.1	0.6	0.6	0.7	0.9	-	-	0.0	-	-	0.0	0.2	5.5	4.6	-	-	0.1	2.2	1.3	
VARIANZA	0.0	0.8	2.3	3.3	3.0	1.5	1.4	7.7	1.3	3.9	5.5	3.5	2.8	1.2	0.4	0.3	0.4	0.9	-	-	0.0	-	-	0.0	0.0	30.3	21.2	-	-	0.0	5.0	1.7	
COEFICIENTE DE VARIACION	0.0	1.0	1.8	2.5	2.7	2.1	2.3	5.8	3.3	7.0	10.0	9.8	10.6	8.5	5.9	6.9	9.8	19.2	-	-	0.0	-	-	0.3	2.6	7.1	4.3	-	-	1.7	14.4	1.7	



CONSORCIO VIAL HUALLANCA
 Ing. F. Raúl Chirito Sipan
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP. 53717

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP. N° 40109

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

RESUMEN ESTADISTICO - CANTERA

PROYECTO "Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco-Conococha, Sector Huánuco - La Unión - Huallanca Ruta PE-3N"
 CANTERA La Roca N° 01

N° CALICATA/ DESCRIPCION	SALES SOLUBLES TOTALES		% PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS RELACION: 1:3 TRITURADO	% PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS RELACION: 1:3 TRITURADO	% CARAS FRACTURADAS TRITURADO		DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO		ADHERENCIA DEL AGREGADO GRUESO	ADHERENCIA DEL AGREGADO FINO		INDICE DE DURABILIDAD		ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO	AZUL DE METILENO	TERRONES DE ARCILLA		CONTENIDO DE SULFATOS		CONTENIDO DE CLORUROS		SILICES SOLUBLES (mmoles/l)		REDUCCION ALCALINIDAD (mmoles/l)		MATERIA ORGANICA	PASANTE DE LA MALLA N°200
	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO			UNA CARA	DOS CARAS	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO		SIN ADITIVO	CON ADITIVO	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO			AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO		
Cantera La Roca N°01 Muestra M-1	0.073	0.080	8.6	6.5	100.0	100.0	2.9	5.1	+ 95	Grado 3	Grado 6	45.7	65.9	48.5	0.1	0.0	0.0	0.022	0.021	0.009	0.010	46.7	66.9	35.5	85.2	ACCEPTABLE	12.8%
Cantera La Roca N°01 Muestra M-2	0.082	0.087	7.7	5.8	100.0	100.0	2.9	6.0	+ 95	Grado 3	Grado 6	45.7	65.9	49.0	0.2	0.0	0.0	0.017	0.019	0.011	0.012	35.0	53.5	40.5	43.0	ACCEPTABLE	13.0%
Cantera La Roca N°01 Muestra M-3	0.090	0.097	7.1	5.3	100.0	100.0	2.6	4.2	+ 95	Grado 3	Grado 6	46.7	70.0	46.9	0.1	0.0	0.0	0.014	0.015	0.009	0.010	46.2	59.6	40.5	26.5	ACCEPTABLE	13.0%
Cantera La Roca N°01 Muestra M-4	0.082	0.081	9.0	6.8	100.0	100.0	3.3	3.7	+ 95	Grado 2	Grado 6	45.9	61.7	49.8	0.2	0.0	0.0	0.014	0.013	0.009	0.007	39.5	29.8	35.8	33.8	ACCEPTABLE	10.0%
Cantera La Roca N°01 Muestra M-5	0.112	0.104	7.6	5.7	100.0	100.0	2.5	5.1	+ 95	Grado 3	Grado 6	45.0	59.1	50.2	0.3	0.0	0.0	0.023	0.024	0.019	0.017	49.5	25.5	34.1	29.0	ACCEPTABLE	9.7%
Mezcla N°01 Muestra Representativa N°01 (Rio Higuera y La Roca 1)																											
Mezcla N°01 Muestra Representativa N°02 (Rio Higuera y La Roca 1)																											
Mezcla N°01 Muestra Representativa N°03 (Rio Higuera y La Roca 1)																											
Mezcla N°01 Muestra Representativa N°04 (Rio Higuera y La Roca 1)																											
Mezcla N°01 Muestra Representativa N°05 (Rio Higuera y La Roca 1)																											

NOTA:

n	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	-	5	
S	0	0	40	30	500	500	14	24	0	0	0	229	323	244	1	0	0	0	0	0	0	217	210	186	218	-	1
Xp	0.088	0.090	8.0	6.0	100.0	100.0	2.8	4.8	+ 95	Grado 3	Grado 6	45.8	64.5	48.9	0.2	0.0	0.0	0.018	0.018	0.011	0.011	43.4	52.5	37.3	43.5	-	11.7%
MIN	0.1	0.1	7.1	5.3	100.0	100.0	2.5	3.7	0.0	0.0	0.0	45.0	59.1	46.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	29.8	34.1	26.5	-	0.1
MAX	0.1	0.1	9.0	6.8	100.0	100.0	3.3	6.0	0.0	0.0	0.0	46.7	70.0	50.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.5	66.9	40.5	85.2	-	0.1
DESVIACION ESTANDAR	0.0	0.0	0.8	0.6	0.0	0.0	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.6	4.2	1.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	16.1	3.0	24.1	-	0.0
VARIANZA	0.0	0.0	0.6	0.3	0.0	0.0	0.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.4	17.8	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.4	258.0	9.1	583.1	-	0.0
COEFICIENTE DE VARIACION	17.2	11.9	9.7	9.7	0.0	0.0	11.0	18.5	0.0	0.0	0.0	1.3	6.5	2.6	60.1	0.0	0.0	24.1	25.5	38.8	31.1	13.7	30.6	8.1	55.5	-	14.5

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
 Ing. F. Raul Chinto Sipar
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP 53717

CONSORCIO VIAL HUALLANCA
 Ing. Inocencio S. Vizcardo Otazo
 Esp. en Suelos y Pavimentos
 CIP N° 40109

