

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



**EVALUACIÓN TÉCNICO - ECONÓMICA DE CANTERAS PARA  
EL ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO  
DE LA CARRETERA TAUCA - PALLASCA**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**CARINA PATRICIA FARFAN JIMENES**

**Lima- Perú**

**2014**

## ÍNDICE

RESUMEN. ....	04
LISTA DE CUADROS. ....	06
LISTA DE FIGURAS. ....	09
INTRODUCCIÓN. ....	10
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO. ....</b>	<b>12</b>
1.1 CANTERAS. ....	12
1.2 ORIGEN DE CANTERAS. ....	12
1.3 CLASIFICACION DE CANTERAS. ....	12
1.4 POTENCIA DE CANTERAS. ....	13
1.4.1 Potencia Bruta . ....	13
1.4.2 Potencia Neta. ....	13
1.4.3 Potencia Útil . ....	13
1.4.4 Rendimiento de Canteras . ....	13
1.5 INVESTIGACIONES DE CAMPO PARA UBICACIÓN DE CANTERAS. ....	13
1.6 EXPLOTACION DE CANTERAS. ....	15
1.7 DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE. ....	16
1.8 PROCESOS DE PRODUCCION DE AGREGADOS. ....	16
1.9 TRANSPORTE DE AGREGADOS (CONCEPTO DE M <sup>3</sup> -KM). ....	17
1.10 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LOS AGREGADOS. ....	18
1.11 NORMATIVA Y LEGISLACION NACIONAL EN LA EXPLOTACION DE CANTERAS. ....	24
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE CANTERAS. ....</b>	<b>26</b>
2.1 INTRODUCCIÓN. ....	26
2.2 OBJETIVO. ....	26
2.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO. ....	26
2.4 INVESTIGACION DE CAMPO. ....	27
2.5 ENSAYOS DE LABORATORIO. ....	28

2.6	DESCRIPCION DE CANTERAS. ....	30
2.6.1	CANTERA DV. LLAPO. ....	30
2.6.2	CANTERA SAN JUAN. ....	34
2.6.3	CANTERA LLACTABAMBA. ....	36
2.6.4	CANTERA ROCA. ....	40
2.6.5	CANTERA CAHUILLCA. ....	42
2.6.6	CANTERA PUCA I. ....	45
2.6.7	CANTERA PUCA II. ....	51
2.6.8	CANTERA INACO. ....	53
<b>CAPÍTULO III: REQUERIMIENTO DE AGREGADOS. ....</b>		<b>56</b>
3.1	OBJETIVO. ....	56
3.2	REQUERIMIENTOS DE AGREGADOS. ....	56
3.2.1	Material para Mejoramientos. ....	56
3.2.2	Material para el Pavimento. ....	56
3.2.3	Material para Concreto $f'c \leq 210 \text{ kg/cm}^3$ y $f'c > 210 \text{ kg/cm}^3$ ....	59
3.2.4	Material para Emboquillados. ....	60
3.2.5	Material Filtrante para Subdrenes. ....	61
3.3	TRANSPORTE DEL MATERIAL. ....	61
3.4	BALANCE DE AGREGADOS. ....	63
<b>CAPÍTULO IV: IMPACTOS AMBIENTALES Y SU MITIGACIÓN. ....</b>		<b>64</b>
4.1	UBICACIÓN DE CANTERAS. ....	64
4.2	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. ....	65
4.2.1	Medio Físico. ....	65
4.2.2	Medio Biológico. ....	67
4.3	TRABAJOS DE MITIGACION AMBIENTAL. ....	67
4.3.1	Canteras. ....	67
4.3.2	Caminos de acceso y desvíos. ....	68
4.3.3	Cuerpos de agua natural. ....	68
4.3.4	Fauna Silvestre. ....	69

4.4 PRESUPUESTO AMBIENTAL.....70

**CAPÍTULO V: PRESUPUESTO PARA LA EXTRACCION Y TRANSPORTE  
DE MATERIAL DE CANTERA..... 72**

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES..... 72  
5.2 BASES DE CÁLCULO..... 72  
5.2.1 Distancias Medias y Rendimiento de Transporte.....72  
5.2.2 Rendimiento de Plantas de Producción de Agregados..... 79  
5.2.3 Costos de Mano de Obra, Maquinarias y Equipos.....80  
5.3 ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS..... 82  
5.3.1 Partidas de producción de materiales de cantera..... 82  
5.3.2 Partidas de transporte de materiales de cantera  
5.4 PRESUPUESTO.....83

**CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 84**

6.1 CONCLUSIONES GENERALES..... 84  
6.2 RECOMENDACIONES GENERALES.....86

**BIBLIOGRAFIA**

**ANEXOS**



## **DEDICATORIA**

Este informe se lo dedico en primer lugar a Dios por darme la fortaleza en momentos de debilidad y por otorgarme el privilegio de tener la familia y amigos con los que hoy cuento. A mis padres por todo su amor, apoyo y comprensión incondicional y a mis hermanos por estar siempre presentes en cada etapa de mi carrera y ser mi motivación.

## RESUMEN

En la etapa del Estudio Definitivo de un proyecto vial, es necesario realizar un análisis de las características de calidad de los agregados encontrados en las canteras a lo largo del tramo del proyecto, sus potencias de explotación y los costos de producción de materiales útiles para los usos requeridos y el transporte para la distribución del material a fin de abastecer a todo el tramo del proyecto.

Para empezar el análisis, se localizan fuentes de materiales idóneos que cumplan con los requisitos mínimos para ser usados en obras viales, que sean próximas a la vía en estudio y que se encuentre legalmente apta para su explotación. Posteriormente se realizan estudios de exploración de campo mediante prospecciones y se calculan las potencias de explotación, así como los rendimientos según el uso propuesto.

De los estudios de ingeniería, se conoce el diseño del pavimento y las obras de arte propuestas para el proyecto. Los usos encontrados para el presente proyecto son: Mejoramientos, Material de Sub Base Granular, Material de Base Granular, Material para Mezcla Asfáltica en Caliente, Material para Tratamiento Superficial Bicapa, Concreto para Obras de Arte, Emboquillados y material Filtrante para Subdrenes. De ello se calculan la cantidad de agregado y las condiciones de calidad necesarias según las especificaciones técnicas del uso.

Conociendo la ubicación de las canteras, cantidad de agregado y las posiciones donde se dará uso de este, se definen las áreas de influencia de las canteras, de acuerdo a su calidad y analizando la solución más económica del transporte del material.

Posteriormente se procede a calcular las distancias medias de transporte, para poder obtener con este dato el rendimiento de transporte del material granular (m<sup>3</sup>), así mismo se calcula los rendimientos del Transporte de material con  $D \leq 1\text{Km}$  y  $D > 1\text{Km}$  cuya unidad es el m<sup>3</sup>-Km, para ello se considera la zona del proyecto y la altura sobre el nivel del mar predominante en la zona.

Las actividades a realizar para la explotación, extracción y transporte del material traen con ellas problemas ambientales que deberán ser mitigados durante y después de la construcción de la carretera. Para ello se deberá realizar un análisis de impacto ambiental, y definir las actividades necesarias para su mitigación y posteriormente evaluar sus costos.

Para finalizar se elaborará el presupuesto de las actividades para la explotación, extracción y transporte de agregados de las canteras, así como de los trabajos de mitigación ambiental. El presupuesto será realizado en el software S10, propuesto por la entidad contratante y el Costo obtenido será el Costos Directo del presupuesto (no incluye gastos generales).

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N°01.- Clasificación de Canteras. . . . .	12
Cuadro N°02.- Diámetros obtenidos según Chancadora. . . . .	17
Cuadro N°03.- Requerimientos Granulométricos para Sub-Base Granular. . . . .	18
Cuadro N°04.- Requerimientos de Ensayos p/ Sub-Base Granular. . . . .	19
Cuadro N°05.- Requerimientos Granulométricos para Base Granular. . . . .	19
Cuadro N°06.- Requerimientos Agregado Grueso p/ Base Granular. . . . .	20
Cuadro N°07.- Requerimientos Agregado Fino p/ Base Granular. . . . .	20
Cuadro N°08.- Requerimientos Granulométricos para MAC. . . . .	21
Cuadro N09.- Requerimientos Agregados Gruesos p/ MAC. . . . .	21
Cuadro N°10.- Requerimientos Agregados Fino p/ MAC. . . . .	21
Cuadro N°11.- Rangos de Gradación para Tratamientos Superficiales. . . . .	22
Cuadro N°12.- Requerimientos de Agregados p/ Tratamientos Superficiales. . . . .	22
Cuadro N°14.- Requerimientos agregado grueso p/ Concreto. . . . .	22
Cuadro N°15.- Requerimientos agregado fino p/ Concreto. . . . .	23
Cuadro N°16.- Rangos de Gradación para agregado fino p/ concreto. . . . .	23
Cuadro N°17.- Rangos de Gradación para agregado grueso p/ concreto. . . . .	24
Cuadro N°18.- Cotas y Longitud de tramos de la vía. . . . .	27
Cuadro N°19.- Diámetros y porcentajes del material de cantera Dv. Llapo. . . . .	31
Cuadro N°20.- Rendimientos de la cantera Dv. Llapo. . . . .	31
Cuadro N°21.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno Cantera Dv. Llapo. . . . .	31
Cuadro N°22.- Promedio de Ensayos para BG - Cantera Dv. Llapo. . . . .	32
Cuadro N°23.- Promedio de Ensayos p/ Material de MAC Cantera Dv. Llapo. . . . .	32
Cuadro N°24.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de TSB Cantera Dv. Llapo. . . . .	33
Cuadro N° 25.- Diámetros y porcentajes del material de la cantera San Juan. . . . .	35
Cuadro N° 26.- Rendimientos de la cantera San Juan. . . . .	35
Cuadro N°27.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno Cantera San Juan. . . . .	36
Cuadro N°28.- Diámetros y porcentajes del material de la Cantera Llactabamba. . . . .	37
Cuadro N°29.- Rendimientos de la cantera Llactabamba. . . . .	38

Cuadro N°30.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno	
Cantera Llactabamba. . . . .	.38
Cuadro N°31.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de Sub Base	
Cantera Llactabamba. . . . .	.38
Cuadro N° 32.- Promedio de Ensayos del agregado grueso p/ CCP	
Cantera Llactabamba. . . . .	.39
Cuadro N°33.- Diámetros y porcentajes del material de la cantera Cahuillca. . . . .	.43
Cuadro N°34.- Cálculo de Rendimientos de la Cantera Cahuillca. . . . .	43
Cuadro N° 35.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno	
Cantera Cahuillca. . . . .	.43
Cuadro N°36.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de	
Sub Base – Cantera Cahuillca. . . . .	.44
Cuadro N°37.- Diámetros y porcentajes del material de la cantera Puca I. . . . .	.46
Cuadro N°38.- Rendimientos de la cantera Puca I. . . . .	46
Cuadro N°39.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno - Cantera Puca I. . . . .	.46
Cuadro N°40.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de	
Sub Base – Cantera Puca I. . . . .	47
Cuadro N°41.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de Base	
Cantera Puca I. . . . .	.47
Cuadro N°42.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de MAC	
Cantera Puca I. . . . .	.48
Cuadro N°43.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de TSB	
Cantera Puca I. . . . .	.49
Cuadro N° 44.- Promedio de Ensayos del agregado p/ CCP–Cantera Puca I. . . . .	.49
Cuadro N° 45.- Diámetros y porcentajes del material de la cantera Puca II. . . . .	.52
Cuadro N°46.- Cálculo de Rendimientos de la cantera Puca II. . . . .	.52
Cuadro N°47.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno - Cantera Puca II. . . . .	.52
Cuadro N° 48.- Diámetros y porcentajes del material de la cantera INACO. . . . .	.54
Cuadro N°49.- Cálculo de Rendimientos de la cantera INACO. . . . .	54
Cuadro N°50.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno – Cantera Inaco. . . . .	.54
Cuadro N°51.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de	
Sub Base – Cantera Inaco. . . . .	.55
Cuadro N°52.- Resumen de Metrado p/ Material de Mejoramiento. . . . .	.56
Cuadro N°53.- Diseño de Pavimentos. . . . .	57
Cuadro N°54.- Diseño de la Vía. . . . .	.57
Cuadro N°55.- Resumen de Metrados de Base y Sub Base. . . . .	58
Cuadro N°56.- Resumen de Metrados p/ Superficie de Rodadura. . . . .	.58

Cuadro N°57.- Metrado de Concreto p/ Cunetas. . . . .	59
Cuadro N°58.- Metrado de concreto p/ Alcantarillas. . . . .	59
Cuadro N°59.- Metrado de Concreto p/ Muros. . . . .	59
Cuadro N°60.- Metrado de Concreto p/ Badenes. . . . .	59
Cuadro N°61.- Metrado de Concreto p/ Canales. . . . .	60
Cuadro N°62.- Metrado de Concreto p/ Puentes. . . . .	60
Cuadro N°63.- Metrado de Concreto p/ Pontones. . . . .	60
Cuadro N°64.- Metrado de Roca p/ Emboquillados. . . . .	60
Cuadro N°65.- Metrado de Material Filtrante. . . . .	61
Cuadro N°66.- Área de Influencia de Canteras. . . . .	61
Cuadro N°67.- Transporte de Agregados. . . . .	62
Cuadro N°68.- Balance de Agregados. . . . .	63
Cuadro N°69.- Canteras para el proyecto. . . . .	64
Cuadro N° 70.- Distancia media de transporte de cantera a planta. . . . .	73
Cuadro N° 71.- Distancia media de transporte de agregados p/concreto de planta a obra. . . . .	74
Cuadro N° 72.- Distancia media de transporte de Material filtrante. . . . .	74
Cuadro N° 73.- Distancia media de transporte de Agua de Fuente a Planta. . . . .	75
Cuadro N° 74.- Rendimiento de Transporte (m3). . . . .	76
Cuadro N° 75.- Rendimiento de Transporte (m3 – Km). . . . .	78
Cuadro N° 76.-- Rendimiento de Procesos de Producción del Agregado. . . . .	79
Cuadro N° 77.- Costo den Mano de Obra. . . . .	80
Cuadro N° 78.- Costo de Maquinarias y Equipos. . . . .	81

## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 01.- Cantera Dv. Llapo. ....	30
Figura N° 02.- Cantera San Juan. ....	34
Figura N° 03.- Cantera Llactabamba. ....	36
Figura N° 04.- Cantera La Roca. ....	40
Figura N° 05.- Cantera Cahuilca. ....	42
Figura N° 06.- Cantera Puca I. ....	45
Figura N° 07.- Cantera Puca II. ....	51
Figura N° 08.- Cantera Inaco. ....	53
Figura N° 09.- Secciones Típicas. ....	57

## INTRODUCCION

Las actividades de preparación, gestión, administración y ejecución de proyectos de infraestructura de transporte relacionada a la Red Vial nacional, mediante Decreto Supremo N° 033-2002-MTC, son de responsabilidad del Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – PROVIAS NACIONAL del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Por ello en el año 2011, PROVIAS NACIONAL consideró desarrollar el Estudio Definitivo del Proyecto: “Mejoramiento de la Carretera Chuquicara – Puente Quiroz – Tauca – Cabana – Huandoval – Pallasca, Tramo: Tauca – Pallasca”, con una longitud de 56.2 Km, y se le otorgó el contrato al Consorcio Vial Cabana para su elaboración.

Como es de conocimiento las obras de ingeniería civil deben ser orientadas a conseguir tres factores preponderantes: Calidad, Durabilidad y Economía, por ello es de vital importancia la localización y selección de canteras de agregados que son los materiales naturales tales como: rocas, gravas, arenas y suelos seleccionados.

La selección de canteras y la determinación de los usos dentro del proyecto es determinante para los costos del proyecto. Los usos de los agregados deben ser verificados en calidad y en cantidad tal que puedan cubrir con las necesidades en la construcción de la vía y a la vez estar cerca al ámbito del proyecto, para no incurrir en gastos innecesarios de uso de maquinarias para el transporte.



En la etapa de Estudio Definitivo se realizarán los trámites para los permisos de explotación, en la cual se coordinaran reuniones con las municipalidades que tengan dentro de su jurisdicción las canteras a utilizar y con los propietarios privados, para que en la etapa de construcción estos procesos no conlleven a atrasos indeseados

## CAPITULO I: MARCO TEORICO

1.1 CANTERAS.- Se define como el lugar geográfico de donde se extraen agregados pétreos para la industria de la construcción.

Las canteras deben ser evaluadas tomando en cuenta los siguientes criterios:

Calidad

Situación legal

Potencia y rendimiento

Accesibilidad y estado de las vías de acceso.

1.2 ORIGEN DE CANTERAS.-

Existen dos tipos fundamentales de canteras que describiremos a continuación:

Canteras fluviales (formación de aluvión).- Los ríos actúan como agentes naturales de erosión, transportan durante grandes recorridos las rocas aprovechando su energía cinética para depositarlas en zonas de menor velocidad formando grandes depósitos de estos materiales

Canteras de Roca (canteras de peña).- Tienen su origen en la formación geológica de una zona determinada, donde pueden ser sedimentarias, ígneas o metamórficas.

1.3 CLASIFICACION DE CANTERAS:

**Cuadro N°01.- Clasificación de Canteras**

Según el tipo de explotación	Canteras a Cielo Abierto: <ul style="list-style-type: none"><li>• En laderas, cuando la roca se arranca en la falda de un cerro.</li><li>• En corte, cuando la roca se extrae de cierta profundidad en el terreno</li><li>• Minas Subterráneas</li></ul>
Según material a explotar	<ul style="list-style-type: none"><li>• De materiales Consolidados o Roca</li><li>• De Materiales no Consolidados como suelos</li><li>• Terrazas aluviales y arcillas</li></ul>

## 1.4 POTENCIA DE CANTERAS

1.4.1 Potencia Bruta.- Es el volumen total de la cantera, se obtiene multiplicando el área total de la cantera por la profundidad de exploración.

1.4.2 Potencia Neta.- Es el volumen de material utilizable que se espera obtener de la potencia bruta. Es la potencia bruta menos el material de desbroce y el desperdicio (Over).

1.4.3 Potencia Útil.- Es aquella parte de la potencia neta aprovechable para un fin específico

1.4.4 Rendimiento de Canteras.- Es el porcentaje de la Potencia Útil, el cual podrá ser usado para un uso determinado. Depende del tamaño de los agregados y los procesos a los cuales deberá ser sometido el material.

## 1.5 INVESTIGACIONES DE CAMPO PARA UBICACIÓN DE CANTERAS

### 1.5.1 Reconocimiento e Identificación

Se realiza en lugares circundantes a la franja del Proyecto, fijando áreas donde existan materiales cuyas características son aparentes para su explotación y para su empleo en las obras viales.

Como parte de la evaluación de fuentes de materiales, se realiza las averiguaciones y deberán quedar claramente definidos los siguientes aspectos:

Caminos de acceso y su estado

Geología y geomorfología

Topografía

Situación legal

### 1.5.2 Evaluación de Canteras

En esta etapa se busca obtener información sobre el espesor y composición del subsuelo, el nivel de la napa freática, así como el diámetro aproximado del agregado encontrado y su aparente composición, para los usos previstos. Para

tal fin es necesario la excavación de calicatas y sondeos y/o pruebas de ensayo in situ.

Una vez seleccionadas las canteras, se procede a realizar las prospecciones para saber las propiedades del material encontrado, la potencia de la cantera, rendimiento y los métodos de explotación necesarios según el tipo de material.

### 1.5.3 Ensayos de Laboratorio

Con el objeto de determinar las características, propiedades y calidad del material, así como el uso del material de cada cantera se realizaron ensayos de clasificación y de calidad en laboratorio, considerando las normas técnicas vigentes.

Los ensayos de laboratorio que se han considerado para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de cantera son:

Ensayos Estándar:

- Análisis Granulométrico
- Material que pasa la malla No. 200
- Humedad Natural
- Límites de Atterberg (Material que pasa la Malla N°40)
- Clasificación de Suelos SUCS
- Clasificación de Suelos AASHTO

Ensayos Especiales:

- Proctor Modificado
- Valor Relativo de Soporte (CBR)
- Partículas Chatas y Alargadas
- Partículas con una y dos Caras de Fractura
- Límites de Atterberg (Malla N°200)
- Porcentaje de Partículas Friables
- Equivalente de Arena
- Abrasión

- Durabilidad (Agregado grueso y fino)
- Adherencia entre el agregado y el bitumen
- Sales solubles totales
- Contenido de sulfatos
- Impurezas orgánicas
- Pesos Volumétricos (suelto y compacto)
- Peso específico y absorción

1.6 EXPLOTACIÓN DE CANTERAS.- Es un conjunto de actividades mediante las cuales se extraen materiales de una cantera para ser empleados en una obra determinada. Las actividades necesarias durante la explotación de una cantera son:

Limpieza de canteras  
Extracción y apilamiento  
Carguío y transporte

Pueden ser utilizados diferentes procesos de extracción dependiendo del tipo y origen de los materiales, los procesos de extracción pueden ser:

Extracción con dragas en lechos  
Canteras a cielo abierto:  
En Laderas, cuando la roca se arranca en la falda de un cerro.  
En corte, cuando la roca se extrae de cierta profundidad en el terreno.  
Canteras Subterráneas.

El equipo usado en la explotación de canteras incluye normalmente algunos de los siguientes:

Tractor sobre orugas o neumático  
Retroexcavadora  
Cargador Frontal  
Camiones Volquetes  
Extracción mediante voladura

1.7 DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE.- distancia entre los centros de gravedad del volumen en su posición original y después de colocado en obra. La distancia media es la distancia ponderada, imaginaria y referencial que nos permitirá el cálculo del costo de transporte.

#### 1.7.1 Métodos de Cálculo

Existen dos tipos de cálculo de distancias medias:

- a) Por volúmenes
- b) Por costos

##### a) Por Volúmenes

$$d = \frac{\sum_{n=1}^{n+1} V_n d_n}{V_t}$$

Donde:

d = distancia media

V<sub>n</sub> = volumen necesario en el frente de trabajo

d<sub>n</sub> = distancia de la cantera, al frente de trabajo

V<sub>t</sub> = metrado total

##### b) Por Costos

$$d = \frac{\sum_{n=1}^{n+1} C_n d_n}{C_t}$$

Donde:

d = distancia media

C<sub>n</sub> = costo de transporte al frente de trabajo

d<sub>n</sub> = distancia de la cantera, al frente de trabajo

V<sub>t</sub> = sumatoria de costos parciales

## 1.8 PROCESOS DE PRODUCCION DE AGREGADOS

1.8.1 Zarandeo de agregados.- Es la operación que consiste en remover el material con una velocidad y dirección tal que permita la separación de los elementos gruesos de los finos. El zarandeo puede darse mediante dos tipos de zaranda:

Zaranda Fija o Estática.- Consiste en un bastidor metálico o de madera que sirve de marco a la malla y se encuentra colocado en forma fija en un lugar del yacimiento, generalmente donde se pueda aprovechar la acción de la gravedad.

Zaranda vibratoria.- Son zarandas planas a las que se imprime un movimiento vibratorio generado mecánica o eléctricamente

1.8.2 Trituración de Agregados.- Proceso por el cual el diámetro del agregado es reducido. La decisión en cuanto a que tipo de chancadora utilizar dependerá del tipo de material y aplicación que se quiera dar al material. A continuación se muestra los diámetros obtenidos según la chancadora a utilizar.

**Cuadro N°02.- Diámetros obtenidos según Chancadora**

Descripción	Ingreso	Salida
Primarias	12" a 14"	6" a 8 "
	10" a 12"	4" a 6"
	8" a 10"	2" a 4"
Secundarias	6" a 8 "	2" a 4"
	4" a 6"	½" a 2"
	2" a 4	No. 4 a 2"
Terciarias	½" a 2"	No. 4 a 3/8"

1.8.3 Lavado de Agregados.- Es un proceso por medio del cual se elimina el material fino del agregado extraído de la cantera, para poder obtener un material adecuado para los usos propuestos.

## 1.9 TRANSPORTE DE AGREGADOS (CONCEPTO DE M3-KM)

La unidad de pago de la partida de transporte de material será el metro cúbico – kilómetro (m3-km), o sea el volumen en su disposición final de colocación, por la distancia real de transporte. Se deberá considerar en los precios unitarios de esta partida los esponjamientos y las contracciones de los materiales, diferenciando los volúmenes correspondientes a distancias menores a 1Km y distancias mayores a 1Km.

La fórmula utilizada para este cálculo es la siguiente:

$$T = V_i \times (c + d)$$

T: Transporte a pagar (m<sup>3</sup> – km)

V<sub>i</sub>: Volumen de material en su posición final “i”.

c : Distancia de acceso de la cantera (km)

d : Distancia entre la salida de la cantera hasta el centro de gravedad sitio geométrico donde se depositara el volumen V<sub>i</sub>

### 1.10 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LOS AGREGADOS

- Mejoramiento de Suelos a nivel de Subrasante: consiste en una capa de material apto para ser usada como material de relleno cuyo espesor está determinado en el estudio de suelos, el material de mejoramiento reemplaza a un material de baja resistencia. Es necesario que el material de reemplazo cumpla con las exigencias siguientes:

Tamaño Máximo	:	75mm.
% Máximo de Piedra	:	---
Índice de Plasticidad	:	menor del 10%
Desgaste de los Ángeles	:	60% máx.
Tipo de Material	:	A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-6 y A-3

- Sub Base: Es el material granular que será colocada y compactada sobre la sub rasante cuyo espesor está indicado en el estudio de pavimentos, el cual debe cumplir las especificaciones técnicas siguientes:

**Cuadro N°03.- Requerimientos Granulométricos para Sub-Base Granular**

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso
50 mm (2")	100
25 mm (1")	---
9.5 mm (3/8")	30 – 65
4.75 mm (N° 4)	25 – 55



Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso
2.0 mm (N° 10)	15 – 40
4.25 um (N° 40)	8 – 20
75 um (N° 200)	2 – 8

**Cuadro N°04.- Requerimientos de Ensayos p/ Sub-Base Granular**

Ensayo	Norma MTC	Requerimiento
Abrasión	MTC E 207	50 % máx.
CBR (1)	MTC E 132	40 % mín.
Límite Líquido	MTC E 110	25% máx.
Índice de Plasticidad	MTC E 111	4% máx.
Equivalente de Arena	MTC E 114	35% mín.
Sales Solubles	MTC E 219	1% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (2)	MTC E 211	20% máx.

- (1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1"(2.5mm)  
(2) La relación a emplearse para la determinación es 1/3 (espesor/longitud)

- Base: Material Granular de un espesor determinado y que descansa en el material de Sub Base. Las especificaciones técnicas vigentes solicitan que el material cumpla con los siguientes requerimientos:

**Cuadro N°05.- Requerimientos Granulométricos para Base Granular**

Tamiz	Porcentaje Pasa en Peso
50 mm (2")	100
25 mm (1")	---
9.5 mm (3/8")	30 – 65
4.75 mm (N° 4)	25 – 55
2.0 mm (N° 10)	15 – 40
4.25 um (N° 40)	8 – 20
75 um (N° 200)	2 – 8

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican  
 Valor Relativo de Soporte CBR p/ Tráfico Ligero y Medio: Mínimo 80%

Además el agregado grueso y fino deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

**Cuadro N°06.- Requerimientos Agregado Grueso p/ Base Granular**

Ensayo	Norma MTC	Requerimiento
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	80% mín.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	50% mín.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	40% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (1)	MTC E 221	15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0.5% máx.
Pérdida con Sulfato de Sodio	MTC E 209	12% máx.
Pérdida con Sulfato de Magnesio	MTC E 209	18% máx.

(1) La relación a emplearse para la determinación es: 1/3 (espesor/longitud)

**Cuadro N°07.- Requerimientos Agregado Fino p/ Base Granular**

Ensayo	Norma	Requerimientos
Índice Plástico	MTC E 111	2% máx.
Equivalente de arena	MTC E 114	45% mín.
Sales solubles totales	MTC E 219	0,5% máx.
Índice de durabilidad	MTC E 214	35% mín.

- Mezcla de Asfalto en Caliente: Esta mezcla se compondrá de los siguientes componentes: Agregados grueso, fino, filler mineral y material bituminoso. Las especificaciones técnicas vigentes solicitan que el material cumpla con los siguientes requerimientos

**Cuadro N°08.- Requerimientos Granulométricos para MAC**

Tamiz	Porcentaje pasa en Peso MAC-1
25 mm (1")	100
19 mm (3/4")	80-100
12.5 mm (1/2")	67-85
9.5 mm (3/8")	60-77
4.75 mm (N° 4)	43-54
2.0 mm (N° 10)	29 – 45
425 µm (N° 40)	14 – 25
180 µm (N° 80)	8 – 17
75 µm (N° 200)	04 – 8

**Cuadro N°09.- Requerimientos Agregados Gruesos p/ MAC**

Ensayo	Norma	Requerimientos
Durabilidad (al Sulfato de Sodio)	MTC E 209	10% máx.
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)		15% máx.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	35% máx.
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35% mín.
Partículas chatas y alargadas	MTC E 221	10% máx.
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	50% mín.
Partículas con dos cara fracturada	MTC E 210	30% mín.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0.5% máx.
Absorción	MTC E 206	Según Diseño
Adherencia	MTC E 519	+95

**Cuadro N°10.- Requerimientos Agregados Fino p/ MAC**

Ensayos	Norma	Requerimientos
Equivalente de Arena	MTC E 209	45% mín.
Adhesividad (Riedel Weber)	MTC E 220	6% mín.
Índice de Plasticidad (malla N°40)	MTC E 111	NP
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35 mín.
Índice de Plasticidad (malla N°200)	MTC E 111	NP
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0.5% máx.
Absorción	MTC E 205	Según Diseño

- Tratamiento Superficial Bicapa: comprende la aplicación inicial de un revestimiento de imprimación, un revestimiento de liga y un revestimiento de agregado pétreo el cual debe cumplir las siguientes indicaciones:

**Cuadro N°11.- Rangos de Gradación para Tratamientos Superficiales**

Tamiz	Gradación A
19,0 mm. (3/4")	90 – 100
12,5 mm. (1/2")	10 – 45
9,5 mm. (3/8")	0 – 15
6,3 mm. (1/4")	-
4,75 mm. (N° 4)	0 –5
2,36 mm. (N° 8)	-
1,18 mm. (N° 16)	-

**Cuadro N°12.- Requerimientos de Agregados p/ Tratamientos Superficiales**

Características	Norma	Requerimiento
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	85% mín.
Partículas con dos cara fracturada	MTC E 210	60% mín.
Partículas chatas y alargadas	MTC E 221	15% máx.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	40% máx.
Pérdida en sulfato de sodio	MTC E 209	12% máx.
Pérdida en sulfato de magnesio	MTC E 209	18% máx.
Adherencia	MTC E 519	+95
Terrones de arcilla y partículas friables	MTC E 212	3% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0.5% máx.

- Concreto Estructural: Los diferentes tipos de concreto deberán cumplir con lo estipulado en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°14.- Requerimientos agregado grueso p/ Concreto**

Características	Norma	Requerimiento
Terrones de Arcilla y partículas Deleznables	MTC E 212	0.25% máx.
Contenido de sulfatos ( ión SO <sub>4</sub> )		0.06% máx.



Características	Norma	Requerimiento
Contenido de Cloruros (ión Cl <sup>-</sup> )		0.10% máx.
Durabilidad del Agregado (SOMg)	MTC E 209	18% máx.
Cantidad de partículas Livianas	MTC E 211	1% máx.
Abrasión	MTC E 207	40% máx.
Carbón y lignito	MTC E 215	0.5% máx.
Partículas Chatas y Alargadas	MTC E 221	15% máx. (f'c>210)

Cuadro N°15.- Requerimientos agregado fino p/ Concreto

Características	Norma	Requerimiento
Índice de Plasticidad, % máximo	MTC E 111	NP
Terrones de Arcilla y partículas Deleznables	MTC E 212	1% máx.
Material que pasa el Tamiz de 75um (N°200)	MTC E 202	5 % máx.
Contenido de sulfatos (ión SO <sub>4</sub> )		0.06% máx.
Contenido de Cloruros (ión Cl <sup>-</sup> )		0.10% máx.
Durabilidad de la Arena (SOMg)	MTC E 209	15% máx.
Cantidad de partículas Livianas	MTC E 211	0.50% máx.
Equivalente Arena	MTC E 114	65% Mín. 75% Min (f'c>210)

Cuadro N°16.- Rangos de Gradación para agregado fino p/ concreto

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9,5 mm ( 3/8")	100
4,75 mm (N° 4)	95 -100
2,36 mm (N° 8)	80 -100
1,18 mm (N° 16)	50 - 85
600 mm (N° 30)	25 - 60
300 mm (N° 50)	10 - 30
150 mm (N° 100)	02 - 10

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en los documentos del proyecto o apruebe el Supervisor con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la

estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

**Cuadro N°17.- Rangos de Gradación para agregado grueso p/ concreto**

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa						
	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	AG-7
63 mm (2,5")	-	-	-	-	100	-	100
50 mm (2")	-	-	-	100	95 - 100	100	95 - 100
37,5mm (1½")	-	-	100	95-100	-	90 - 100	35 - 70
25,0mm (1")	-	100	95-100	-	35 - 70	20 - 55	0 - 15
19,0mm (¾")	100	95 - 100	-	35 - 70	-	0 - 15	-
12,5 mm (½")	95 - 100	-	25 - 60	-	10 - 30	-	0 - 5
9,5 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-	0 - 5	-
4,75 mm (N° 4)	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5	-	-
2,36 mm (N° 8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-

### 1.11 NORMATIVA Y LEGISLACION NACIONAL EN LA EXPLOTACION DE CANTERAS.

Para los trabajos realizados tanto en campo como en gabinete, se procede de acuerdo a normatividad vigente, así como también documentos emitidos por la entidad propios de cada proyecto (Términos de referencia).

El presente informe se basa en los siguientes documentos legales:

- **Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG-2000).**- Las muestras representativas de los materiales de cada cantera serán sometidas a la totalidad de ensayos exigidos por la EG-2000
- **Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías.**- Los trabajos para el uso de las canteras (permisos de uso y extracción de agregados) se realizaron de acuerdo al manual Ambiental.

- **Manual de Ensayos de Materiales (EM-2000).**- En la etapa de Laboratorio, los ensayos necesarios a realizar a las muestras obtenidas se realizaran de acuerdo al EM-2000.
- **Normas ASTM, AASHTO, NTP.**- En caso se requiera de ensayos que no estén contenidos en el EM-2000, se podría utilizar alternativamente las Normas de ASTM, AASHTO o NTP.
- **Términos de Referencia (TdR).**- Es un documento que proporciona la entidad para conocer los requerimientos del área usuaria con respecto al Proyecto solicitado. Los TdR deberán ser cumplidos a su totalidad por la empresa consultora.
- **Ley orgánica de Municipalidades, Ley 27972, art. 69° Rentas Municipales.**- Los derechos por la extracción de materiales de construcción ubicados en los alveolos y cauces de los ríos y canteras localizadas en su jurisdicción.
- **Ley que regula el derecho por extracción de materiales de los alveolos o cauces de los ríos por la municipalidad, Ley 28221.**- Las Municipalidades distritales y más Municipalidades Provinciales en su jurisdicción, son competentes para autorizar la extracción de materiales que acarrear y depositan las aguas en los alveolos o cauces de los ríos y para el cobro de los derechos que correspondan, en aplicación de lo establecido en el inciso 9 del artículo 69° de la Ley N° 27972.

## CAPITULO II: ESTUDIO DE CANTERAS

### 2.1 INTRODUCCIÓN

Este estudio está orientado a efectuar los trabajos tanto en campo, laboratorio y gabinete, desarrollando actividades que permitan evaluar y establecer las características físico-mecánicas de los agregados procedentes de las canteras para determinar su calidad y usos en los diferentes requerimientos de Obra.

#### 1. Etapa de Campo

En esta etapa, se procede a la toma de muestras de los agregados de cada banco de materiales encontrados a lo largo del tramo en estudios o zonas aledañas.

#### 2. Etapa de Laboratorio

En esta etapa las muestras son llevadas y ensayadas según los requerimientos de las EG-2000 y los ensayos son realizados según el EM-2000

#### 3. Etapa de Gabinete

En esta etapa se recopilará la información obtenida en la etapa de campo y en la etapa de laboratorio, así como la información de otros estudios de ingeniería.

### 2.2 OBJETIVO

El estudio de Canteras tiene por objetivo la ubicación y evaluación de las canteras a utilizar en la ejecución del proyecto, así como determinar la composición física y la calidad de los materiales encontrados, con el fin de definir los usos y tratamientos

### 2.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

La vía en estudio está ubicada entre la provincia de Pallasca, dentro del departamento de Ancash, el inicio de la vía se da en el distrito de Tauca (Km.



00+000), siguiendo el recorrido de la vía se atraviesa el distrito de Cabana, Huandoval y finalizando el tramo termina en de Distrito de Pallasca (Km. 55+620)

Políticamente el tramo en estudio abarca:

Departamento: Ancash

Provincia : Pallasca

Distritos : Tauca – Cabana – Huandoval - Pallasca

Geográficamente la carretera Chuquicara-Pte Quiroz-Tauca-Cabana-Huandoval-Pallasca, Tramo: Tauca-Pallasca se inicia en la progresiva km 00+00 con coordenadas al Norte 9062857.374 y al Este 825921.222, uniendo los distritos que a continuación se detalla:

**Cuadro N°18.-Cotas y Longitud de tramos de la vía**

DISTRITO	TRAMO		COTA (m.s.n.m.)	LONGITUD (Km)
	DESDE (Km.)	HASTA (Km.)		
Tauca	0+000	011+270	3,367	11.27
Cabana	011+270	023+120	3,224	11.85
Bolognesi	023+120	027+120	2,880	4.00
Huandoval	027+120	040+620	3,035	13.50
Huacachuque	040+620	052+620	3,100	12.00
Pallasca	052+620	055+910	3,131	3.29
<b>Longitud Total</b>				<b>56.62</b>

## 2.4 INVESTIGACION DE CAMPO

### 2.4.1 Exploración

Se realizó el reconocimiento de campo en lugares circundantes a la franja del Proyecto, fijando áreas donde existan materiales cuyas características son aparentes para su explotación y por consiguiente para su empleo en la construcción de la carretera; tanto para la construcción del pavimento, como para las obras de arte.

A lo largo del tramo se han ubicado 08 probables canteras a las cuales se les han analizado todas sus características físicas mecánicas, a fin de establecer su idoneidad para ser empleadas en las diversas obras.

#### 2.4.2 Calicatas y muestreo

En cada cantera se efectuaron 05 calicatas y/o trincheras, según los TdR del proyecto, las calicatas ejecutadas tienen de 2 a 3 metros de profundidad y las trincheras entre 4 y 5 metros. Estas prospecciones son realizadas para determinar las características del material de los estratos a explotar, su utilización y rendimiento.

En cada calicata y/o trinchera excavada se realiza la clasificación de fragmentos gruesos mediante una selección manual de los materiales correspondientes a bolones, cantos y del material mayor de 2", obteniéndose una distribución cuantitativa. Considerando que el material útil será de tamaño menor o igual a 10", se determina el valor cuantitativo del volumen de material menor de 10", así como también, el tamaño máximo del material presentado en la cantera.

#### 2.5 ENSAYOS DE LABORATORIO

Con el objeto de determinar las características, propiedades y calidad del material, así como el uso del material de cada cantera se realizaron ensayos de clasificación y de calidad en laboratorio, considerando las normas técnicas vigentes. Los ensayos de laboratorio que se han considerado para determinar las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales de cantera, según los Términos de Referencia son:

Ensayos Estándar:

- Análisis Granulométrico
- Material que pasa la malla No. 200
- Humedad Natural
- Límites de Atterberg (Material que pasa la Malla N°40)
- Clasificación de Suelos por los Métodos SUCS y AASHTO

### Ensayos Especiales:

- Proctor Modificado
- Valor Relativo de Soporte CBR (California Bearing Ratio)
- Porcentaje de Partículas Chatas y Alargadas (relación espesor/longitud igual a 1/3)
- Porcentaje de Partículas con una y dos Caras de Fractura
- Límites de Atterberg (Material que pasa la Malla N°200)
- Porcentaje de Partículas Friables
- Equivalente de Arena
- Abrasión
- Durabilidad (Agregado grueso y fino)
- Adherencia entre el agregado y el bitumen (agregado grueso y fino)
- Sales solubles totales
- Contenido de sulfatos
- Impurezas orgánicas
- Pesos Volumétricos (suelto y compacto, estado natural y chancado)
- Peso específico y absorción

En el caso de canteras de rocas y/o afloramientos rocosos los ensayos de calidad contemplarán además de los ensayos de abrasión, según las especificaciones técnicas vigentes y los términos de referencia del proyecto, los siguientes ensayos:

- La descripción Petrográfica Macroscópica de la roca.
- Definición de las características del afloramiento (volumen, fracturamiento, dimensionamiento de bloques, etc)
- Recomendación de la metodología de procesamiento de explotación

## 2.6 DESCRIPCION DE CANTERAS

### 2.6.1 CANTERA DV. LLAPO



Figura N°01.- Cantera Dv. Llipo

a. **Ubicación:** Km. 0+000, al lado izquierdo de la carretera en estudio. Está dentro de la Jurisdicción del distrito de Tauca y pertenece a la Municipalidad Distrital de Tauca.

b. **Acceso:** Tiene un camino de acceso de 0.73 km. Con un ancho de 5m. Este camino no necesita ser mejorado, ya que es una vía existente y actualmente es transitada sin ninguna dificultad.

c. **Descripción del material:** El tipo de material que podemos ubicar en esta cantera es grava subangulares de hasta 3" TM y bloques subangulares de hasta 12" TM, mezclada con Grava limo arcillosa, medianamente densa.

#### d. Cálculo de Potencias

(1)	Potencia Bruta (m3)	=	206,741.20
(2)	Potencia Neta (m3)	=	206,741.20
(3)	Over (4%)	=	8,269.65
(4)=(2)-(3)	Potencia Útil (m3)	=	198,471.55

e. **Explotación de cantera:** La extracción y explotación se podrá efectuar todo el año y con los equipos siguientes: Excavadora sobre orugas y tractor sobre orugas.

f. **Rendimientos**

Cuadro N°19.- Diámetros y porcentajes del material de cantera Dv. Llapo

Material			
2"-6"	6"-8"	8"-10"	>10"
20%	12%	10%	4%

Cuadro N° 20.- Rendimientos de la cantera Dv. Llapo

Uso	Cálculo de Rendimiento	Rendimiento
Relleno	100% -12%-10%=	78.0%
Base *	100%-2% =	98.0%
MAC *	100%-2% =	98.0%
TSB *	100%-2% =	98.0%

\* Se considera 2% de desperdicio por chancado

g. **Evaluación de las características del material**

• **Material de Relleno (R):**

Cuadro N°21.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno - Cantera Llapo

Ensayos	Requerimientos	Promedio de ensayos
Abrasión Los Ángeles	60% máx.	27.00%
Índice Plástico (Pasante Tamiz N° 40)	Base < 11 % Cuerpo < 11 % Corona < 10 %	5.48%
Clasificación AASTHO	A-1a, A-1b, A-2-4, A-2-6, A-3.	A-2- 4(0)



- Material para Base Granular (BG)**

**Cuadro N°22.- Promedio de Ensayos para BG - Cantera Dv. Llapo**

Ensayos	Altitud > 3000 msnm	Promedio de ensayos
<b>Agregado grueso</b>		
Partículas con una cara fracturada *	80% min.	86.22%
Partículas con dos caras fracturadas *	50% min.	61.10%
Abrasión Los Ángeles*	40% máx.	26.10
Partículas Chatas y Alargadas *	15% máx.	7.78
Sales Solubles Totales	0.5% máx.	0.018%
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	18% máx.	11.60
Valor Relativo de Soporte, CBR	80% min.	86.1%
<b>Agregado fino</b>		
Limite Liquido (Pasante Tamiz N° 40)"	25% máx.	-
Índice Plástico (Pasante Tamiz N° 40)"	2% máx.	N.P.
Equivalente de arena "	45% mín.	52.46%
Sales solubles totales	0,5% máx.	0.021%

\* Valores de ensayos realizados con material chancado.

" Valores de ensayos realizados con material lavado

- Material para Mezcla Asfáltica en Caliente (MAC) :**

**Cuadro N°23.- Promedio de Ensayos p/ Material de MAC – Cantera Llapo**

Ensayos	Altitud >3000 msnm	Promedio de ensayos
<b>Agregado grueso</b>		
Partículas con una cara fracturada. (1), **	50% min.	86.22
Partículas con dos caras fracturadas. (1), **	30% min.	61.10
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	15% máx.	11.60
Abrasión Máquina de Los Ángeles **	35% máx.	26.10
Partículas chatas y alargadas **	10% máx.	7.78%
Sales solubles totales	0.5% máx.	0.018%
Adherencia *	+ 95	+95

Ensayos	Altitud >3000 msnm	Promedio de ensayos
Absorción	Según diseño	0.86%
<b>Agregado fino</b>		
Adhesividad (Riedell Weber) “	6° mín.	6.2
Índice de Plasticidad N 40 “	NP	NP
Índice de Plasticidad N 200 “	NP	NP
Sales solubles totales	0.5% máx.	0.021%
Equivalente Arena “	45% min.	52.46 %
Absorción	Según diseño	0.52%

(1) Ejes Equivalentes proyectados según estudio de tráfico < 3 millones.

\* Adherencia realizada con cemento asfáltico PEN 85-100.

\*\* Valores de ensayos realizados con material chancado

“ Valores de ensayos realizados con material lavado

- **Material para Tratamiento Superficial Bicapa:**

**Cuadro N°24: Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de TSB – Cantera Dv.  
Llapo**

Ensayos	Altitud >3000 msnm	Promedio de ensayos
Partículas con una cara fracturada. **	85% min.	86.22
Partículas con dos caras fracturadas. **	60% min.	61.10
Partículas chatas y alargadas **	15% máx.	7.78
Abrasión Máquina de Los Ángeles **	40% máx.	26.10
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	18% máx.	11.60
Adherencia *	+ 95	+ 95
Terrones de Arcilla y Partículas Friables	3% máx.	0.08%
Sales solubles totales	0.5% máx.	0.018%

\* Adherencia realizada con cemento asfáltico PEN 85-100.

\*\* Valores obtenidos del ensayo con material chancado

#### **h. Usos y tratamientos**

- Relleno : Zarandeo
- Base : Trituración Primaria - Secundaria  
Lavado, Zarandeo
- MAC : Trituración Primaria – Secundaria  
Lavado, Zarandeo
- TSB : Trituración Primaria – Secundaria  
Zarandeo

#### **2.6.2 CANTERA SAN JUAN**



**Figura N°02.- Cantera San Juan**

- a. Ubicación:** Km. 5+560, al lado derecho de la vía en estudio, a la altura del Poblado de San Juan, provincia de Pallasca. La cantera está dentro de la jurisdicción del distrito de Tauca y pertenece al Sr. Vicente Vásquez Toribio
- b. Acceso:** La cantera se ubica adyacente a la vía, por tanto no se tiene camino de acceso.



c. **Descripción del material:** El material encontrado es arena limosa de tamaño medio, grueso y fino con presencia de gravas subredondeadas de hasta 5", medianamente denso.

d. **Cálculo de Potencias**

(1)	Potencia Bruta (m3)	=	18,683.35
(2)	Potencia Neta (m3)	=	18,683.35
(3)	Over	=	-
(4)=(2)-(3)	Potencia Útil (m3)	=	18,683.35

e. **Explotación de cantera:** La extracción y explotación se podrá efectuar todo el año y con los equipos siguientes: Excavadora y tractor sobre orugas.

f. **Rendimientos**

Cuadro N° 25.- Diámetros y porcentajes del material de la cantera San Juan

Material	
N°4-2"	2"-5"
5.3%	7.40%

Cuadro N° 26.- Rendimientos de la cantera San Juan

Uso	Cálculo de Rendimiento	Rendimiento
Relleno	100% - 0% =	100.0%

**g. Evaluación de las características del material**

• **Material de Relleno (R):**

**Cuadro N°27.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno - Cantera San Juan**

Ensayos	Requerimientos	Promedio de ensayos
Abrasión Los Ángeles (Agregado Grueso)	60% máx.	-
Índice Plástico (Pasante Tamiz N° 40)	Base < 11 % Cuerpo < 11 % Corona < 10 %	NP
Clasificación AASTHO (Tipo de Material)	A-1a, A-1b, A-2-4, A-2-6, A-3.	A-1b(0)

**h. Usos y tratamientos**

- Relleno : No requiere tratamiento previo.

**2.6.3 CANTERA LLACTABAMBA**



**Figura N°03.- Cantera Llactabamba**

a. **Ubicación:** Km. 11+450, aguas arriba del río Llactabamba al lado izquierdo de la vía en estudio. Se encuentra dentro de la jurisdicción de la provincia de Pallasca y pertenece a la Municipalidad Provincial de Pallasca,

b. **Acceso:** La cantera tiene un acceso de 0.15 km. Que necesita ser mejorado.

c. **Descripción del Material:** El tipo de material que encontramos en esta cantera es grava limosa mezclada con arena mal graduada, medianamente densa con material mayor a 10" en un porcentaje de 8% a lo largo de toda la extensión de la cantera.

d. **Cálculo de Potencias**

(1)	Potencia Bruta (m3)	=	11,410.56
(2)	Potencia Neta (m3)	=	11,410.56
(3)	Over (8%)	=	912.84
<hr/>			
(4)=(2)-(3)	Potencia Útil (m3)	=	10,497.72

e. **Explotación de cantera:** Por encontrarse esta cantera a orillas del río Llactabamba, la explotación deberá realizarse en épocas de estiaje (Mayo a Diciembre), La explotación se podrá realizar con Excavadora sobre orugas y Tractor sobre orugas.

f. **Rendimientos**

Cuadro N°28.- Diámetros y porcentajes del material de Llactabamba

Material			
2"-6"	6"-8"	8"-10"	>10"
33.00%	7.40%	7.40%	8.00%

**Cuadro N°29.- Rendimientos de la cantera Llactabamba**

Uso	Cálculo de Rend.	Rendimiento
Relleno	$100\% - 7.4\% - 7.4\% =$	85%
Sub Base Granular	$100\% - 33\% - 7.4\% - 7.4\% =$	52%
CCP $\leq$ 210 Kg/cm <sup>2</sup>	$100\% - 33\% - 7.4\% - 7.4\% =$	52%
CCP $>$ 210Kg/cm <sup>2</sup> *	$100\% - 2\% =$	98%

\* Se considera 2% de desperdicio por chancado

**g. Evaluación de las características del material**

• **Material de Relleno (R):**

**Cuadro N°30.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno - Cantera Llactabamba**

Ensayos	Requerimientos	Promedio de ensayos
Abrasión Los Ángeles	60% máx.	20.58 %
Índice Plástico (Pasante Tamiz N° 40)	Base < 11 % Cuerpo < 11 % Corona < 10 %	NP
Clasificación AASTHO (Tipo de Material)	A-1a, A-1b, A-2-4, A-2-6, A-3.	A-1-a(0)

• **Material para Sub Base Granular (SBG)**

**Cuadro N°31.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de Sub Base – Cantera Llactabamba**

Ensayos	Altitud > 3000 msnm	Promedio de ensayos
<b>Agregado grueso</b>		
Abrasión Los Ángeles	50% máx.	20.58
Partículas Chatas y Alargadas	20% máx.	4.80
Sales Solubles Totales	1% máx.	0.019%
Valor Relativo de Soporte, CBR	40% min.	78.84%



Ensayos	Altitud > 3000 msnm	Promedio de ensayos
<b>Agregado fino</b>		
Limite Liquido (Pasante Tamiz N° 40)	25% máx.	NP
Índice Plástico (Pasante Tamiz N° 40)	4% máx.	NP
Equivalente de arena	35% mín.	43.34
Sales solubles totales	1% máx.	0.016%

- **Material para Concreto de Cemento Portland (CCP):**

Cuadro N° 32.- Promedio de Ensayos del agregado grueso p/ CCP – Cantera Llaclabamba

Características	Altitud > 3000 msnm	Promedio de ensayos
<b>Agregado grueso</b>		
Terrones de Arcilla y partículas Deleznables	0.25% máx.	0.08
Contenido de sulfatos (ión SO <sub>4</sub> .)	0.06% máx.	31.688 ppm
Contenido de Cloruros, expresado (ión Cl <sup>-</sup> )	0.10% máx.	36.120ppm
Durabilidad del Agregado (SOMg)	18% máx.	6.94%
Cantidad de partículas Livianas	1% máx.	0.085%/0.102%
Abrasión	40% máx.	20.58%
Carbón y lignito	0.5% máx.	0.273%
Partículas Chatas y Alargadas *	15% máx. (f' c>210)	5.50%
<b>Agregado fino (Material Lavado)</b>		
Terrones de Arcilla y partículas Deleznables	1% máx.	0.00
Material que pasa el Tamiz N°200	5 % máx.	2.30
Contenido de sulfatos (ión SO <sub>4</sub> .)	0.06% máx.	31.300 ppm
Contenido de Cloruros(ión Cl <sup>-</sup> )	0.10% máx.	33.940 ppm
Durabilidad de la Arena (SOMg)	15% máx.	8.92
Cantidad de partículas Livianas	0.50% máx.	0.42%
Equivalente Arena *	65% Mín. 75% Min (f' c>210)	77.73

\* Condiciones especiales para CCP > 210 kg/cm<sup>2</sup>

#### h. Usos y tratamientos

- Relleno : Zarandeo
- Sub Base : Zarandeo
- (CCP)  $f'c \leq 210 \text{ kg/cm}^2$  : Zarandeo  
Lavado
- (CCP)  $f'c > 210 \text{ kg/cm}^2$  : Zarandeo, Trituración Primaria  
Lavado

#### 2.6.4 CANTERA ROCA



Figura N°04.- Cantera La Roca

- a. **Ubicación:** Km. 12+300 al lado derecho de la vía en estudio. Esta dentro de la jurisdicción de la provincia de Pallasca y pertenece a la Municipalidad Provincial de Pallasca.
- b. **Acceso:** La cantera se encuentra adyacente a la carretera en estudio.
- c. **Descripción del Material:** La Cantera de Roca, pertenece a la formación Chicama el mismo que está conformado por afloramiento de Rocas Intrusivas claras a grises un tanto silificada, cuyos bancos aflorantes las de mayor altura en el tramo de la carretera es de 10 m. con una buena estabilidad y ángulo de

buzamiento vertical, los demás bancos presentan alturas promedios de 30 a 50m. Las rocas presentan un fracturamiento moderado, encontrándose no estratificadas formando bloques de entre 0.50 a 1.00 m.

**d. Cálculo de Potencias**

(1)	Potencia Bruta (m3)	=	84,686.36
(2)	Potencia Neta (m3)	=	84,686.36
(3)	Over (20%)	=	16,939.27
<hr/>			
(4)=(2)-(3)	Potencia Útil (m3)	=	67,757.09

e. **Explotación de Cantera:** Se realizará la explotación por medio de voladura con explosivos de forma controlada y los equipos para el retiro del material se usará: Excavadora, cargador frontal y tractor.

**f. Rendimiento**

Tiene un rendimiento estimado de: Emboquillados : 80%

**a. Usos**

Emboquillados y Pedraplenes

## 2.6.5 CANTERA CAHUILLCA



Figura N°05.- Cantera Cahuillca

- a. **Ubicación:** Km. 26+700, al lado derecho de la vía en estudio. Esta dentro de la jurisdicción del Distrito de Bolognesi y pertenece al Sr. Santiago Florencio Paredes.
- b. **Acceso:** La cantera se encuentra adyacente a la carretera en estudio.
- c. **Descripción del Material:** El tipo de material que encontramos es grava arcillosa-limosa, la forma de las gravas son subangulares, medianamente densa, de color semianaranjado, ligeramente húmeda. El material encontrado es menor de 5" en su mayoría, encontrándose en uno de los sondeos material mayor a 10" en un mínimo porcentaje (5%).

### d. Cálculo de Potencias

(1)	Potencia Bruta (m3)	=	40,983.97
(2)	Potencia Neta (m3)	=	40,983.97
(3)	Over (1%)	=	409.84
(4)=(2)-(3)	Potencia Útil (m3)	=	40,574.13



e. **Explotación de cantera:** La extracción y explotación se podrá efectuar todo el año y con los equipos siguientes: Excavadora sobre orugas y tractor sobre orugas.

f. **Rendimientos**

Cuadro N°33.- Diámetros y porcentajes del material de la cantera Cahuilca

2"-5"	>10"
18.0%	1.00%

Cuadro N°34.- Cálculo de Rendimientos de la Cantera Cahuilca

Uso	Cálculo de Rendimiento	Rendimiento
Relleno	100% =	100%
Sub-base Granular	100% - 18.0%=	82%

g. **Evaluación de las características del material**

• **Material de Relleno (R):**

Cuadro N° 35.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno - Cantera Cahuilca

Ensayos	Requerimientos	Promedio de ensayos
Abrasión Los Ángeles	60% máx.	29.71%
Índice Plástico (Pasante Tamiz N° 40)	Base < 11 % Cuerpo < 11 % Corona < 10 %	6.18%
Clasificación AASTHO (Tipo de Material)	A-1a, A-1b, A-2-4, A-2-6, A-3.	A-2-4(0)

- **Material para Sub Base Granular (SBG)**

**Cuadro N°36.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de Sub Base – Cantera Cahuilca**

Ensayos	Altitud > 3000 msnm	Promedio de ensayos
<b>Agregado grueso</b>		
Abrasión Los Ángeles	50% máx.	29.71%
Partículas Chatas y Alargadas (1)	20% máx.	6.2%
Sales Solubles Totales	1% máx.	0.016%
Valor Relativo de Soporte, CBR (2)	40% mín.	65.76%
<b>Agregado fino</b>		
Limite Liquido (Pasante Tamiz N° 40)	25% máx.	24.44%
Índice Plástico (Pasante Tamiz N° 40)	4% máx.	6.18%
Equivalente de arena	35% mín.	28.3%
Sales solubles totales	1% máx.	0.017%

(1) La relación ha emplearse para la determinación es; 1/3 (espesor/longitud).

(2) Referido al 100% de la máxima densidad seca y una penetración de carga de 0.1" (2.5 mm).

#### **h. Usos y tratamientos**

- Relleno: Zarandeo.
- Sub Base Granular: Zarandeo.

### 2.6.6 CANTERA PUCA I



Figura N°06.- Cantera Puca I

- a. **Ubicación:** Km. 39+960 al lado derecho de la vía en estudio, toma el nombre de PUCA por encontrarse cerca al poblado del mismo nombre. Esta dentro de la jurisdicción del distrito de Huandoval y pertenece al Sr. Francisco Aguilar Soria.
- b. **Acceso:** La cantera tiene un camino de acceso de 0.35 km de mediana pendiente y con un ancho promedio de 6m. Este acceso deberá ser mejorado antes de su utilización.
- c. **Descripción del Material:** El tipo de material que encontramos en esta cantera es grava limosa, medianamente densa, color beige, con presencia de arena limosa y gravas subangulares hasta mayores a 10" TM.
- d. **Cálculo de Potencias**

(1)	Potencia Bruta (m3)	=	152,232.30
(2)	Potencia Neta (m3)	=	152,232.30
(3)	Over (9%)	=	13,700.91
(4)=(2)-(3)	Potencia Útil (m3)	=	138,531.39

e. **Explotación de cantera:** La extracción y explotación se podrá efectuar todo el año y con los equipos siguientes: Excavadora sobre orugas y tractor sobre orugas.

f. **Rendimientos**

Cuadro N°37.- Diámetros y porcentajes del material de la cantera Puca I

2"-6"	6"-8"	8"-10"	>10"
27.00%	6.00%	5.00%	9.00%

Cuadro N°38.- Rendimientos de la cantera Puca I

Uso	Cálculo de Rend.	Rend.
Relleno	$100\% - 6\% - 5\% =$	89%
Sub Base Granular	$100\% - 27\% - 6\% - 5\% =$	62.0%
Base Granular *	$100\% - 2\% =$	98.0%
MAC *	$100\% - 2\% =$	98.0%
T.S.B. *	$100\% - 2\% =$	98.0%
CCP * $\leq 210 \text{ Kg/cm}^2$ y $>210 \text{ Kg/cm}^2$	$100\% - 2\% =$	98.0%

\* Se considera 2% de desperdicio por chancado

g. **Evaluación de las características del material**

• **Material de Relleno (R):**

Cuadro N°39.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno - Cantera Puca I

Ensayos	Requerimientos	Promedio de ensayos
Abrasión Los Ángeles *	60% máx.	27.38%
Índice Plástico (Pasante Tamiz N° 40)*	Base < 11 %	1.60%



Ensayos	Requerimientos	Promedio de ensayos
	Cuerpo < 11 % Corona < 10 %	
Clasificación AASTHO (Tipo de Material)*	A-1a, A-1b, A-2-4, A-2-6, A-3.	A-1-a(0)

\* Valores de ensayos realizados con material natural

- Material para Sub Base Granular (SBG)**

Cuadro N°40.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de Sub Base – Cantera Puca I

Ensayos	Altitud > 3000 msnm	Promedio de ensayos
<b>Agregado grueso</b>		
Abrasión Los Ángeles	50% máx.	27.38
Partículas Chatas y Alargadas	20% máx.	7.0
Sales Solubles Totales	1% máx.	0.014%
Valor Relativo de Soporte, CBR	40% mín.	82.5%
<b>Agregado fino</b>		
Limite Liquido (Pasante Tamiz N° 40)	25% máx.	NP
Índice Plástico (Pasante Tamiz N° 40)	4% máx.	NP
Equivalente de arena	35% mín.	45.64
Sales solubles totales	1% máx.	0.012%

- Material para Base Granular Triturada (BG)**

Cuadro N°41.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de Base – Cantera Puca I

Ensayos	Altitud > 3000 msnm	Promedio de ensayos
<b>Agregado grueso (Chancado)</b>		
Partículas con una cara fracturada *	80% mín.	86.75%
Partículas con dos caras fracturadas *	50% mín.	62.75%
Abrasión Los Ángeles*	40% máx.	27.86

Ensayos	Altitud > 3000 msnm	Promedio de ensayos
Partículas Chatas y Alargadas *	15% máx.	6.5%
Sales Solubles Totales	0.5% máx.	0.014%
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	18% máx.	4.64
Valor Relativo de Soporte, CBR *	80% min.	90.4%
<b>Agregado fino</b>		
Limite Liquido (Pasante Tamiz N° 40)	25% máx.	-
Índice Plástico (Pasante Tamiz N° 40)	2% máx.	NP
Equivalente de arena	45% mín	45.64%
Sales solubles totales	0,5% máx	0.012%

- Material para Mezcla Asfáltica en Caliente (MAC):**

Cuadro N°42.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de MAC – Cantera  
Puca I

Ensayos	Altitud >3000 msnm	Promedio de ensayos
<b>Agregado grueso (material chancado)</b>		
Partículas con una cara fracturada. (1)	65% min.	86.75%
Partículas con dos caras fracturadas. (1)	40% min.	62.75%
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	15% máx.	4.64
Abrasión Máquina de Los Ángeles	35% máx.	27.86
Partículas chatas y alargadas	10% máx.	8
Sales solubles totales	0.5% máx.	0.014%
Adherencia *	+ 95	+95
Absorción	Según diseño	0.97%
<b>Agregado fino</b>		
Adhesividad (Riedell Weber) Con Aditivo ** (1)	6° mín.	6.2
Índice de Plasticidad N 40 *	NP	NP
Índice de Plasticidad N 200 *	NP	NP
Sales solubles totales	0.5% máx.	0.012%
Equivalente Arena *	45% min.	45.64 %
Absorción	Según diseño	0.50%

- \* Adherencia realizada con cemento asfáltico PEN 85-100.
- (1) Ejes Equivalentes proyectados según estudio de tráfico <3 millones.
- \*\* Se ha hecho uso de un 0.5% de aditivo mejorador de adherencia (porcentaje referido al peso del asfalto PEN 85-100).

- **Material para Tratamiento Superficial Bicapa:**

**Cuadro N°43.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de TSB – Cantera Puca I**

Ensayos	Altitud >3000 msnm	Promedio de ensayos
Partículas con una cara fracturada. (1), **	85% min.	86.75%
Partículas con dos caras fracturadas. (1), **	60% min.	62.75%
Partículas chatas y alargadas **	15% máx.	6.5%
Abrasión Máquina de Los Ángeles **	40% máx.	27.86%
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	18% máx.	4.64%
Adherencia *	+ 95	+95
Terrones de Arcilla y Partículas Friables	3% máx.	0.06%
Sales solubles totales	0.5% máx.	0.014%

(1) Ejes Equivalentes proyectados según estudio de tráfico < 3 millones.

\* Adherencia realizada con cemento asfáltico PEN 85-100.

\*\* Valores obtenidos del ensayo con material chancado

- **Material para Concreto de Cemento Portland (CCP):**

**Cuadro N° 44.- Promedio de Ensayos del agregado p/ CCP – Cantera Puca I**

Características	Altitud >3000 msnm	Promedio de ensayos
<b>Agregado grueso (Chancado)</b>		
Terrones de Arcilla y partículas Deleznables	0.25% máx.	0.06%
Contenido de sulfatos (ión SO <sub>4</sub> )(1)	0.06% máx.	15.48 ppm
Contenido de Cloruros (ión Cl <sup>-</sup> )(1)	0.10% máx.	38.18 ppm
Durabilidad del Agregado (SOMg)	18% máx.	4.64
Cantidad de partículas Livianas	1% máx.	0.084%
Abrasión	40% máx.	27.86%

Características	Altitud >3000 msnm	Promedio de ensayos
Carbón y lignito	0.5% máx.	0.21%
Partículas Chatas y Alargadas	15% máx.	6.5%
<b>Agregado Fino (Lavado)</b>		
Terrones de Arcilla y partículas Deleznables	1% máx.	0.07
Material que pasa el Tamiz N°200	5 % máx.	3.50
Contenido de sulfatos (ión SO <sub>4</sub> )(1)	0.06% máx.	15.73 ppm
Contenido de Cloruros (ión Cl <sup>-</sup> )(1)	0.10% máx.	38.77 ppm
Durabilidad del Agregado (SOMg)	15% máx.	6.8%
Cantidad de partículas Livianas*	0.50% máx.	0.101%
Equivalente Arena	65% Mín. 75% Mín.	75.12%

(1) Equivalencia entre porcentaje(%) y partes por millón(ppm): 1% = 10000 ppm

#### h. Usos y tratamientos

- Relleno : Zarandeo
- Sub Base Granular: Zarandeo
- Base: Zarandeo, Trituración Primaria, Secundaria
- MAC: Zarandeo, Trituración Primaria, Secundaria
- T.S.B.: Zarandeo, Trituración Primaria, Secundaria
- f'c ≤ 210 kg/cm<sup>2</sup>: Lavado, Zarandeo, Trituración Primaria, Secundaria
- f'c > 210 kg/cm<sup>2</sup>: Lavado, Zarandeo, Trituración Primaria, Secundaria



### 2.6.7 CANTERA PUCA II



Figura N°07.- Cantera Puca II

a. **Ubicación:** Km. 39+960 de la carretera Tauca – Cabana - Pallasca, toma el nombre de PUCA por encontrarse cerca al poblado del mismo nombre. Esta dentro de la jurisdicción del Distrito de Huandoval y pertenece al Sr. Francisco Aguilar Soria.

b. **Acceso:** Esta cantera está al lado derecho de la vía con un acceso de 800m, para poder llegar a ella es necesario el uso de un acceso, el cual es una zona de mediana pendiente de material de cerro, se deberá mejorar para el ingreso del equipo necesario para la extracción del material.

c. **Descripción del Material:** El tipo de material que podemos encontrar en esta cantera, es arena limosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, color beig, tiene presencia de gravas sub angulares de hasta 5”.

#### d. Cálculo de Potencias

(1)	Potencia Bruta (m3)	=	90,114.27
(2)	Potencia Neta (m3)	=	90,114.27
(3)	Over	=	0.00
<hr/>			
(4)=(2)-(3)	Potencia Útil (m3)	=	90,114.27

e. **Explotación de cantera:** La extracción y explotación se podrá efectuar todo el año y con los equipos siguientes: Excavadora sobre orugas y tractor sobre orugas.

f. **Rendimientos**

Cuadro N° 45.- Diámetros y porcentajes del material de la cantera Puca II

N°4-2"	2"-4"
14.00%	15.00%

Cuadro N°46.- Cálculo de Rendimientos de la cantera Puca II

Uso	Cálculo de Rend.	Rendimiento
Relleno	100% - 0% =	100.0%

g. **Evaluación de las características del material**

- **Material de Relleno (R):**

Cuadro 47.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno - Cantera Puca II

Ensayos	Altitud >3000 msnm	Promedio de ensayos
Abrasión Los Ángeles*	60% máx.	-
Índice Plástico (Pasante Tamiz N°40)*	Base < 11 % Cuerpo < 11 % Corona < 10 %	3.38
Clasificación AASTHO (Tipo de Material)*	A-1a, A-1b, A-2-4, A-2-6, A-3.	A-1-b(0)

\* Valores de ensayos realizados con material natural

## h. Usos y tratamientos

Relleno: No requiere tratamiento previo.

### 2.6.8 CANTERA INACO



Figura N°08.- Cantera Inaco

- a. **Ubicación:** Km. 49+800 de la vía en estudio. Esta dentro de la jurisdicción del distrito de Pallasca y pertenece al Sr. Felipe Santiago Bocanegra Gonzales.
- b. **Acceso:** La cantera se encuentra al lado izquierdo de la vía adyacente a ella.
- c. **Descripción del Material:** El tipo de material es grava arcillosa, medianamente densa, ligeramente húmeda, color semianaranjado. Mezcla de gravas sub angulares hasta mayores a 10" TM, con arcilla de mediana plasticidad.

**d. Cálculo de Potencias**

(1)	Potencia Bruta (m3)	=	16,856.28
(2)	Potencia Neta (m3)	=	16,856.28
(3)	Over (14%)	=	2,359.88
(4)=(2)-(3)	Potencia Útil (m3)	=	14,496.40

e. **Explotación de cantera:** La extracción y explotación se podrá efectuar todo el año y con los equipos siguientes: Excavadora sobre orugas y tractor sobre orugas.

**f. Rendimientos**

Cuadro N° 48.- Diámetros y porcentajes del material de la cantera INACO

2"-6"	6"-8"	8"-10"	>10"
18.00%	7%	5%	14%

Cuadro N° 49.- Cálculo de Rendimientos de la cantera INACO

Uso	Cálculo de Rend.	Rendimiento
Relleno	100% - 7%-5%=	88%
Sub Base Granular	100%-18%-7%-5%=	70%

**g. Evaluación de las características del material**

• **Material de Relleno (R):**

Cuadro N° 50.- Promedio de Ensayos p/ Material de Relleno – Cantera Inaco

Ensayos	Altitud >3000 msnm	Promedio de ensayos
Abrasión Los Angeles *	60% máx.	34.34%
Índice Plástico (Pasante Tamiz N° 40)*	Base < 11 %	7.34%

Ensayos	Altitud >3000 msnm	Promedio de ensayos
	Cuerpo < 11 % Corona < 10 %	
Clasificación AASTHO (Tipo de Material)*	A-1a, A-1b, A-2-4, A-2-6, A-3.	A-2- 4(0)

\* Valores de ensayos realizados con material natural

- **Material para Sub Base Granular (SBG)**

Cuadro N° 51.- Promedio de Ensayos del agregado p/ Material de Sub Base – Cantera Inaco

Ensayos	Altitud >3000 msnm	Promedio de ensayos
<b>Agregado grueso</b>		
Abrasión Los Angeles	50% máx.	34.34%
Partículas Chatas y Alargadas (1)	20% máx.	9.49%
Sales Solubles Totales	1% máx.	0.064%
Valor Relativo de Soporte, CBR (2)	40% mín.	67%
<b>Agregado fino (material lavado)</b>		
Limite Liquido (Pasante Tamiz N° 40)	25% máx.	25%
Índice Plástico (Pasante Tamiz N° 40)	4% máx.	7 %
Equivalente de arena	35% mín.	32.56%
Sales solubles totales	1% máx.	0.083%

#### h. Usos y tratamientos

- Relleno: Zarandeo
- Sub Base Granular: Zarandeo y lavado



## CAPITULO III: REQUERIMIENTO DE AGREGADOS Y TRANSPORTE A OBRA

### 3.1 OBJETIVO

Determinar la cantidad necesaria de agregados de las canteras para el uso en los requerimientos de la carretera.

Se elaborará los metrados del material necesario para la construcción del pavimento, obras de arte y transporte de material hacia el punto de acopio para su utilización.

### 3.2 REQUERIMIENTOS DE AGREGADOS

Para la construcción de las obras viales en el proyecto para el mejoramiento de la carretera Tauca – Pallasca, definidas en los estudios de ingeniería, se necesita la extracción de material de las canteras definidas y estudiadas en el CAPITULO II.

A continuación se presenta el resumen de los metrados considerados para el presente estudio, el sustento de estos resúmenes los podemos encontrar en el Anexo: Sustento de metrados, así como el metrado de las actividades necesarias para habilitar los caminos de acceso.

#### 3.2.1 Material para Mejoramiento

**Cuadro N°52.- Resumen de Metrado p/ Material de Mejoramiento**

PARTIDAS	UND.	METRADO
MATERIAL DE RELLENO PARA MEJORAMIENTO	m <sup>3</sup>	20,230.20

#### 3.2.2 Material para el Pavimento

Para el metrado de las capas de pavimento se consideró el siguiente diseño, según el estudio de suelos y topografía del proyecto:

Cuadro N°53.- Diseño de Pavimentos

Método	Periodo de Diseño	UBICACION	Superficie de Rodadura	BASE (cm)	SUB BASE (cm)
AASHTO	Etapa I : 10 años	Km 0+000 – Km 18+200	Carpeta asfáltica en caliente Espesor =3"	20.00	-
		Km 18+200 - Km 55+620	TSB Espesor= 2cm	20.00	30.00

Fuente: Estudio de Suelos y Pavimentos

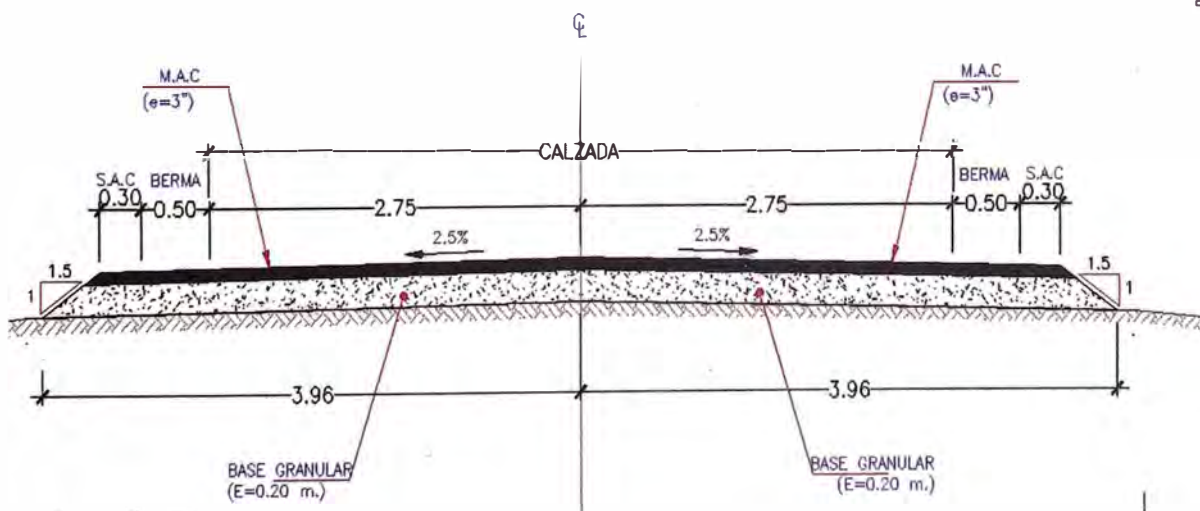
Cuadro N°54.- Diseño de la Vía

UBICACION	Ancho de Plataforma (m)	Ancho de Berma	Ancho Total (m)
Km 0+000 – Km 18+200	5.50	1.00	6.50
Km 18+200 – Km 55+620	5.50	1.00	6.50

Fuente: Estudio de Trazo y Topografía

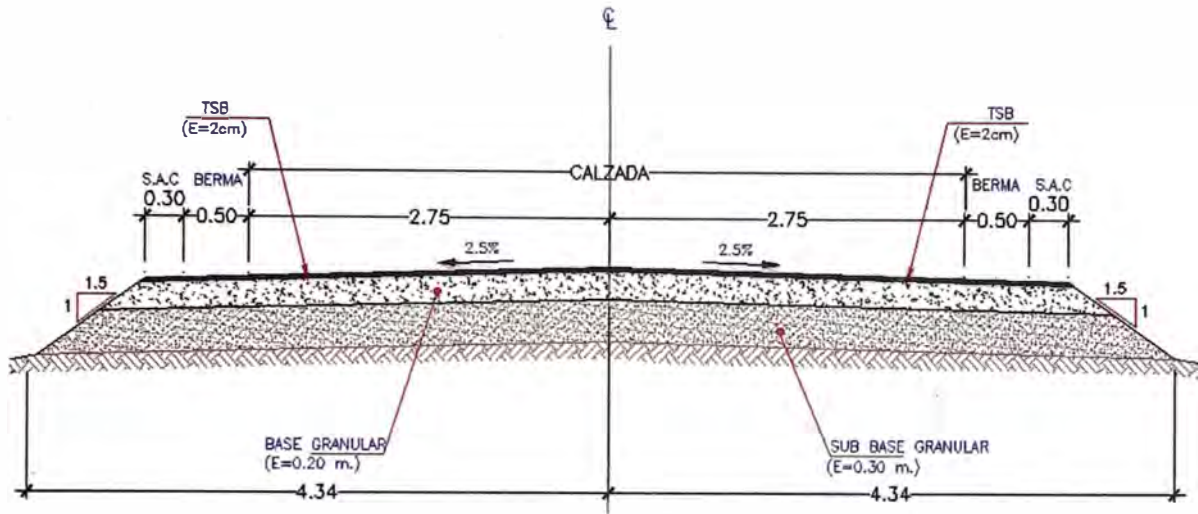
Figura N°09.- Secciones típicas

Km. 0+000 al Km. 18+200





**Km. 18+200 al Km. 55+620**



Según los diseños se procedió a medir las capas del pavimento, como se describe a continuación:

- Metrados del Material para Base y Sub Base Granular

**Cuadro N°55.- Medrado de Base y Sub Base Granular**

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
SUB-BASE GRANULAR	m3	94,682.36
BASE GRANULAR	m3	85,930.02

- Metrados del Material para la Superficie de Rodadura

**Cuadro N°56.- Resumen de Medrado p/ Superficie de Rodadura**

DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
MEZCLA DE ASFALTO EN CALIENTE (MAC)	m3	10,362.54
TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA (TSB)	m3	5,229.03

3.2.3 Material para Concreto ( $f'c \leq 210 \text{ kg/cm}^3$  Y  $f'c > 210 \text{ kg/cm}^3$ )

- Cunetas

Cuadro N°57.- Metrado de Concreto p/ Cunetas

PARTIDAS	UND	CUNETAS		METRADO
		TRIANG. TIPO I	RECTANG. TIPO II	
CONCRETO ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )	m <sup>3</sup>	10,175.88	74.20	<b>10,250.08</b>

- Alcantarillas

Cuadro N°58.- Metrado de concreto p/ Alcantarillas

PARTIDAS	UND	TIPO MARCO	TIPO TMC	METRADO
CONCRETO ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )	m <sup>3</sup>	1,351.97		<b>1,351.97</b>
CONCRETO ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )	m <sup>3</sup>	78.96	2,028.96	<b>2,107.92</b>
CONCRETO ( $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ )	m <sup>3</sup>	103.86		<b>103.86</b>

- Muros

Cuadro N°59.- Metrado de Concreto p/ Muros

DESCRIPCION	UND.	METRADO
CONCRETO ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ )	m <sup>3</sup>	3,432.45
CONCRETO ( $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ )	m <sup>3</sup>	4,338.00
CONCRETO ( $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ )	m <sup>3</sup>	283.20

- Badenes

Cuadro N°60.- Metrado de Concreto p/ Badenes

DESCRIPCION	UND.	METRADO
CONCRETO ( $f'c = 280 \text{ kg/cm}^3$ )	m <sup>3</sup>	1171.90
CONCRETO ( $f'c = 100 \text{ kg/cm}^3$ )	m <sup>3</sup>	227.25

- Canales

**Cuadro N°61.- Metrado de Concreto p/ Canales**

DESCRIPCION	UND.	METRADO
CONCRETO (f'c = 100 kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	93.00

- Puentes

**Cuadro N°62.- Metrado de Concreto p/ Puentes**

PARTIDAS	Puentes		TOTAL
	Liactabamba	Huandococha	
CONCRETO (f'c =280 kg/cm <sup>2</sup> )	235.17	131.67	366.84
CONCRETO (f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> )	677.95	822.99	1,500.94
CONCRETO (f'c = 100 kg/cm <sup>2</sup> )	55.66	49.04	104.70

- Pontones

**Cuadro N°63: Metrado de Concreto p/ Pontones**

PARTIDAS	UND	Puentes		TOTAL
		Huamblisha	Puca	
CONCRETO (f'c =280kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	69.64	102.52	172.16
CONCRETO (f'c = 210 kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	409.02	679.67	1,088.69
CONCRETO (f'c = 100 kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>	31.88	36.69	68.57

### 3.2.4 Material para Emboquillados

**Cuadro N°64: Metrado de Roca p/ Emboquillados**

PARTIDAS	UND	Alcantarillas	Badenes
EMBOQUILLADO DE PIEDRA E= 0.20M	m <sup>2</sup>	3,222.59	
EMBOQUILLADO DE PIEDRA E= 0.50M	m <sup>2</sup>	28.87	84.78

## 3.2.5 Material Filtrante para Subdrenes

Cuadro N°65.- Metrado de Material Filtrante

PARTIDAS	UND	TOTAL
MATERIAL FILTRATE PARA SUBDRENAJE	m <sup>2</sup>	1,734.13

## 3.3 TRANSPORTE DEL MATERIAL

Para definir las áreas de uso de las canteras a lo largo de la carretera se estableció el área de influencia de estas, como se muestra en el cuadro N° 66, además de evaluar las distancias de transporte hacia la planta de producción y posteriormente al lugar de uso del material, por lo tanto se procedió al cálculo del metrado de transporte como lo reporta el cuadro N°67

Cuadro N°66.- Área de Influencia de Canteras

Cantera	Ubicación (Km)	Acceso (Km)	Área de Influencia (Km)
<i>Dv. Llapo</i>	00+000	0.73	0.00 - 2.78
<i>San Juan</i>	5+560	0.00	2.78 - 8.93
<i>Llactabamba</i>	11+450	0.15	8.93 - 18.58
<i>La Roca</i>	12+300	0.00	18.58 - 26.13
<i>Cahuillca</i>	25+700	0.00	26.13 - 32.83
<i>Puca I</i>	39+960	0.35	32.83 - 44.88
<i>Puca II</i>	39+960	0.80	32.83 - 44.88
<i>Inaco</i>	49+800	0.00	44.88 - 55.62
<i>Planta N°1</i>	0+000	0.41	0.00 - 9.11
<i>Planta N°2</i>	18+220	0.00	9.11 - 55.62



**Cuadro N°67.- Transporte de Agregados**

<b>PARTIDAS</b>	<b>UND.</b>	<b>MEJORAM.</b>	<b>SUB BASE</b>	<b>BASE</b>	<b>PAVIMENTO</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>	<b>METRADO TOTAL</b>
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D<= 1KM	m³k	19,799.56	91,471.59	84,893.71	5,156.20	5,062.85	<b>206,383.91</b>
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D> 1KM	m³k	121,927.50	495,893.90	1,258,905.70	91,110.30	38,482.20	<b>2,006,319.60</b>
TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D<= 1KM	m³k				10,316.21		<b>10,316.21</b>
TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D> 1KM	m³k				89,649.70		<b>89,649.70</b>
TRANSPORTE DE ROCA PARA D<= 1KM	m³k					692.19	<b>692.19</b>
TRANSPORTE DE ROCA PARA D> 1KM	m³k					10,799.90	<b>10,799.90</b>

### 3.4 BALANCE DE AGREGADOS

En el Cuadro N°68.- Balance de agregados, se presenta el total de material granular a necesitar a lo largo de la vía en estudio para los usos requeridos. Se presenta también las canteras que se utilizarán para cubrir la necesidad de uso en la vía, cumpliendo con las especificaciones técnicas según lo concluido en el Estudio de Canteras.

**Cuadro N°68.- Balance de Agregados**

CANTERA	UBICACIÓN	PIEDRA	TSB	MEJORAM.	SUBBASE	BASE	CONCRETO	MAC	SUB DRENAJE	SUBTOTAL (afectado por Rendimientos)
Dv. Llipo	00+000		6,274.84			103,116.03		13,471.30		125,369.55
San Juan	05+560			6,888.00					534.75	7,422.75
Llactabamba	11+450						9,500.00		423.44	10,117.32
La Roca	12+300	1,052.01								1,315.02
Cahuillca	26+700			3,199.20	29,603.26				1,203.77	40,504.50
Puca I	39+960				74,547.34		17,500.00			138,094.79
Puca II	39+960			2,786.40					653.91	3,440.31
Inaco	49+800			6,305.52						7,165.36
<b>TOTAL (M3)</b>		<b>1,052.01</b>	<b>6,274.84</b>	<b>19,179.12</b>	<b>104,150.60</b>	<b>103,116.03</b>	<b>27,000.00</b>	<b>13,471.30</b>	<b>2,817.07</b>	<b>333,430.80</b>



## CAPITULO IV: IMPACTOS AMBIENTALES DEL USO DE CANTERAS Y SU MITIGACION

PROVIAS NACIONAL siendo la entidad encargada para la supervisión en la elaboración de estudios en la red vial nacional, debe velar por la protección y conservación del medio ambiente. Por ello en los Términos de Referencia del Proyecto se establecen los lineamientos necesarios para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

Las canteras son consideradas dentro del proyecto como Áreas de Influencia Directa, debido a que es un espacio donde los impactos socio-ambientales, causados por las diferentes actividades del proyecto, ocurrirán de forma directa e inmediata. Por ello es importante ubicar las canteras en zonas donde el impacto negativo sea el menor posible

### 4.1 UBICACIÓN DE CANTERAS

Dentro del proyecto se han posicionado 08 Canteras, cuyas características se muestra en el siguiente cuadro:

**Cuadro N°69: Canteras para el proyecto**

Cantera	Ubicación	Acceso	Jurisdicción	Explotación	Propietario
Dv. Llapo	Km. 0+000 L. Derecho	730km.	Distrito de Tauca	Todo el año	Municipalidad Distrital de Tauca
San Juan	Km 5+560 L. Derecho	No tiene	Distrito de Tauca	Todo el año	Sr. Vicente Vásquez Toribio
Llactabamba	Km 11+450 L. Izquierdo	150m	Provincia de Pallasca	Mayo- Diciembre	Municipalidad Provincial de Pallasca
La Roca	Km 12+300 L. Derecho	No tiene	Provincia de Pallasca	Todo el año	Municipalidad Provincial de Pallasca
Cahuillca	Km 26+700 L. Derecho	No tiene	Distrito de Bolognesi	Todo el año	Sr. Santiago Florencio Paredes C.
Puca I	Km 39+960 L. Derecho	350m	Distrito de Huandoval	Todo el año	Sr. Francisco Aguilar Soria
Puca II	Km 39+960 L. Derecho	800m.	Distrito de Huandoval	Todo el año	Sr. Francisco Aguilar Soria
Inaco	Km 49+800 L. Izquierdo	No tiene	Distrito de Pallasca	Todo el año	Sr. Felipe S. Bocanegra Gonzales

## 4.2 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Los trabajos para el uso del material de cantera involucran actividades que poseen un potencial alto de causar impactos ambientales en su área de influencia como son:

- Desbroce y limpieza
- Explotación de canteras
- Transporte del material de la cantera
- Instalación de chancadoras y planta de asfalto y funcionamiento
- Construcción, rehabilitación o mejoramiento de caminos de acceso

Estas actividades generarán diversos impactos ambientales negativos en el medio físico y biológico, los cuales describiremos a continuación:

### 4.2.1 Medio Físico

- Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado, gases y ruido

La calidad de este componente ambiental a lo largo del trazo de la carretera se verá afectado por la emisión de material particulado, que se producirá principalmente por las siguientes actividades:

- Explotación de las canteras que serán utilizadas para la obra vial.
- Transporte de material de las canteras hacia la obra
- Funcionamiento de las plantas de chancado y de mezcla asfáltica.
- Generación de residuos sólidos y líquidos que puedan emitir olores al medio ambiente, como: residuos de aceites, grasas, combustibles, etc.

Las actividades como el desbroce y limpieza, cortes en roca suelta y fija, operación de la maquinaria pesada y ligera asignada a la explotación y transporte del material, producirán emisión de material particulado, pero en menor medida.

Del mismo modo se generarán ruidos, asociadas al funcionamiento de la maquinaria y vehículos diesel y de las plantas de chancado y de mezcla asfáltica. Sin embargo, debido a que en las áreas próximas no existen elementos frágiles que sean vulnerables a este tipo de contaminantes, como ecosistemas especiales que pudieran ser afectados, a excepción del personal de obra.

- Riesgo de afectación de la calidad del agua superficial

El posible derrame de combustible, grasa y aceite durante las operaciones de extracción de materiales de las canteras de río podría ocasionar alteración de la calidad del agua superficial y subterránea. Considerando que la explotación de la cantera se realizará en época de estiaje, la posibilidad de alteración de la calidad del agua es mayor, debido, precisamente, al menor caudal en esta época. . De producirse, este impacto ha sido calificado de naturaleza negativa, magnitud moderada y altamente reversible con aplicación de medidas de prevención que se recomiendan en el Plan de Manejo Socio ambiental.

- Riesgo de afectación de la calidad del suelo

La calidad de este componente ambiental podría verse afectada por el posible derrame de combustible, grasa y aceite en las áreas donde opere la maquinaria en las operaciones de desbroce y limpieza del terreno, explotación de canteras y funcionamiento de la planta de mezcla asfáltica y chancado.

También se considera la probable afectación del suelo por pérdida del top soil de las áreas de uso temporal como la planta de asfalto y chancado y compactación por efecto del paso de maquinaria. De ocurrir, se estima que los derrames no implicarían volúmenes considerables de vertido y serían de influencia solo puntual y en cuanto a los residuos sólidos y líquidos serán mitigados con medidas recomendadas en el plan de manejo ambiental.

- Alteración puntual del relieve

En la explotación de canteras se producirán modificaciones en el relieve altamente notables, cuando se requieren volúmenes considerables, o que las

áreas a explotar sean en laderas de pendiente algo pronunciada. En el presente caso, no es muy considerable la cantidad de material de cantera que se requiere para la obra, y las canteras no tienen pendientes fuertes.

#### 4.2.2 Medio Biológico

- Impactos sobre la Flora

Uno de los impactos más significativos corresponde a las actividades de excavación del terreno, produciéndose impactos como el desbroce de la vegetación y/o pérdida de cobertura vegetal. Los mencionados impactos se catalogarían como reversibles por las posibilidades de re vegetación de las áreas intervenidas para la explotación de canteras.

- Impactos sobre la Fauna

La generación del polvo en la actividad de la extracción del material de cantera, genera un impacto ambiental negativo sobre el hábitat de las especies acuáticas y con la reducción del hábitat de algunas especies terrestres.

#### 4.3 TRABAJOS DE MITIGACION AMBIENTAL.

##### 4.3.1 Canteras

##### Readecuación Ambiental de Canteras

Para cada cantera se aplicará un adecuado sistema y programa de aprovechamiento del material, de manera de producir el menor daño al ambiente. Depende, también, del volumen que se va a extraer de la cantera y el uso que se le va a dar al material. Se deberá seguir las estipulaciones que al respecto se incluye en el Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías del MTC.

#### Procedimientos para la recuperación de las canteras:

- Perfilar los taludes a fin de obtener taludes estables.
- Nivelar y compactar el fondo de la cantera explotada con equipos mecánicos.
- Colocar el material de la capa superficial retirada antes de su explotación, a todo lo largo de la superficie, incluyendo los taludes.
- La recuperación de la cantera Llactabamba incluye solo la terraza, por cuanto la parte del cauce, por el proceso natural del río tiende a recuperar su nivel inicial.

#### 4.3.2 Caminos de acceso y desvíos.

Las áreas ocupadas por los caminos de acceso a las canteras y/o planta Chancadora, también deben ser recuperadas, debiendo nivelarse y re-vegetarse el área afecta.

Los caminos de acceso y desvíos deberán quedar clausurados, exceptuando los que sirvan a canteras que serán usadas posteriormente, las que serán claramente delimitadas y señalizadas para evitar que se utilicen otras áreas para el acceso.

#### 4.3.3 Cuerpos de agua natural.

- Se prohibirá a los operadores lavar sus maquinarias y/o equipos en los cuerpos de agua existentes a lo largo de la vía (río y quebradas), para lo cual se deberán implementar sanciones en caso de incumplimiento, desde advertencias hasta suspensiones y despido.
- Establecer señalización temporal adecuada en los cruces de cursos de agua
- Durante la extracción del material de préstamo de la cantera ubicada en el río Llactabamba, se deberá evitar que las maquinarias y/o vehículos circulen por su cauce.



- Adoptar adecuadas técnicas durante el lavado de los materiales de agregado, evitándose sumergir las maquinarias y/o equipos en los cursos de los ríos.
- Durante la extracción de agua de las fuentes establecidas, se deberá procurar que las motobombas sean abastecidas de combustible fuera de los cursos de agua.
- Prohibir al personal de obra arrojar los excedentes de obra y/o residuos sólidos domésticos hacia los cursos de agua.

#### 4.3.4 Fauna Silvestre

- Limitar las actividades de construcción, estrictamente, a las áreas indicadas en el estudio de ingeniería, evitando de este modo acrecentar los daños a los hábitats de la fauna terrestre.
- Prohibir terminantemente la tenencia de armas de fuego en el área de trabajo, excepto el personal de seguridad autorizado para ello.
- Prohibir terminantemente la realización de actividades de caza en el área del Proyecto y zonas aledañas, así como adquirir animales silvestres vivos o preservados y/o sus pieles.
- Evitar la intensificación de ruidos, por lo que los silenciadores de las máquinas empleadas deberán estar en buenas condiciones.

#### 4.4 PRESUPUESTO AMBIENTAL.

PROGRAMA DE INVERSIONES						
item	Descripción	Unidad	Metrado	P. Unitario (S./)	Parcial (S./)	Total (S./)
1.00.00	Programa de Medidas Preventivas, Mitigatorias y Correctivas					170,282.61
<b>1.01.00</b>	<b><u>Sub-Programa de Manejo Residuos Sólidos, Líquidos y Efluentes</u></b>					<u>135,212.61</u>
1.01.01	Manejo de Residuos Sólidos No Peligrosos y Peligrosos	glb	1.00	79,937.61	79,937.61	
1.01.02	Manejo de Aguas Residuales	glb	1.00	55,275.00	55,275.00	
<b>1.01.00</b>	<b><u>Subprograma de Capacitación y Educación en Temas Ambientales</u></b>					<u>35,070.00</u>
2.00.00	Programa de Mitigación o Corrección de Impactos en el Medio Ambiente					107,257.48
<b>2.01.00</b>	<b><u>Sub Programa de Monitoreo Ambiental</u></b>					<u>73,257.48</u>
2.01.01	Monitoreo de la Cali3dad del Agua	veces	4.00	9,722.00	38,888.00	
2.01.02	Monitoreo de la Calidad del Aire	veces	6.00	5,472.00	32,832.00	
2.01.03	Monitoreo de Ruido	veces	114.00	13.49	1,537.48	
<b>2.02.00</b>	<b><u>Sub Programa de Contingencias</u></b>					<u>34,000.00</u>
2.02.01	Equipamiento de Primeros Auxilios y de Socorro	glb	1.00	10,000.00	10,000.00	
2.02.02	Equipamiento Contra Incendios y Señalización	glb	1.00	16,000.00	16,000.00	

PROGRAMA DE INVERSIONES						
item	Descripción	Unidad	Metrado	P. Unitario (S./)	Parcial (S./)	Total (S./)
2.02.03	Equipamiento para Derrame de Sustancias Químicas	glb	1.00	8,000.00	8,000.00	
3.00.00	<b>Programa de Cierre de Obra</b>					<b><u>756,719.18</u></b>
3.01.00	Readecuación Ambiental de Canteras	ha	4.95	1,346.14	6,663.37	6,663.37
3.02.00	Readecuación Ambiental de Planta de Chancado y Asfalto	ha	0.78	1,890.63	1,474.69	1,474.69
3.03.00	Readecuación Ambiental del Campamento y Patio de Maquinas	ha	1.98	1,319.50	2,612.62	2,612.62
3.04.00	Readecuación Ambiental de Depósitos de Material Excedente	ha	6.34	2,519.43	15,973.21	15,973.21
3.05.00	Revegetación	ha	12.07	60,480.14	729,995.29	729,995.29
<b>TOTAL</b>						<b>1,034,259.27</b>

## **CAPITULO V: PRESUPUESTO PARA LA EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA**

### **5.1 CONSIDERACIONES GENERALES**

Para la elaboración de Los costos unitarios directos de las partidas y subpartidas del Presupuesto para la Extracción y Transporte del Material de Cantera se ha tratado de hallar el valor exacto que representa en la obra la ejecución de estas actividades, se ha establecido los rendimientos de mano de obra, herramientas, materiales y equipos mecánicos de acuerdo a la ubicación (altitud) y características de la zona del proyecto.

La mano de obra, equipos, maquinarias y herramientas que participan en el costo de cada partida se han obtenido de las de las Especificaciones Técnicas vigentes o se asumieron de experiencias o evaluaciones estadísticas que disponen los métodos constructivos.

### **5.2 BASES DE CÁLCULO**

#### **5.2.1 Distancias Medias y Rendimiento De Transporte**

Para el cálculo del rendimiento de las partidas de transporte de material (m<sup>3</sup>), es necesario obtener la distancia media del punto de extracción del material hacia el lugar de procesamiento o de uso del material.

Para el análisis de las partidas de transporte de material se ha considera un factor de esponjamiento del 20% para el material de base y sub base, del 30% para el material de mezcla asfáltica y 50% para el material de roca.

**Cuadro N° 70.-Distancia media de transporte de cantera a planta**

CANTERA		PLANTA		DISTANCIA (km)	VOLUMEN (m3)	(m3-km)
UBICACIÓN	ACCESO (km)	UBICACIÓN	ACCESO (km)			
Km 0 + 000 (Dv. Llapo)	0.73	Km 0+ 000	0.41	0.32	39,200.67	12,544.22
Km 0 + 000 (Dv. Llapo)	0.73	Km 18+ 220	0.00	18.95	62,320.92	1,180,981.34
<b>TOTALES</b>					101,521.59	1,193,525.56
<b>DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE (km)</b>					<b>11.80</b>	

CANTERA		PLANTA		DISTANCIA (km)	VOLUMEN (m3)	(m3-km)
UBICACIÓN	ACCESO (km)	UBICACIÓN	ACCESO (km)			
Km 11 + 450 (Llactabamba)	0.15	Km 0 + 000	0.41	12.01	1,600.00	19,216.00
Km 11 + 450 (Llactabamba)	0.15	Km 18+ 220	0.00	6.92	7,900.00	54,668.00
<b>TOTALES</b>					9,500.00	73,884.00
<b>DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE (km)</b>					<b>7.80</b>	

CANTERA		PLANTA		DISTANCIA (km)	VOLUMEN (m3)	(m3-km)
UBICACIÓN	ACCESO (km)	UBICACIÓN	ACCESO (km)			
Km 39 + 960 (Puca I)	0.35	Km 18+220	0.00	22.09	17,100.00	377,739
<b>TOTALES</b>					17,100.00	377,739
<b>DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE (km)</b>					<b>22.10</b>	



**Cuadro N° 71: Distancia media de transporte de agregados p/concreto de planta a obra**

PLANTA		AREA DE INFLUENCIA		C.G. (km)	VOLUMEN (m3)	(m3-km)
UBICACIÓN	ACCESO (km)	INICIO	FINAL			
Km 0 + 000 (Planta)	0.41	Km: 0 + 000	Km 9 + 110	4.97	41,100.67	204,064.83
Km 18 + 220 (Planta)	0.00	Km: 9 + 110	Km 18 + 220	4.56	3,000.00	13,665.00
		Km: 18+ 220	Km 55 + 620	18.70	84,020.92	1,571,191.20
<b>TOTALES</b>					128,121.59	1,788,921.03
<b>DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE (km)</b>						<b>14.00</b>

**Cuadro N° 72.- Distancia media de transporte de Material filtrante**

CANTERA		AREA DE INFLUENCIA			C.G. (km)	(m3-km)
UBICACIÓN (Km)	ACCESO (km)	INICIO (Km)	FINAL (Km)	VOLUMEN (m)		
5 + 560	0.00	2 + 720	8 + 505	381.30	0.05	20.21
San Juan	<b>TOTALES</b>			381.30		20.21
<b>DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE (km)</b>						<b>0.10</b>

CANTERA		AREA DE INFLUENCIA			C.G. (km)	(m3-km)
UBICACIÓN (Km)	ACCESO (km)	INICIO (Km)	FINAL (Km)	VOLUMEN (m)		
11 + 450	0.15	8 + 505	11 + 450	-	1.62	-
Llactabamba		11 + 450	19 + 075	250.72	3.96	993.59
<b>TOTALES</b>					250.72	993.59
<b>DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE (km)</b>						<b>4.00</b>

CANTERA		AREA DE INFLUENCIA			C.G. (km)	(m3-km)
UBICACIÓN (Km)	ACCESO (km)	INICIO (Km)	FINAL (Km)	VOLUMEN (m)		
26 + 700	0.00	19 + 075	26 + 700	898.41	3.81	3,425.62
Cahuilca		26 + 700	33 + 330	26.12	3.32	86.58
<b>TOTALES</b>				924.52		3,512.19
<b>DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE (km)</b>						<b>3.80</b>

CANTERA		AREA DE INFLUENCIA			C.G. (km)	(m3-km)
UBICACIÓN (Km)	ACCESO (km)	INICIO (Km)	FINAL (Km)	VOLUMEN (m)		
39 + 960	0.80	33 + 330	39 + 960	31.34	4.12	128.96
Puca II		39 + 960	44 + 400	146.25	3.02	441.68
<b>TOTALES</b>				177.59		570.64
<b>DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE (km)</b>						<b>3.20</b>

**Cuadro N° 73.- Distancia media de transporte de Agua de Fuente a Planta**

FUENTE DE AGUA		LAVADORA DE AGREGADOS		LONGITUD (km)
UBICACIÓN	ACCESO (km)	UBICACIÓN	ACCESO (km)	
Km 8 + 290.00	0.00	Km 0 + 000.00	0.41	7.88
(Fuente de Agua 01)				
Km 11 + 450.00	0.15	Km 18 + 220.00	0.00	6.92
(Fuente de Agua 02)				
<b>DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE (km)</b>				<b>7.40</b>

Cuadro N° 74.- Rendimiento de transporte

ITEM	BASES DE CÁLCULO	UND	FÓRMULA	TRANSPORTE INTERNO HASTA 0.30 KM.	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE DV. LLAPO A PLANTA	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE LLACTABAMBA A PLANTA	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE PUCA I A PLANTA	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE PLANTA A OBRA
				0.30 Km	13.30 Km	7.80 Km	22.10 Km	14.00 Km
(1)	DISTANCIA MEDIA PONDERADA	km.	(D)	0.30	13.30	7.80	22.10	14.00
(2)	VELOCIDAD DE CARGADO	km/h	(D)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
(3)	VELOCIDAD DE DESCARGADO	km/h	(D)	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
(4)	TIEMPO DE CARGA	min.	$(12)/(13) \times 60/8$	6.86	6.86	6.86	6.86	6.86
(5)	TIEMPO DE DESCARGA	min.	(D)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
(6)	TIEMPO RECORRIDO CARGADO	min.	$60 \times (1)/(2)$	0.90	39.90	23.40	66.30	42.00
(7)	TIEMPO RECORRIDO DESCARGADO	min.	$60 \times (1)/(3)$	0.72	31.92	18.72	53.04	33.60
(8)	TIEMPO RECORRIDO	min.	$(4) + (5) + (6) + (7)$	10.48	80.68	50.98	128.20	84.46
(9)	TIEMPO TRABAJADO POR DÍA	hrs	(D)	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
(10)	EFICIENCIA	%	(D)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
(11)	TIEMPO UTIL TRABAJADO	min.	$(9) \times 60 \times (10)/100$	432.00	432.00	432.00	432.00	432.00
(12)	VOLUMEN DE VEHICULO	gln	(D)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
(13)	RENDIMIENTO DEL CARGADOR	m <sup>3</sup> /día	(D)	1,050.00	1,050.00	1,050.00	1,050.00	1,050.00
(14)	INCIDENCIA DEL CARGADOR	U	$(16)/(13)$	0.5890	0.0765	0.1211	0.0481	0.0731
(15)	NÚMERO DE VIAJES AL DÍA	Vjs	$(11)/(8)$	41.23	5.35	8.47	3.37	5.12
(16)	VOLUMEN TRANSPORTADO POR DÍA	m <sup>3</sup>	$(15) \times (12)$	618.49	80.32	127.12	50.55	76.73
(17)	FACTOR DE ESPONJAMIENTO	%	(D)	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
	<b>RENDIMIENTO</b>	m <sup>3</sup> /día		<b>515</b>	<b>67</b>	<b>106</b>	<b>42</b>	<b>64</b>

ITEM	BASES DE CALCULO	UND	FÓRMULA	TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (SAN JUAN)	TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (LLACTABAMBA)	TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (CAHUILLCA)	TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (PUCA II)	TRANSPORTE DE AGUA DE FUENTE A PLANTA DE LAVADO
				0.10 Km	4.00 Km	3.80 Km	3.20 Km	7.40 Km
(1)	DISTANCIA MEDIA PONDERADA	km.	(D)	0.10	4.00	3.80	3.20	7.40
(2)	VELOCIDAD DE CARGADO	km/h	(D)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
(3)	VELOCIDAD DE DESCARGADO	km/h	(D)	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
(4)	TIEMPO DE CARGA	min.	$(12)/(13) \times 60/8$	6.86	6.86	6.86	6.86	30.00
(5)	TIEMPO DE DESCARGA	min.	(D)	2.00	2.00	2.00	2.00	
(6)	TIEMPO RECORRIDO CARGADO	min.	$60 \times (1)/(2)$	0.30	12.00	11.40	9.60	22.20
(7)	TIEMPO RECORRIDO DESCARGADO	min.	$60 \times (1)/(3)$	0.24	9.60	9.12	7.68	17.76
(8)	TIEMPO RECORRIDO	min.	$(4) + (5) + (6) + (7)$	9.40	30.46	29.38	26.14	69.96
(9)	TIEMPO TRABAJADO POR DIA	hrs	(D)	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
(10)	EFICIENCIA	%	(D)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
(11)	TIEMPO UTIL TRABAJADO	min.	$(9) \times 60 \times (10)/100$	432.00	432.00	432.00	432.00	432.00
(12)	VOLUMEN DE VEHICULO	gln	(D)	15.00	15.00	15.00	15.00	2,000.00
(13)	RENDIMIENTO DEL CARGADOR	m3/día	(D)	1,050.00	1,050.00	1,050.00	1,050.00	
(14)	INCIDENCIA DEL CARGADOR	U	$(16)/(13)$	0.6567	0.2026	0.2101	0.2361	
(15)	NÚMERO DE VIAJES AL DÍA	Vjs	$(11)/(8)$	45.97	14.18	14.71	16.53	6.00
(16)	VOLUMEN TRANSPORTADO POR DÍA	m3	$(15) \times (12)$	689.57	212.76	220.58	247.92	45.00
(17)	FACTOR DE ESPONJAMIENTO	%	(D)	1.20	1.20	1.20	1.20	
	<b>RENDIMIENTO</b>	m3/día		<b>575</b>	<b>177</b>	<b>184</b>	<b>207</b>	<b>45</b>



**Cuadro N° 75.- Rendimiento de Transporte (m3 – Km)**

ITEM	BASES DE CALCULO	UND	FÓRMULA	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR		TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA		TRANSPORTE DE ROCA	
				D < 1 KM.	D > 1 KM.	D < 1 KM.	D > 1 KM.	D < 1 KM.	D > 1 KM.
(1)	DISTANCIA MEDIA PONDERADA	km.	(D)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
(2)	VELOCIDAD DE CARGADO	km/h	(D)	15.00	20.00	15.00	20.00	15.00	20.00
(3)	VELOCIDAD DE DESCARGADO	km/h	(D)	20.00	25.00	20.00	25.00	20.00	25.00
(4)	TIEMPO DE CARGA	min.	$(12)/(13) \times 60/8$	6.86		12.00		6.86	
(5)	TIEMPO DE DESCARGA	min.	(D)	2.00		6.00		2.00	
(6)	TIEMPO RECORRIDO CARGADO	min.	$60 \times (1)/(2)$	4.00	3.00	4.00	3.00	4.00	3.00
(7)	TIEMPO RECORRIDO DESCARGADO	min.	$60 \times (1)/(3)$	3.00	2.40	3.00	2.40	3.00	2.40
(8)	TIEMPO RECORRIDO	min.	$(4) + (5) + (6) + (7)$	15.86	5.40	25.00	5.40	15.86	5.40
(9)	TIEMPO TRABAJADO POR DIA	hrs	(D)	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
(10)	EFICIENCIA	%	(D)	90.00	90.00	75.00	75.00	90.00	90.00
(11)	TIEMPO UTIL TRABAJADO	min.	$(9) \times 60 \times (10)/100$	432.00	432.00	360.00	360.00	432.00	432.00
(12)	VOLUMEN DE VEHICULO	m3	(D)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
(13)	RENDIMIENTO DEL CARGADOR	m3/día	(D)	1,050.00				1,050.00	
(14)	INCIDENCIA DEL CARGADOR	U	$(16)/(13)$	0.39				0.39	
(15)	NÚMERO DE VIAJES AL DÍA	Vjs	$(11)/(8)$	27	80	14	67	27	80
(16)	VOLUMEN TRANSPORTADO POR DÍA	m3	$(15) \times (12)$	409	1,200	216	1,000	409	1,200
(17)	FACTOR DE ESPONJAMIENTO	%	(D)	1.20	1.20	1.30	1.30	1.50	1.50
(18)	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>m3/día</b>	<b><math>(16) / (17)</math></b>	<b>341</b>	<b>1,000</b>	<b>166</b>	<b>769</b>	<b>272</b>	<b>800</b>



## 5.2.2 Rendimiento de Plantas de Producción de Agregados

**Cuadro N° 76.- Rendimiento de Procesos de Producción del Agregado**

DESCRIPCION	ZARANDEO MECÁNICO (AGREGADO GRUESO)	ZARANDEO MECÁNICO (AGREGADO FINO)	CHANCADO AGREGADOS AGREGADO FINO P/ MAC	CHANCADO AGREGADOS GRUESO P/ CONCRETO
CAPACIDAD DEL EQUIPO (TON/H)	100.00	58.00	58.00	58.00
EFICIENCIA DEL EQUIPO	80%	70%	60%	90%
TIEMPO UTIL ( % )	80%	90%	60%	90%
PESO ESPECIFICO (T/M3)	1.6	1.6	1.6	1.6
<b>REND. PLANTA (M3/DIA)</b>	<b>320.00</b>	<b>183.00</b>	<b>104.00</b>	<b>235.00</b>
RENDIMIENTO DEL CARGADOR FRONTAL (M3/DIA)	1050.00	1050.00	1050.00	1050.00
INCIDENCIA DEL CARGADOR	0.3048	0.1743	0.0990	0.2238
<b>RENDIMIENTO (M3/DIA)</b>	<b>320.00</b>	<b>183.00</b>	<b>104.00</b>	<b>235.00</b>

DESCRIPCION	CHANCADO DE AGREGADO P/BASE	CHANCADO DE AGREGADO P/ TSB	LAVADO DE AGREGADOS
CAPACIDAD DEL EQUIPO (TON/H)	58.00	58.00	58.00
EFICIENCIA DEL EQUIPO	90%	90%	95%
TIEMPO UTIL ( % )	90%	90%	95%
PESO ESPECIFICO (T/M3)	1.6	1.6	1.60
<b>REND. PLANTA (M3/DIA)</b>	<b>235.00</b>	<b>235.00</b>	<b>262.00</b>
RENDIMIENTO DEL CARGADOR FRONTAL (M3/DIA)	1050.00	1050.00	1050.00
INCIDENCIA DEL CARGADOR	0.2238	0.2238	0.2495
<b>RENDIMIENTO (M3/DIA)</b>	<b>235.00</b>	<b>235.00</b>	<b>262.00</b>

### 5.2.3 Costos De Mano De Obra, Maquinarias y Equipos

- Costo de Mano de Obra

**Cuadro N° 77.- Costo de Mano de Obra**

DESCRIPCION	CATEGORIA					
	OPERARIO	OFICIAL	PEON	OPERADOR EQUIPO MEDIANO	OPERADOR EQUIPO PESADO	OPERARIO ELECTROMECHANICO
REMUNERACIÓN BÁSICA VIGENTE (RB)	52.10	44.10	39.40	52.10	52.10	52.10
BONIFICACIÓN UNIFICADA DE CONSTRUCCIÓN (BUC)	16.67	13.23	11.82	16.67	16.67	16.67
BONIFICACION POR ALTA ESPECIALIZACION						
OPERADOR EQUIPO MEDIANO 8.00% JB				3.13		
OPERADOR EQUIPO PESADO 8.00% JB					4.17	
OPERADOR ELECTROMECHANICO 13.00% JB						6.77
LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA RB 105.42%	54.92	46.49	41.54	54.92	54.92	54.92
LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE EL BUC 11.82%	1.97	1.56	1.40	1.97	1.97	1.97
SEGURO DE VIDA ESSALUD - VIDA (SI. 5.00/mes)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
BONIFICACIÓN POR MOVILIDAD ACUMULADA	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68	7.68
OVERPOL (02 unidades anuales)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
<b>Total día de 8 horas</b>	<b>134.09</b>	<b>113.81</b>	<b>102.59</b>	<b>137.22</b>	<b>138.26</b>	<b>140.86</b>
<b>Costo Hora Hombre (HH) SI.</b>	<b>16.76</b>	<b>14.23</b>	<b>12.82</b>	<b>17.15</b>	<b>17.28</b>	<b>17.61</b>

DESCRIPCIÓN	Costo Hora Hombre (HH) SI.
<b>CAPATAZ A = 130% OPERARIO</b>	21.79
<b>TOPOGRAFO = 130% OPERARIO</b>	21.79
<b>NIVELADOR = 100% OPERARIO</b>	16.76
<b>AYUDANTE TOPOGRAFIA = 100% PEON</b>	12.82
<b>AYUDANTE NIVELADOR = 100% PEON</b>	12.82

Además se tiene según la Negociación Colectiva por Rama de Actividad de Construcción Civil 2013-2014 – Expediente N°024-2013-MTPE/1/2.14, que los trabajadores de construcción civil que estén debidamente certificados por el empleador o institución educativa para realizar trabajos especializados, de acuerdo a lo siguiente:

Operario de Equipo Mediano, el equivalente al 8% de su Jornal Básico.

Operario de Equipo Pesado, el equivalente al 10% de su Jornal Básico.

Operario de Equipo Electromecánico, el equivalente al 15% de su Jornal Básico.

Los costos de mano de obra son vigentes al mes de Octubre del 2013 y en concordancia con el Pacto Colectivo 2013-2014.

## Costo de Maquinarias y Equipos

**Cuadro N° 78.- Costo de Maquinarias y Equipos**

DESCRIPCION	UND.	OPERADOR DE EQUIPO (1)		COMBUSTIBLE (2)			EQUIPO (3)	COSTO HORARIO (1)+(2)+(3)	
		IU=47		Gasolina IU=34 ; Petróleo IU=53			IU =48 , IU=49		
		TIPO	HH (S/.)	TIPO	CONSUMO (GalxHr)	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)	(S/.)	(S/.)
CAMION BARANDA 3 ton	hm	Mediano	17.15	Gasolina	3.08	9.60	29.56	38.38	85.09
CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	Pesado	17.28	Petróleo	3.30	10.65	35.13	105.95	158.36
CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	Pesado	17.28	Petróleo	8.79	10.65	93.58	155.32	266.18
CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.35 yd3	hm	Pesado	17.28	Petróleo	3.40	10.65	36.20	99.87	153.35
CARGADOR SOBRE LLANTAS 125 HP 2.5 yd3	hm	Pesado	17.28	Petróleo	3.40	10.65	36.20	102.26	155.74
CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	Pesado	17.28	Petróleo	4.60	10.65	48.97	115.98	182.23
CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 yd3	hm	Pesado	17.28	Petróleo	6.60	10.65	70.27	156.75	244.30
CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 75 HP 46 - 70 ton/h	hm	Pesado	17.28					87.43	104.71
COMPRESORA NEUMATICA 93 HP 335-375 PCM	hm	Mediano	17.15	Petróleo	3.80	10.65	40.46	51.45	109.06
COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	Mediano	17.15	Petróleo	2.00	10.65	21.29	41.73	80.17
COMPRESORA NEUMATICA 600-690 PCM, 196 HP	hm	Mediano	17.15	Petróleo	3.80	10.65	40.46	116.78	174.39
EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75 -1.6 yd3	hm	Pesado	17.28	Petróleo	5.00	10.65	53.23	152.43	222.94
FAJA TRANSPORTADORA 18" X 40"	hm							6.06	6.06
GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW	hm			Petróleo	7.90	10.65	84.11	55.82	139.93
GRUPO ELECTROGENO 140 HP 90 KW	hm			Petróleo	8.70	10.65	92.62	61.18	153.80
GRUPO ELECTROGENO 230 HP 150 KW	hm			Petróleo	10.18	10.65	108.38	65.16	173.54
LAVADORA DE GUSANO 48" 175 Ton/h	hm	Pesado	17.28					18.49	35.77
MINICARGADOR 70 HP	he	Mediano	17.15	Petróleo	1.88	10.65	20.02	30.52	67.69
RETROEXCAVADOR SOBRE LLANTAS 58 HP 1 yd3	hm	Pesado	17.28	Petróleo	3.00	10.65	31.94	53.21	102.43
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	Pesado	17.28	Petróleo	5.10	10.65	54.30	186.62	258.20
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	Pesado	17.28	Petróleo	7.70	10.65	81.98	255.04	354.30
ZARANDA ESTATICA	hm							10.00	10.00
ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP	hm	Pesado	17.28					34.85	52.13

Se ha elaborado un listado de los equipos mecánicos que intervendrán en las diferentes partidas y sub partidas. Los costos han sido comparados y extraídos de publicaciones especializadas (revistas Costos y revista Capeco).

Las tarifas de alquiler horario de equipos presentan dos componentes:

a) **Costos de Posesión:** Donde incluye depreciaciones, intereses, capital, obligaciones tributarias, seguros, etc.

b) **Costos de Operación:** donde incluye combustibles, lubricantes, filtros, neumáticos, mantenimiento, operador y elementos de desgaste.

### 5.3 ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

#### 5.3.1 Partidas de producción de materiales de cantera

Partida	Unidad	Rendimiento (m <sup>3</sup> /día)	Costo Unitario (S/.)
EXTRACCION Y APILAMIENTO	m <sup>3</sup>	570.00	8.73
EXCAVACION EN ROCA FIJA UNCL. DESQUINCHE, REFINE Y PEINADO	m <sup>3</sup>	370.00	355.56
PERFORACION Y VOLADURA EN ROCA FIJA	m <sup>3</sup>	260.00	12.09
EXTRACCION Y RECOLECCION DE PIEDRA MEDIANA	m <sup>3</sup>	6.00	35.90
ZARANDEO ESTATICO	m <sup>3</sup>	465.00	3.97
ZARANDEO MECANICO AGREGADO GRUESO	m <sup>3</sup>	320.00	7.99
ZARANDEO MECANICO P/AGREGADO FINO	m <sup>3</sup>	183.00	13.87
CHANCADO DE AGREGADO FINO P/ MEZCLA ASFALTICA	m <sup>3</sup>	104.00	26.45
CHANCADO DE AGREGADO P/BASE GRANULAR	m <sup>3</sup>	235.00	12.66
CHANCADO DE AGREGADOS P/ TSB	m <sup>3</sup>	235.00	12.66
CHANCADO DE MATERIAL AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO	m <sup>3</sup>	235.00	13.56
LAVADO DE AGREGADOS	m <sup>3</sup>	262.00	4.60



### 5.3.2 Partidas de transporte de materiales de cantera

Partida	Unidad	Rendimiento (m3/día)	Costo Unitario (S/.)
TRANSPORTE INTERNO D=0.30 KM	m3	515	6.2
TRANSPORTE DE MATERIAL P/CONCRETO DE PLANTA A OBRA	m3	64	35.34
TRANSPORTE DE AGREGADOS DE DV. LLAPO A PLANTA	m3	510	5.27
TRANSPORTE DE AGREGADOS DE LLACTABAMBA A PLANTA	m3	106	21.66
TRANSPORTE DE AGREGADOS DE PUCA I A PLANTA	m3	42	52.28
TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (SAN JUAN)	m3	575	4.27
TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (LLACTABAMBA)	m3	177	13.92
TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (CAHUILLCA)	m3	184	13.4
TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (PUCA II)	m3	207	11.89

### 5.4 PRESUPUESTO

Elaboradas las bases de cálculo, además de los metrado obtenidos en el CAPITULO III, del presente informe se procede a elaborar el presupuesto en el software propuesto por la entidad y usado a nivel nacional como es el S10. En el Anexo 7 muestra el reporte del presupuesto y los análisis de partidas, subpartidas.



## CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES GENERALES

- El presupuesto de uso de canteras para un proyecto debe regirse de acuerdo a los estudios aprobados por la entidad y respetando lo acordado en ellos, estos acuerdos son los siguientes:

Ubicación, Usos y procesos de producción para los agregados de las canteras estudiadas. (Estudio de Canteras y Fuentes de Agua, Suelos y Pavimentos)

Ubicación de plantas de producción de agregados, como: Planta Chancadora, Planta de Asfalto y Planta de Lavado (Estudio de Impacto Ambiental)

Requerimiento de Agregados para los usos de Mejoramientos, Pavimentos y Obras de Arte.

- La utilización de canteras no solo se basa en la calidad de los materiales para determinado uso, es necesario analizar el costo del traslado del material y para ello se debe elaborar un análisis previo de las distancias medias de transporte del lugar de extracción del agregado hasta el punto de uso del material.
- Para realizar el análisis de la partida de Mezcla Asfáltica en caliente, las incidencias para las subpartidas de Piedra y Arena se consideraran de acuerdo a los resultados del ensayo de Pre diseño (Ensayos Marshall), realizados como requisito en los estudios de Pavimentos.
- Los costos de la mano de Obra, materiales y equipos son obtenidos de fuentes aprobadas por la entidad, como son INEI, Revista Costos, Revista Capeco, Revista constructivo o cotizaciones de empresas proveedoras máximo de tres meses de antigüedad

No se realizaron mezclas de agregados de diferentes canteras, debido que el costo del traslado de los materiales idóneos para la mezcla se encontraban muy alejados y el costo de transporte superaba el costo del procesamiento de los agregados de las canteras.

Las canteras cuyo material orgánico y contenido de finos supera lo especificado en las Especificaciones Técnicas vigentes, fueron tratados mediante el proceso de lavado para mejorar la calidad del material, esto se vio principalmente para los usos de Base Granular, Mezcla asfáltica en caliente y concreto de cemento Portland.

El rendimiento de los equipos utilizados en los procesos de obtención y transporte de agregados son usados de acuerdo a la zona del proyecto y la altura sobre el nivel del mar, según lo acordado en el reglamento xxxx publicado en el Peruano. El proyecto en estudio se encuentra en la zona sierra y las alturas promedian el rango de 2.300 – 3,200 msnm.

En el cálculo del rendimiento de transporte de material granular y de mezcla asfáltica se considera el factor de esponjamiento del material, por lo cual los metrados a ingresar en el presupuesto, deben ser los volúmenes geométricos, según los planos del proyecto.

De la cantera Dv. Llipo se obtendrá los agregados para la preparación de material de base, Mezcla asfáltica en caliente y Tratamiento superficial bicapa. La distancia media de transporte a la planta de procesamiento y a la obra desde la cantera Dv. Llipo es menor a la distancia media de transporte de la Cantera Puca I.

## 6.2 RECOMENDACIONES GENERALES

- Se recomienda que el cálculo de las distancias medias de transporte sea elaborado con el método de Volúmenes, por ser un método práctico y con los datos ya obtenidos en los pasos anteriores a la elaboración de las bases de cálculo del presupuesto.
- La explotación y acopio de los materiales inservibles debe ejecutarse en las canteras respectivas para luego ser transportados a los botaderos.
- Para incrementar el rendimiento de las canteras y el agregado resultante cuenta con las características idóneas, debe triturarse el agregado grueso, previamente zarandeado, separado de la arena, para cada uno de los usos y tratamientos en: Base Granular, Tratamiento Superficial Bicapa, Mezcla Asfáltica en Caliente y Concreto Cemento Portland.
- El agregado debe estar limpio de polvo adherido en la superficie, principalmente el agregado fino y protegido de toda contaminación. Deben considerarse, como mínimo, tres tolvas de almacenamiento de los agregados una para arena, una para grava fina y una para grava gruesa.
- Para garantizar la mejor calidad de la obra, se recomienda un control estricto en cuanto a los materiales y a los procedimientos constructivos, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas.
- Se recomienda que el acopio de los materiales de las canteras de río sea con la debida anticipación en épocas de estiaje.

# ANEXOS

# 1.- DIAGRAMA DE CANTERAS



Fin del Estudio  
Km 55+619.86

RIO TABLACHACA

FUENTE N°06  
Acceso: 1.6 km.

CANTERA N° 7 - PUCA II	
UBICACIÓN	Km 39+960 - Lado Derecho
ACCESO (M)	900
ESTADO	Necesita Mejoramiento
EQUIPOS	Excavadora y Carg. Frontal
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	Todo el Año
ÁREA (m <sup>2</sup> )	5,275.690
POTENCIA BRUTA (m <sup>3</sup> )	90,114.270
VOLUMEN DESECHABLE (m <sup>3</sup> )	---
USOS - R(%) - TRATAMIENTO	Relleno - 100% - N.R.
PROPIETARIO	Sr. Francisco Aguilar Soria

CANTERA N° 8 - IMACO	
UBICACIÓN	Km 43+800 - Lado Izquierdo
ACCESO (M)	Sin acceso (Al lado de la vía)
EQUIPOS	Excavadora y Carg. Frontal
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	Todo el Año
ÁREA (m <sup>2</sup> )	3,845.050
POTENCIA BRUTA (m <sup>3</sup> )	16,856.780
VOLUMEN DESECHABLE (m <sup>3</sup> )	2,359.880
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )	14,496.400
USOS - R(%) - TRATAMIENTO	Relleno - 88% - Z, L
PROPIETARIO	Sub Base - 70% - Z, L Sr. Felipe Santiago Bocanegra Gonzales

CANTERA N° 5 - CAHUILCA	
UBICACIÓN	Km 26+700 - Lado Derecho
ACCESO (M)	Sin acceso (Al lado de la vía)
ESTADO	Excavadora y Carg. Frontal
EQUIPOS	Excavadora y Carg. Frontal y Tractor
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	Todo el Año
ÁREA (m <sup>2</sup> )	2,782.660
POTENCIA BRUTA (m <sup>3</sup> )	40,983.970
VOLUMEN DESECHABLE (m <sup>3</sup> )	409.840
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )	40,574.130
USOS - R(%) - TRATAMIENTO	Relleno - 100% - Z
PROPIETARIO	Sub Base - 82% - Z Sr. Santiago Florencio Parodias C.

CANTERA N° 3 - LLA CTABAMBA	
UBICACIÓN	Km 11+450 - Lado Izquierdo
ACCESO (M)	150
ESTADO	Necesita Mejoramiento
EQUIPOS	Excavadora, Carg. Frontal y Tractor
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	Mayo - Diciembre
ÁREA (m <sup>2</sup> )	7,919.990
POTENCIA BRUTA (m <sup>3</sup> )	11,410.560
VOLUMEN DESECHABLE (m <sup>3</sup> )	912.840
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )	10,497.720
USOS - R(%) - TRATAMIENTO	Relleno - 85% - Z Sub Base Gr. - 52% - Z CCP (f < 210g/m <sup>3</sup> ) - 52% - LZ CCP (f < 210g/m <sup>3</sup> ) - 98% - L, Z, Tp
PROPIETARIO	Municipalidad Provincial de Pallasca

CANTERA N° 6 - PUCA I	
UBICACIÓN	Km 39+960 - Lado Derecho
ACCESO (M)	350
ESTADO	Necesita Mejoramiento
EQUIPOS	Excavadora y Carg. Frontal
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	Todo el Año
ÁREA (m <sup>2</sup> )	7,595.970
POTENCIA BRUTA (m <sup>3</sup> )	152,732.300
VOLUMEN DESECHABLE (m <sup>3</sup> )	13,700.910
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )	138,531.390
USOS - R(%) - TRATAMIENTO	Relleno - 89% - Z Sub Base Gr. - 62% - Z Base Gr. - 98% - Z, Tp, Ts M.A.C. - 98% - Z, Tp, Ts T.S.B. - 98% - Z, Tp, Ts CCP (f < 210g/m <sup>3</sup> ) - 98% - L, Z, Tp, Ts CCP (f < 210g/m <sup>3</sup> ) - 98% - L, Z, Tp, Ts
PROPIETARIO	Sr. Francisco Aguilar Soria

CANTERA N° 4	
UBICACIÓN	Km 12+300 - Lado Derecho
ACCESO (M)	Sin acceso (Al lado de la vía)
ESTADO	Excavadora y Carg. Frontal
EQUIPOS	Excavadora y Carg. Frontal
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	Todo el Año
ÁREA (m <sup>2</sup> )	6,997.840
POTENCIA BRUTA (m <sup>3</sup> )	84,696.360
VOLUMEN DESECHABLE (m <sup>3</sup> )	16,939.272
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )	67,757.088
USOS - R(%) - TRATAMIENTO	Obras de Arte (Enrocado y Emboquillado) 80%
PROPIETARIO	Municipalidad Provincial de Pallasca

CANTERA N° 4 - LA ROCA	
UBICACIÓN	Km 12+300 - Lado Derecho
ACCESO (M)	Sin acceso (Al lado de la vía)
ESTADO	Excavadora y Carg. Frontal
EQUIPOS	Excavadora y Carg. Frontal
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	Todo el Año
ÁREA (m <sup>2</sup> )	6,997.840
POTENCIA BRUTA (m <sup>3</sup> )	84,696.360
VOLUMEN DESECHABLE (m <sup>3</sup> )	16,939.272
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )	67,757.088
USOS - R(%) - TRATAMIENTO	Obras de Arte (Enrocado y Emboquillado) 80%
PROPIETARIO	Municipalidad Provincial de Pallasca

CANTERA N° 1 - DV. LLAPO	
UBICACIÓN	Km 00+000 - Lado Izquierdo
ACCESO (M)	730
ESTADO	En buen Estado
EQUIPOS	Excavadora y Carg. Frontal
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	Todo el Año
ÁREA (m <sup>2</sup> )	19,869.240
POTENCIA BRUTA (m <sup>3</sup> )	206,741.700
VOLUMEN DESECHABLE (m <sup>3</sup> )	8,269.650
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )	198,471.550
USOS - R(%) - TRATAMIENTO	Relleno - 78% - Z Base - 98% - L, Z, Tp, Ts MDC - 98% - L, Z, Tp, Ts TSB - 98% - Z, Tp, Ts
PROPIETARIO	Municipalidad Distrital de Taura

CANTERA N° 2 - SAN JUAN	
UBICACIÓN	Km 05+560 - Lado Derecho
ACCESO (M)	Sin acceso (Al lado de la vía)
ESTADO	Excavadora y Carg. Frontal
EQUIPOS	Excavadora y Carg. Frontal
PERIODO DE EXPLOTACIÓN	Todo el Año
ÁREA (m <sup>2</sup> )	2,218.390
POTENCIA BRUTA (m <sup>3</sup> )	16,683.350
VOLUMEN DESECHABLE (m <sup>3</sup> )	---
VOLUMEN ÚTIL (m <sup>3</sup> )	16,683.350
USOS - R(%) - TRATAMIENTO	Relleno - 100% - N.R.
PROPIETARIO	Sr. Vicente Vásquez Terribio

CANTERA N° 07

CANTERA N° 06

FUENTE N°04

FUENTE N°03

PLANTAS DE TRATAMIENTO 02  
Km. 18+220

CANTERA N° 03

FUENTE N°02

FUENTE N°01

CANTERA N° 02

PLANTAS DE TRATAMIENTO 01  
Km. 0+000 Acceso: 0.41 Km.

CANTERA N° 01

Inicio del Estudio  
Km 0+000

Legenda	
N.R.	No requiere
1p	Trincheras primarias
1s	Trincheras secundarias
L	Lado izquierdo
Z	Zanado

ITEM	DESCRIPCION / NOMBRE	PROGRESIVA	ENSAYOS					
			SST (ppm)	M.O. (ppm)	SO4 (ppm)	CL- (ppm)	NaHCO3 (ppm)	Ph
1	FUENTE N°01	Km 8 + 290	0.80	1.60	51.19	6.14	15.47	6.57
2	FUENTE N°02	Km 11 + 450	2.20	4.00	33.45	18.42	18.98	6.79
3	FUENTE N°03	Km 35 + 800	0.40	0.80	43.11	6.82	14.76	5.87
4	FUENTE N°04	Km 37 + 570	0.60	1.20	29.84	50.46	17.57	5.82
5	FUENTE N°05	Km 44 + 900	3.00	6.00	37.56	6.14	7.03	5.71
6	FUENTE N°06	Km 56 + 200	2.40	8.00	57.66	6.20	17.57	5.41

## **2.- RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO**



**Cuadro Resumen de Ensayos de Laboratorio**

		Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	<b>CANTERA: DV. LLAPO</b>						
					Calicata 1	Calicata 2	Calicata 3	Calicata 4	Trinchera 1	Promedio	
<b>Ensayos Standard</b>	Análisis Granulométrico por tamizado	(%)	E 204	C - 136	T 27	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado
	Material que pasa la Malla N°200	(%)	E 202	C - 117	T 11	6.30	5.70	13.10	28.30	13.30	13.34
	Humedad Natural	(%)	E 108	D - 2216	-	3.80	2.30	1.90	7.70	1.50	3.40
	Limites de Atterberg (Tamiz N°40)										
	Límite Líquido (%)	(%)	E 110	D - 4318	T 89	24.40	25.80	25.90	20.80	25.90	24.56
	Límite Plástico (%)	(%)	E111	D - 4318	T 89	19.50	20.30	19.90	16.90	18.90	19.10
	Índice de Plasticidad (%)	(%)	E 111	D - 4318	T 90	4.90	5.50	6.10	3.90	7.00	5.48
	Límite Líquido (Muestra Lavada)	(%)	E 110	D - 4318	T 89	-	-	-	-	-	-
	Límite Plástico (Muestra Lavada)	(%)	E111	D - 4318	T 89	-	-	-	-	-	-
	Índice de Plasticidad (Muestra Lavada)	(%)	E 111	D - 4318	T 90	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	Clasificación de Suelos Método SUCS	-	-	D - 2487	-	GP-GC	GP-GC	GC-GM	GM	GC-GM	GC-GM
	Clasificación de Suelos Método AASHTO	-	-	D - 3282	-	A-1-a(0)	A-1-a(0)	A-2-a(0)	A-2-a(0)	A-2-a(0)	A-2-a(0)
<b>Ensayos Especiales</b>	Limites de Atterberg (Tamiz N°200) - MUESTRA LAVADA										
	Límite Líquido	(%)	E 110	D - 4318	T 89	16.30	16.40	15.80	16.40	16.10	16.20
	Límite Plástico	(%)	E111	D - 4318	T 89	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	Índice de Plasticidad	(%)	E 111	D - 4318	T 90	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
	Máxima Densidad Seca (MDS)	(g/cm <sup>3</sup> )	E 115	D - 1557	-	2.257	2.250	2.273	2.276	2.253	2.262
	Óptimo Contenido de humedad	(%)	E 115	D - 1557	-	6.80	6.40	6.30	6.73	6.20	6.45
	CBR al 95 % de la MDS	(%)	E 132	D - 1883	T 193	55.5	80.0	55.0	59.0	80.0	57.90
	CBR al 100 % de la MDS	(%)				78.40	80.10	76.80	79.00	80.00	79.26
	Máxima Densidad Seca (MDS) (Muestra Triturada)	(g/cm <sup>3</sup> )	E 115	D - 1557	-	2.277	2.290	2.201	2.233	2.209	2.242
	Óptimo Contenido de humedad (Muestra Triturada)	(%)	E 115	D - 1557	-	5.70	5.2	7.3	6.5	5.5	6.0
	CBR al 95 % de la MDS (Muestra Triturada)	(%)				74.00	72.00	71.00	73.00	67.00	71.40
	CBR al 100 % de la MDS (Muestra Triturada)	(%)				84.5	84.3	86.4	88.2	67.0	86.08
	Abrasión	(%)	E 207	C - 131	T 96	28.20	26.50	27.00	26.50	26.80	27.00
	Abrasión (Muestra Triturada)	(%)				26.80	25.80	25.80	26.00	26.30	26.10
	Durabilidad (Sulfato de Magnesio) Agregado Grueso	(%)	E 209	C - 88	T 104	11.10	12.20	11.50	12.00	11.20	11.60
	Adherencia (Asfalto Semisólido Pen 85-100) + 0.5 Aditivo (Muestra Triturada)	(%)	E 517	D - 1684	T-182	+95	+95	+95	+95	+95	+95
Riedel Weber (PEN 85-100); 0.5 Aditivo (Parcial>Total) (Muestra Lavada)	(grado RW)	E 220	NLT 332 - 93	-	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.20	
Equivalente de Arena (Estado Natural)	(%)	E 114	D - 2419	T 176	38.00	37.70	37.80	38.00	37.80	37.82	

**Cuadro Resumen de Ensayos de Laboratorio**

		Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	<b>CANTERA: DV. LLAPO</b>						
					Calicata 1	Calicata 2	Calicata 3	Calicata 4	Trinchera 1	Promedio	
<b>Ensayos Especiales</b>	Equivalente de Arena (Muestra Lavada)	(%)	E 114	D - 2419	T 178	52.90	51.40	50.70	54.70	52.60	52.46
	Partículas Chatas y Alargadas (Natural)	(%)	E221	D - 4791		7.00	7.0	6.5	7.2	7.0	6.94
	Partículas Chatas y Alargadas (Muestra Triturada)	(%)				8.0	7.5	7.2	8.0	8.2	7.78
	Partículas con Una o mas caras fracturadas (Muestra Triturada)	(%)	E 210	D - 5821		85.40	86.20	86.40	87.00	86.10	86.22
	Partículas con dos o mas caras fracturadas (Muestra Triturada)	(%)				63.00	61.30	59.50	60.10	61.60	61.10
	Ternones de Arcilla y Partículas Desmenuzables (Friables) Agregado Grueso	(%)	E 212	C - 142	T 112	0.08	0.11	0.07	0.06	0.08	0.08
	Ternones de Arcilla y Partículas Desmenuzables (Friables) Agregado Fino	(%)				0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.07
	<b>Peso Especifico Agregado Grueso (Muestra Triturada 3/8")</b>										
	Peso Especifico (Base seca)	-	E 205 E 206	C - 127 C - 128	T 84 T 85	2.655	2.652	2.645	2.647	2.624	2.645
	Peso Especifico (Base saturada)	-				2.679	2.676	2.672	2.665	2.647	2.668
	Peso Especifico (Aparente)	-				2.720	2.717	2.718	2.695	2.685	2.707
	Absorción	(%)	E 208			0.90	0.907	1.008	0.673	0.869	0.872
	<b>Peso Especifico Agregado Grueso (Muestra Triturada 3/4")</b>										
	Peso Especifico (Base seca)	-	E 205 E 206	C - 127 C - 128	T 84 T 85	2.888	2.662	2.720	2.726	2.638	2.687
	Peso Especifico (Base saturada)	-				2.712	2.683	2.743	2.749	2.661	2.710
Peso Especifico (Aparente)	-	2.754				2.719	2.783	2.791	2.700	2.749	
Absorción	(%)	E 208			0.885	0.779	0.835	0.865	0.866	0.846	
<b>Peso Especifico Agregado Fino (Muestra Triturada)</b>											
Peso Especifico (Base seca)	-	E 205 E 206	C - 127 C - 128	T 84 T 85	2.591	2.619	2.622	2.644	2.628	2.621	
Peso Especifico (Base saturada)	-				2.604	2.630	2.636	2.660	2.641	2.634	
Peso Especifico (Aparente)	-				2.625	2.650	2.660	2.686	2.662	2.657	
Absorción	(%)	E 208			0.512	0.449	0.548	0.592	0.497	0.520	
<b>Peso Especifico Agregado Fino (Natural)</b>											
Peso Especifico (Base seca)	-	E 205 E 206	C - 127 C - 128	T 84 T 85	2.673	2.675	2.721	2.652	2.653	2.675	
Peso Especifico (Base saturada)	-				2.686	2.690	2.734	2.667	2.668	2.689	
Peso Especifico (Aparente)	-				2.708	2.715	2.757	2.691	2.692	2.713	
Absorción	(%)	E 208			0.480	0.558	0.474	0.542	0.551	0.521	
<b>Ensayos Químicos</b>	Sales Solubles Totales (%)	Fino	E 219	D - 1888	LNY - 8 (Chile)	0.02000	0.02200	0.02300	0.02100	0.02100	0.021
		Grueso				0.01800	0.02000	0.02100	0.01600	0.01700	0.018

## Cuadro Resumen de Ensayos de Laboratorio

Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO
--------------	---------------	-----------------

### CANTERA: SAN JUAN

Calicata 1	Calicata 2	Calicata 3	Calicata 4	Trinchera 1	Promedio
------------	------------	------------	------------	-------------	----------

Ensayos Standard	Análisis Granulométrico por tamizado	( % )	E 204	C - 136	T 27
	Material que pasa la Malla N°200	( % )	E 202	C - 117	T 11
	Humedad Natural	( % )	E 108	D - 2216	-
	<b>Limites de Atterberg (Tamiz N°40)</b>				
	Limite Liquido	( % )	E 110	D - 4318	T 89
	Limite Plástico				
	Indice de Plasticidad	( % )	E 111	D - 4318	T 90
	Clasificación de Suelos Método SUCS	-	-	D - 2487	-
Clasificación de Suelos Método AASHTO	-	-	D - 3282	-	

Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado
12.10	13.20	12.50	21.50	18.80	15.62
5.7	9.2	9.8	13.6	18.2	11.30
N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.
<b>SM</b>	<b>SM</b>	<b>SM</b>	<b>SM</b>	<b>SM</b>	<b>SM</b>
<b>A-1-b(0)</b>	<b>A-1-b(0)</b>	<b>A-1-b(0)</b>	<b>A-1-b(0)</b>	<b>A-1-b(0)</b>	<b>A-1-b(0)</b>

Ensayos Especiales Y Químicos	Equivalente de Arena (Estado Natural)	( % )	E 114	D - 2419	T 176
	Sales Solubles Totales (%)	Fino	E 219	D - 1888	LNy - 8 (Chile)

38.40	39.30	39.10	38.20	39.00	38.80
-------	-------	-------	-------	-------	-------

0.01428	0.01300	0.01600	0.01500	0.01000	0.014
---------	---------	---------	---------	---------	-------



**Cuadro Resumen de Ensayos de Laboratorio**

Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO
--------------	---------------	-----------------

**CANTERA: LLACTABAMBA**

Calle 1	Calle 2	Trinchera 1	Trinchera 2	Trinchera 3	Promedio
---------	---------	-------------	-------------	-------------	----------

Ensayos Standard	Análisis Granulométrico por tamizado	( % )	E 204	C - 136	T 27	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	
	Material que pasa la Malla N°200	( % )	E 202	C - 117	T 11	1.70	2.00	3.00	2.00	2.80	2.30	
	Humedad Natural	( % )	E 108	D - 2216	-	3.9	5.4	5.7	7.2	5.0	5.4	
	<b>Límites de Atterberg (Tamiz N°40)</b>											
	Límite Líquido	( % )	E 110	D - 4318	T 89	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	
	Límite Plástico	( % )	E 111	D - 4318	T 89	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	
	Índice de Plasticidad	( % )	E 111	D - 4318	T 90	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	
	Clasificación de Suelos Método SUCS	-	-	D - 2487	-	GP	GW	GP	GW	GP	GP	
	Clasificación de Suelos Método AASHTO	-	-	D - 3282	-	A-1-a(0)	A-1-a(0)	A-1-a(0)	A-1-a(0)	A-1-a(0)	A-1-a(0)	

Ensayos Especiales	Máxima Densidad Seca (MDS)	(g/cm3)	E 115	D - 1557	-	2.255	2.262	2.279	2.264	2.262	2.264
	Óptimo Contenido de humedad	( % )	E 115	D - 1557	-	6.05	5.7	5.13	8.26	6.6	6.0
	CBR al 95 % de la MDS	( % )	E 132	D - 1883	T 193	57.5	59.0	67.5	55.0	58.5	59.50
	CBR al 100 % de la MDS	( % )				80.4	78.9	77.9	78.5	78.5	78.84
	Abrasión	( % )	E 207	C - 131	T 96	22.10	19.30	19.50	20.00	22.00	20.58
	Durabilidad (Sulfato de Magnesio) Agregado Grueso	( % )	E 209	C - 88	T 104	8.10	7.70	6.60	7.20	7.10	6.94
	Durabilidad (Sulfato de Magnesio) Agregado Fino	( % )				8.10	9.50	9.30	9.10	8.60	8.92
	Adhesividad Riedel Weber (PEN 85-100); 0.5 Aditivo (Parcial:Total)	( grado RW )	E 220	NLT 332 - 93	-	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	6.20
	Equivalente de Arena (Estado Natural)	( % )	E 114	D - 2419	T 176	45.40	40.40	40.30	45.20	45.40	43.34
	Equivalente de Arena (Muestra Lavada)	( % )	E 114	D - 2419	T 176	78.8	77.00	79.60	76.40	77.90	77.73
	Partículas Chatas y Alargadas (Natural)	( % )	E 221	D - 4791		5.0	5.0	4.0	5.0	5.0	4.80
	Partículas Chatas y Alargadas (Muestra Triturada)	( % )				7.0	6.0	6.0	5.0	5.0	5.50
	Partículas Livianas (Agregado Fino)	( % )	E 211			0.390	0.400	0.400	0.390	0.500	0.423
	Partículas Livianas (Agregado Grueso)	( % )				0.086	0.084	0.085	0.084	0.085	0.085
Partículas Livianas (Agregado Grueso) Muestra Triturada	( % )				0.090	0.104	0.098	0.113	0.105	0.102	
Tarzones de Arcilla y Partículas Desmenuzables (Friables) Agregado Grueso	( % )	E 212	C - 142	T 112	0.00	0.00	0.08	0.09	0.07	0.06	

Ensayos Químicos	Sales Solubles Totales (%)	Fino	E 219	D - 1888	LNY - 8 (Chile)	0.015	0.016	0.018	0.016	0.017	0.018
		Grueso								0.021	0.018
	Sulfatos (Ión SO4)	Fino				31.500	29.600	28.600	34.200	32.600	31.300
		Grueso				29.800	31.600	33.500	31.800	29.850	31.688
	Cloruros (Ión Cl <sup>-</sup> )	Fino				35.500	37.600	34.600	32.500	29.500	33.940
		Grueso				38.500	35.600	38.500	35.800	34.200	36.120
Carbón y Lignito (%)	Natural	E 215	C - 123	T - 113	0.290	0.2800	0.2800	0.2600	0.2700	0.273	

### Ensayos de Laboratorio y Descripción Petrográficas de Muestras

ENSAYO	Und.	Norma NTP	Norma ASTM	CANTERA LA ROCA				
				Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Muestra 04	Muestra 05
RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN EN AGREGADOS GRUESOS DE TAMAÑO MENORES POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ANGENES	( % )	NTP 400.019 (2002)	ASTM C-131 (2006)	15	19	16	17	19
CARACTERÍSTICAS PETROGRÁFICAS MACROSCÓPICAS				ASTM C-294 (05)				
FORMA				Anguloso	Anguloso	Angulosa a semiangulosa	Angulosa a semiangulosa	Angulosa
COLOR				Gris claro	Gris claro	Gris claro	Gris claro	Gris claro
TONO				Leucocrata	Leucomelanocrática	Leucomelanocrática	Leucomelanocrática	Leucomelanocrática
DUREZA Y RESISTENCIA UNIAxIAL				Fuerte	Fuerte a dura	Fuerte a dura	Fuerte a dura	Moderado a Fuerte
CONSTITUYENTES APROX.				Feldespatos 70%, Piroxeno 10%, Biotita 10%, Cuarzo 5%, otros 5%	Feldespatos (ortosa) 65%, Ferromagnesiano (Piroxeno y Biotita) 20% Cuarzo 5%, otros 10%	Feldespatos (ortosa) 70%, Ferromagnesiano (Piroxeno y Biotita) 15% Cuarzo 5%, otros 10%	Feldespatos (ortosa) 75%, Ferromagnesiano (Piroxeno y Biotita) 15% Cuarzo 5%, otros 5%	Feldespatos (ortosa) 65%, Ferromagnesiano (Piroxeno y Biotita) 20% Cuarzo 5%, otros 10%
GRANULARIDAD RELATIVA				Granular	Granular	Granular	Granular	Granular
TEXTURA				Equigranular - gruesa	Equigranular	Equigranular	Equigranular	Equigranular
ORIGEN				Igneo	Igneo	Igneo	Igneo	Igneo
NATURALEZA				Intrusiva	Intrusiva	Intrusiva	Intrusiva	Intrusiva
CLASIFICACIÓN PETROGRÁFICA				SIENITA	SIENITA	SIENITA	SIENITA	SIENITA

## Cuadro Resumen de Ensayos de Laboratorio Realizados

			Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	<b>CANTERA: CAHUILLCA</b>						
						Calicata 1	Calicata 2	Calicata 3	Trinchera 1	Trinchera 2	Promedio	
<b>Ensayos Standard</b>	Análisis Granulométrico por tamizado	( % )	E 204	C - 136	T 27	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	
	Material que pasa la Malla N°200	( % )	E 202	C - 117	T 11	25.40	26.80	25.30	25.60	26.60	25.94	
	Humedad Natural	( % )	E 108	D - 2216	-	11.54	11.50	11.10	11.60	16.70	12.49	
	<b>Limites de Atterberg (Tamiz N°40)</b>											
	Limite Liquido	( % )	E 110	D - 4318	T 89	24.20	25.50	24.50	23.00	25.00	24.44	
	Limite Plástico					19.00	17.70	18.10	18.40	18.20	18.28	
	Indice de Plasticidad	( % )	E 111	D - 4318	T 90	5.20	7.80	6.50	4.60	6.80	6.18	
	Limite Plástico (Muestra Lavada)					21.90	21.70	21.50	21.30	22.10	21.70	
	Indice de Plasticidad (Muestra Lavada)	( % )	E 111	D - 4318	T 90	3.20	2.90	2.30	3.20	3.90	3.10	
	Clasificación de Suelos Método SUCS	-	-	D - 2487	-	GC-GM	GC	GC-GM	GC-GM	GC-GM	GC-GM	GC-GM
Clasificación de Suelos Método AASHTO	-	-	D - 3282	-	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	
<b>Ensayos Especiales</b>	Máxima Densidad Seca (MDS)	( g/cm <sup>3</sup> )	E 115	D - 1557	-	2.213	2.232	2.215	2.201	2.193	2.211	
	Óptimo Contenido de humedad	( % )	E 115	D - 1557	-	7.00	7.40	6.82	7.15	7.30	7.13	
	CBR al 95 % de la MDS	( % )	E 132	D - 1883	T 193	52.0	50.5	46.5	50.5	51.5	50.2	
	CBR al 100 % de la MDS	( % )				67.6	64.7	65.0	65.3	66.2	65.76	
	Abrasión	( % )	E 207	C - 131	T 96	29.10	30.10	29.50	29.85	30.00	29.71	
	Equivalente de Arena (Estado Natural)	( % )	E 114	D - 2419	T 176	26.70	29.70	27.00	28.50	29.60	28.30	
	Equivalente de Arena (Muestra Lavada)	( % )	E 114	D - 2419	T 176	38.10	38.90	37.10	39.60	39.80	38.70	
	Partículas Chatas y Alargadas (Natural)	( % )		D - 4791		7.0	6.0	5.0	6.0	7.0	6.20	
<b>Ensayos Químicos</b>	Sales Solubles Totales (%)	Fino	E 219	D - 1888	LNY - 8 (Chile)	0.017	0.014	0.018	0.019	0.016	0.017	
		Grueso				0.017	0.018	0.015	0.015	0.017	0.016	

**Cuadro Resumen de Ensayos de Laboratorio**

		Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	CANTERA: PUCA I						
					Calicata 1	Calicata 2	Calicata 3	Trinchera 1	Trinchera 2	Promedio	
<b>Ensayos Standard</b>	Análisis Granulométrico por tamizado	(%)	E 204	C - 136	T 27	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado
	Material que pasa la Malla N°200	(%)	E 202	C - 117	T 11	5.40	7.70	15.30	9.90	9.60	9.58
	Humedad Natural	(%)	E 108	D - 2216	-	6.32	7.70	9.40	6.50	5.50	7.08
	Limites de Atterberg (Tamiz N°40)										
	Limite Líquido	(%)	E 110	D - 4318	T 89	-	-	-	-	-	-
	Limite Plástico					N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	
	Índice de Plasticidad	(%)	E 111	D - 4318	T 90	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	NP
	Clasificación de Suelos Método SUCS	-	-	D - 2487	-	GW-GM	GW-GM	GM	GP-GM	GP-GM	GW-GM
	Clasificación de Suelos Método AASHTO	-	-	D - 3262	-	A-1-a(0)	A-1-a(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-a(0)	A-1-a (0)
	Limite Líquido (Muestra Lavada)	(%)	E 110	D - 4318	T 89	-	-	-	-	-	-
Limite Plástico (Muestra Lavada)					N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	NP	
Índice de Plasticidad (Muestra Lavada)	(%)	E 111	D - 4318	T 90	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	NP	
<b>Ensayos Especiales</b>	Limites de Atterberg (Tamiz N°200)										
	Limite Líquido	(%)	E 110	D - 4318	T 89	16.70	16.30	17.67	16.60	16.55	16.76
	Limite Plástico	(%)	E 111	D - 4318	T 89	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	NP
	Índice de Plasticidad	(%)	E 111	D - 4318	T 90	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	N.P.	NP
	Máxima Densidad Seca (MDS)	(g/cm <sup>3</sup> )	E 115	D - 1557	-	2.296	2.275	2.281	2.260	2.293	2.285
	Óptimo Contenido de humedad	(%)	E 115	D - 1557	-	5.70	5.70	5.70	5.00	5.65	5.55
	CBR al 95 % de la MDS	(%)	E 132	D - 1683	T 193	64.00	57.00	57.00	61.00	64.00	60.60
	CBR al 100 % de la MDS	(%)				82.50	82.50	62.40	82.60	82.50	82.50
	CBR al 95 % de la MDS (Muestra Triturada)	(%)	E 132	D - 1683	T 193	73.00	75.00	72.30	72.00	72.00	72.86
	CBR al 100 % de la MDS (Muestra Triturada)	(%)				89.50	90.30	91.00	89.50	91.80	90.42
	Abrasión	(%)	E 207	C - 131	T 98	28.10	26.90	27.00	26.90	28.00	27.38
	Abrasión (Muestra Triturada)	(%)	E 207	C - 131	T 98	28.03	27.10	27.74	28.24	28.17	27.86
	Durabilidad (Sulfato de Magnesio) Agregado Grueso	(%)	E 209	C - 88	T 104	5.30	4.10	4.50	4.10	5.20	4.64
	Durabilidad (Sulfato de Magnesio) Agregado Fino	(%)				6.60	7.00	6.60	6.60	7.00	6.80
	Adherencia (Asfalto Semisólido Pen 85-100) + 0.5 Aditivo	(%)	E 517	D - 1664	T-182	+95	+95	+95	+95	+95	+95
	Riedel Weber (PEN 85-100); 0.5 Aditivo (Parcial:Total)	(grado RW)	E 220	NLT 332 - 93	-	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	6.20
	Equivalente de Arena (Estado Natural)	(%)	E 114	D - 2419	T 176	46.70	42.90	45.50	46.20	46.90	45.64
Equivalente de Arena (Muestra Lavada)	(%)	E 114	D - 2419	T 176	69.40	77.40	77.70	75.20	75.90	75.12	
Partículas Chatas y Alargadas	(%)		D - 4791		8.0	6.0	6.0	7.0	8.0	7.00	
Partículas Chatas y Alargadas (Muestra Triturada)	(%)				7.0	7.0	6.0	7.0	6.0	6.50	



**Cuadro Resumen de Ensayos de Laboratorio**

		Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	<b>CANTERA: PUCA I</b>						
					Calicata 1	Calicata 2	Calicata 3	Trinchera 1	Trinchera 2	Promedio	
<b>Ensayos Especiales</b>	Partículas con Una o mas caras fracturadas (Muestra Triturada)	(%)	E 210	D - 5821	-	87.00	86.00	85.00	89.00	87.00	86.75
	Partículas con dos o mas caras fracturadas (Muestra Triturada)	(%)			+	61.00	62.00	60.00	64.00	85.00	62.75
	Partículas Livianas (Agregado Fino) (Muestra Triturada)	(%)	E211			0.101	0.110	0.094	0.112	0.089	0.101
	Partículas Livianas (Agregado Grueso) (Muestra Triturada)	(%)			0.104	0.083	0.064	0.084	0.087	0.084	
	Terrones de Arcilla y Partículas Desmenuzables (Friables) Agregado Grueso	(%)	E 212	C - 142	T 112	0.05	0.07	0.09	0.06	0.04	0.06
	Terrones de Arcilla y Partículas Desmenuzables (Friables) Agregado Fino	(%)				0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	<b>Peso Especifico Agregado Grueso (Muestra Triturada 3/8")</b>										
	Peso Especifico (Base seca)	-	E 205 E 206	C - 127 C - 128	T 84 T 85	2.654	2.638	2.639	2.805	2.651	2.637
	Peso Especifico (Base saturada)	-				2.675	2.681	2.664	2.631	2.676	2.662
	Peso Especifico (Aparente)	-				2.712	2.699	2.709	2.676	2.721	2.703
	Absorción	(%)	E 206			0.801	0.887	0.983	1.015	0.968	0.927
	<b>Peso Especifico Agregado Grueso (Muestra Triturada 3/4")</b>										
	Peso Especifico (Base seca)	-	E 205 E 206	C - 127 C - 128	T 84 T 85	2.630	2.646	2.711	2.686	2.730	2.681
	Peso Especifico (Base saturada)	-				2.660	2.675	2.737	2.713	2.755	2.708
	Peso Especifico (Aparente)	-				2.711	2.724	2.784	2.760	2.800	2.755
	Absorción	(%)	E 206			1.125	1.081	0.965	0.999	0.905	1.015
	<b>Peso Especifico Agregado Fino (Muestra Triturada)</b>										
	Peso Especifico (Base seca)	-	E 205 E 206	C - 127 C - 128	T 84 T 85	2.623	2.694	2.870	2.613	2.708	2.682
Peso Especifico (Base saturada)	-	2.637				2.707	2.683	2.626	2.722	2.675	
Peso Especifico (Aparente)	-	2.661				2.728	2.704	2.648	2.745	2.687	
Absorción	(%)	E 206			0.551	0.466	0.475	0.502	0.500	0.499	
<b>Peso Especifico Agregado Fino (Natural)</b>											
Peso Especifico (Base seca)	-	E 205 E 206	C - 127 C - 128	T 84 T 85	2.624	2.540	2.652	2.678	2.611	2.621	
Peso Especifico (Base saturada)	-				2.637	2.552	2.664	2.690	2.621	2.633	
Peso Especifico (Aparente)	-				2.659	2.571	2.684	2.710	2.639	2.652	
Absorción	(%)	E 206			0.503	0.471	0.450	0.439	0.417	0.456	
<b>Ensayos Químicos</b>	Sales Solubles Totales (%)	Fino	E 219	D - 1888	LNY - 8 (Châe)	0.01400	0.00600	0.01500	0.01700	0.01000	0.012
		Grueso				0.01600	0.01200	0.01000	0.01900	0.01200	0.014
	Sulfatos (ión SO4)	Fino	-	-	-	15.800	15.200	18.200	12.600	15.600	15.480
		Grueso	-	-	-	18.00000	17.50000	16.200	16.200	16.500	16.680
	Cloruros (ión Cl <sup>-</sup> )	Fino	-	-	-	33.500	33.800	32.600	33.500	32.500	33.180
		Grueso	-	-	-	36.80000	35.60000	37.90000	35.75000	34.60000	36.130
	Carbón y Lignito (%)	Natural	E 215	C - 123	T - 113	0.220	0.200	0.180	0.180	0.270	0.210



### Cuadro Resumen de Ensayos de Laboratorio

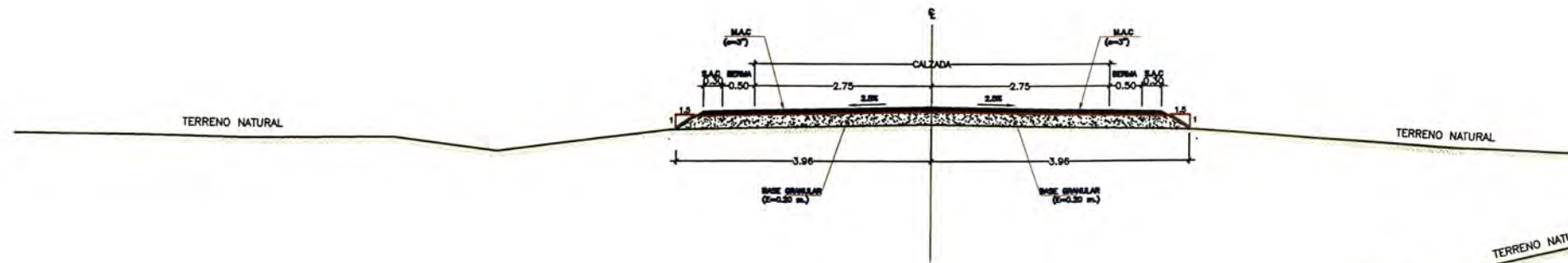
		Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	<b>CANTERA: PUCA II</b>						
					Calicata 1	Calicata 2	Calicata 3	Trinchera 1	Trinchera 2	Promedio	
<b>Ensayos Standard</b>	Análisis Granulométrico por tamizado	( % )	E 204	C - 136	T 27	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado
	Material que pasa la Malla Nº200	( % )	E 202	C - 117	T 11	13.30	17.80	24.40	24.20	14.80	18.90
	Humedad Natural	( % )	E 108	D -2216	-	8.19	9.43	9.70	11.00	11.80	10.02
	<b>Limites de Attemberg (Tamiz Nº40)</b>										
	Límite Líquido	( % )	E 110	D - 4318	T 89	18.90	22.80	19.90	19.50	20.00	20.22
	Límite Plástico					15.10	19.40	16.90	16.30	16.50	16.84
	Índice de Plasticidad	( % )	E 111	D - 4318	T 90	3.80	3.40	3.00	3.20	3.50	3.38
	Clasificación de Suelos Método SUCS	-	-	D - 2487	-	SM	SM	SM	SM	SM	SM
Clasificación de Suelos Método AASHTO	-	-	D - 3282	-	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	A-1-b(0)	
<b>Ensayos Especiales y Químicos</b>	Equivalente de Arena (Estado Natural)	( % )	E - 114	D - 2419	T 176	36.10	36.30	36.20	36.10	36.50	36.30
	Sales Solubles Totales (%)	Fino	E 219	D - 1888	LNY - 8 (Chile)	0.013	0.016	0.017	0.014	0.016	0.015

### Cuadro Resumen de Ensayos de Laboratorio

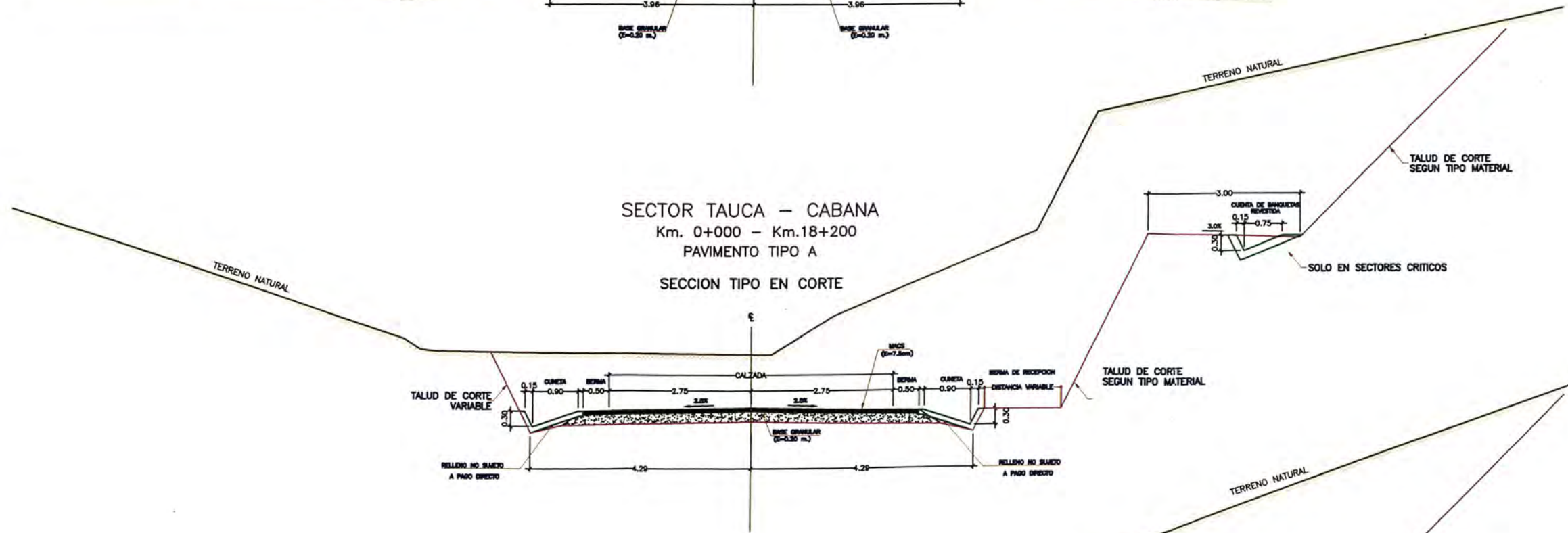
		Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	CANTERA: INACO								
					Calicata 1	Calicata 2	Trinchera 1	Trinchera 2	Trinchera 3	Trinchera 4	Trinchera 5	Promedio	
<b>Ensayos Standard</b>	Análisis Granulométrico por tamizado	( % )	E 204	C - 136	T 27	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	Ver Certificado	
	Material que pasa la Malla N°200	( % )	E 202	C - 117	T 11	17.90	22.50	31.20	22.00	24.20	25.90	26.70	24.34
	Humedad Natural	( % )	E 108	D - 2218	-	12.57	12.60	10.60	13.50	9.60	12.50	12.50	12.01
	<b>Límites de Atterberg (Tamiz N°40)</b>												
	Límite Líquido	( % )	E 110	D - 4318	T 89	27.20	26.00	26.10	24.70	24.10	25.60	24.40	25.44
	Límite Plástico	( % )	E 110	D - 4318	T 89	20.10	17.00	19.70	18.60	16.50	17.80	18.30	18.29
	Índice de Plasticidad	( % )	E 111	D - 4318	T 90	7.10	9.00	6.40	6.10	7.60	7.60	6.10	7.16
	Límite Líquido (Muestra Lavada)	( % )	E 110	D - 4318	T 89	22.20	22.10	21.40	21.60	21.20			21.70
	Límite Plástico (Muestra Lavada)	( % )	E 110	D - 4318	T 89	18.50	18.70	19.10	17.90	17.52			18.34
	Índice de Plasticidad (Muestra Lavada)	( % )	E 111	D - 4318	T 90	3.60	3.40	2.30	3.70	3.68			3.38
	Clasificación de Suelos Método SUCS	-	-	D - 2467	-	GC-GM	GC	GC-GM	GC-GM	GC	GC	GC-GM	GC-GM
Clasificación de Suelos Método AASHTO	-	-	D - 3282	-	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	A-2-4(0)	
<b>Ensayos Especiales</b>	Máxima Densidad Seca (MDS)	( g/cm <sup>3</sup> )	E 115	D - 1557	-	2.224	2.208	2.230	2.232	2.235		2.226	
	Óptimo Contenido de humedad	( % )	E 115	D - 1557	-	6.40	6.50	6.50	6.35	6.23		6.40	
	CBR al 95 % de la MDS	( % )	E 132	D - 1883	T 193	45.50	46.60	45.65	45.60	46.40		45.99	
	CBR al 100 % de la MDS	( % )				65.00	68.30	65.50	67.50	68.20		66.90	
	Abrasión	( % )	E 207	C - 131	T 98	33.70	35.20	33.60	34.10	34.50	33.90	35.20	34.34
	Equivalente de Arena (Estado Natural)	( % )	E 114	D - 2419	T 176	33.10	32.00	33.00	31.85	32.40	32.60	33.00	32.56
	Equivalente de Arena (Muestra Lavada)	( % )	E 114	D - 2419	T 176	40.10	37.60	36.5	37.90	39.00	37.60	39.70	38.34
	Partículas Chatas y Alargadas (Natural)	( % )		D - 4791		10.00	9.00	9.20	9.30	9.00	10.00	9.90	9.49
<b>Ensayos Químicos</b>	Sales Solubles Totales (ppm)	Fino	E 219	D - 1888	LNY - 8 (China)	0.095	0.085	0.094	0.085	0.055	0.080	0.090	0.083
		Grueso				0.070	0.080	0.065	0.060	0.045	0.055	0.075	0.064

## 3.- SECCIONES TÍPICAS

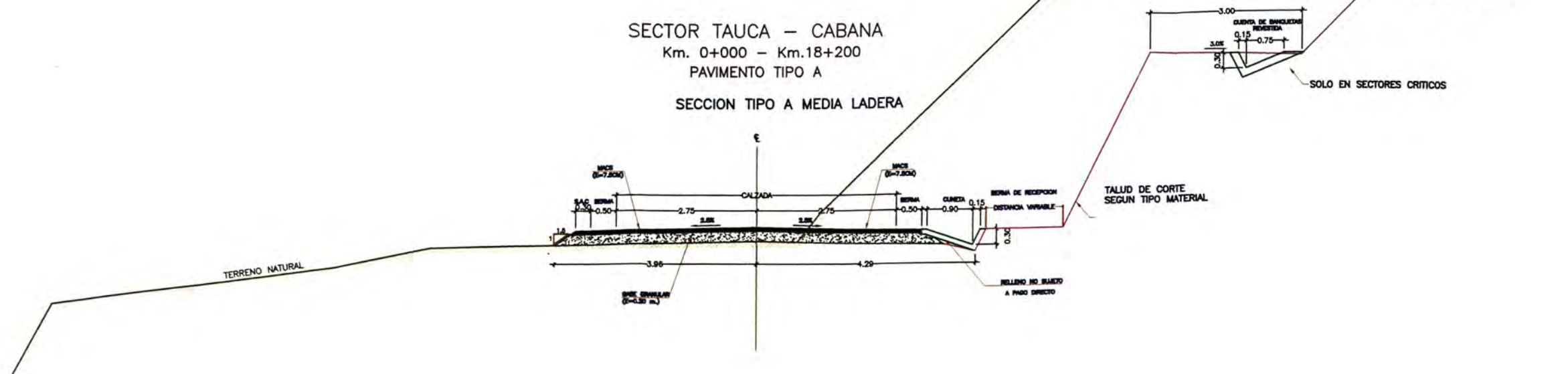
SECTOR TAUCA - CABANA  
 Km. 0+000 - Km.18+200  
 PAVIMENTO TIPO A  
 SECCION TIPO EN RELLENO



SECTOR TAUCA - CABANA  
 Km. 0+000 - Km.18+200  
 PAVIMENTO TIPO A  
 SECCION TIPO EN CORTE



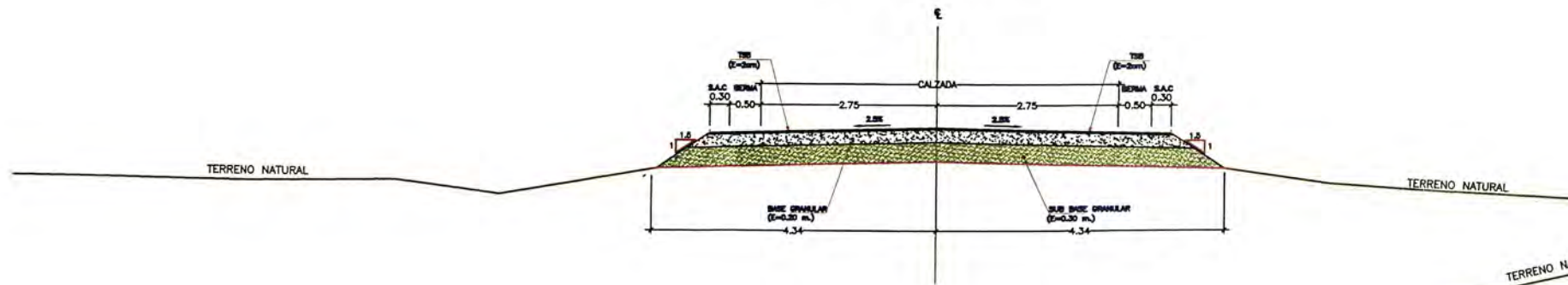
SECTOR TAUCA - CABANA  
 Km. 0+000 - Km.18+200  
 PAVIMENTO TIPO A  
 SECCION TIPO A MEDIA LADERA





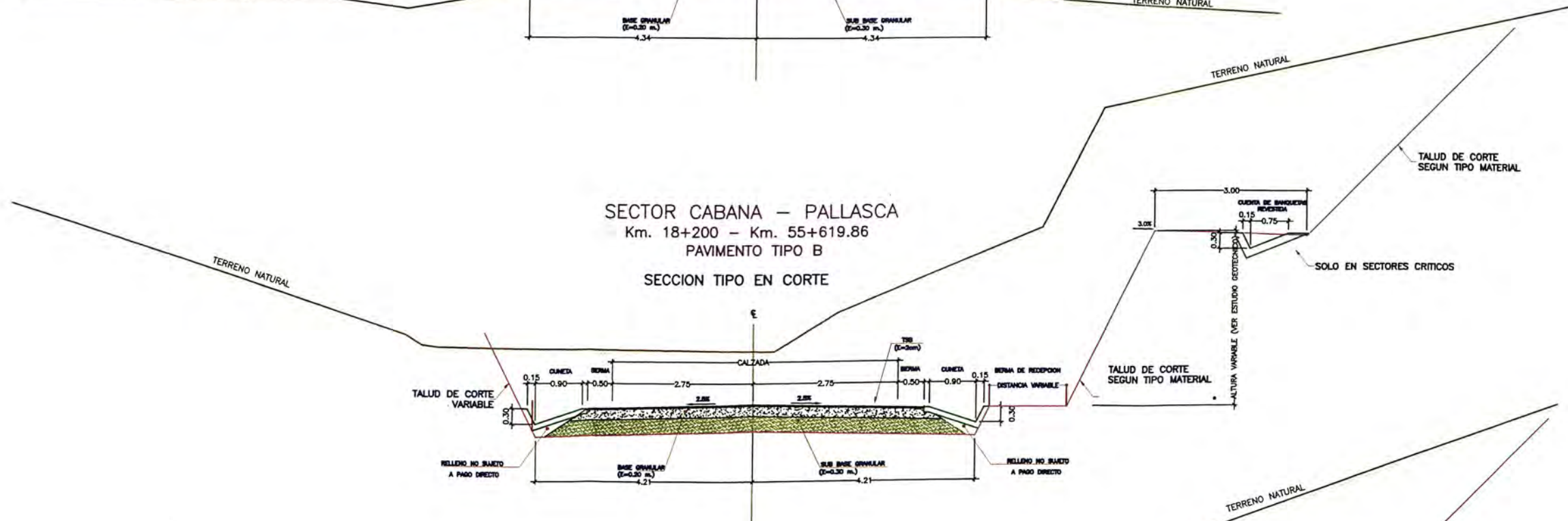
SECTOR CABANA - PALLASCA  
 Km. 18+200 - Km. 55+619.86  
 PAVIMENTO TIPO B

SECCION TIPO EN RELLENO



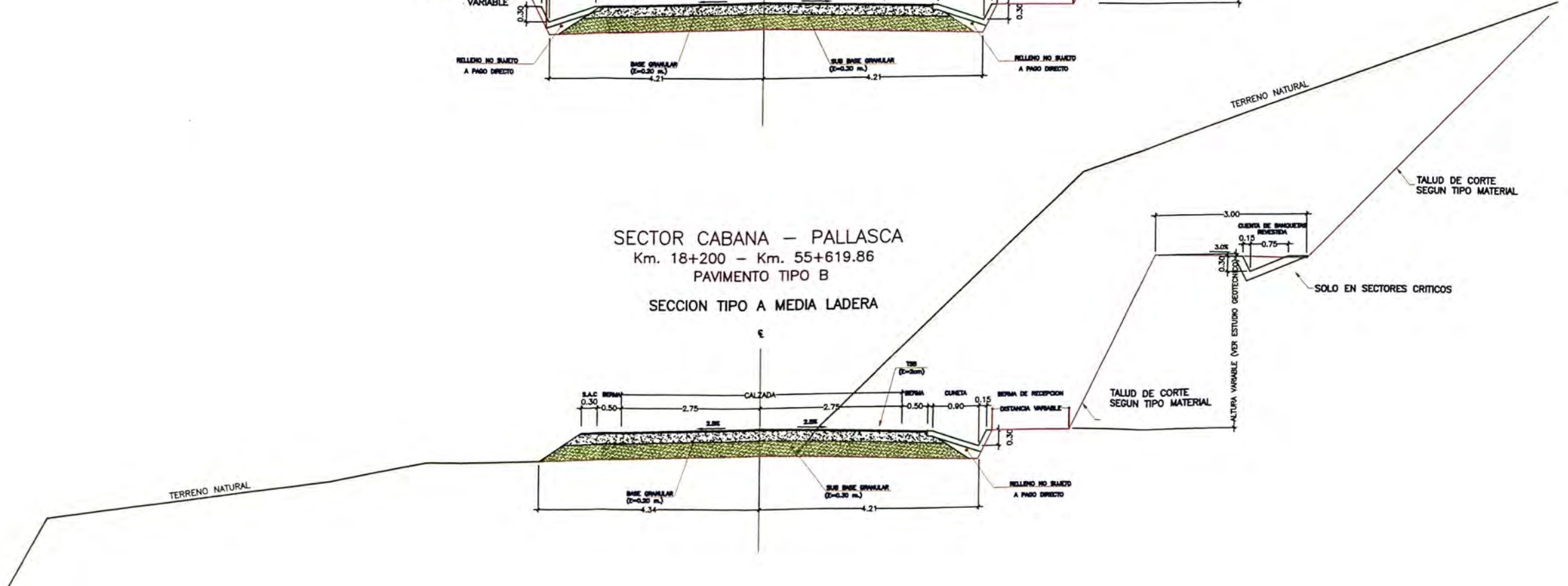
SECTOR CABANA - PALLASCA  
 Km. 18+200 - Km. 55+619.86  
 PAVIMENTO TIPO B

SECCION TIPO EN CORTE



SECTOR CABANA - PALLASCA  
 Km. 18+200 - Km. 55+619.86  
 PAVIMENTO TIPO B

SECCION TIPO A MEDIA LADERA





## 4.- METRADOS

- a. *OBRAS PRELIMINARES*
- b. *MEJORAMIENTOS*
- c. *PAVIMENTO*
- d. *OBRAS DE ARTE*
- e. *TRANSPORTE*

## *a. OBRAS PRELIMINARES*

**RESUMEN DE METRADOS DE OBRAS PRELIMINARES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
ACCESO DE CANTERAS Y PLANTAS DE PRODUCCIÓN	km	2.03

**TRABAJOS PRELIMINARES**

**ACCESO PARA CANTERAS**

No	CANTERAS	UBICACIÓN (Km)	ACCESO (Km)	TRABAJOS	METRADO (Km)
1	DV. LLAPO	00 + 000	0.73	Mejoramiento	0.730
2	SAN JUAN	05 + 560	-	-	-
3	LLACTABAMBA	11 + 450	0.15	Construcción	0.150
4	LA ROCA	12 + 300	-	-	-
5	CAHUILLCA	25 + 700	-	-	-
6	PUCA I	39 + 960	0.35	Construcción	0.350
7	PUCA II	39 + 960	0.80	Construcción	0.800
8	INACO	49 + 800	-	-	-
<b>TOTAL KM</b>					<b>2.03</b>

RESUMEN		
TRABAJOS	ACCESOS	INCIDENCIA
MEJORAMIENTO	0.73	0.36
CONSTRUCCION	1.30	0.64
MANTENIMIENTO	2.03	1.00

## *b. MEJORAMIENTOS*

**METRADO DE MEJORAMIENTO DE SUELOS A NIVEL DE SUBRASANTE**

UBICACIÓN			ALTURA TOTAL	ANCHO	MEJORAMIENTO DE SUELO A NIVEL DE SUBRASANTE	MATERIAL EXCAVADO A ELIMINAR	MATERIAL DE CANTERA (Incl Factor de Esponjamiento=1.2)
INICIO	FINAL	LONG.					
14+000.00	14+100.00	100.00	0.70	8.20	574.00	574.00	688.80
15+300.00	15+800.00	500.00	0.70	8.20	2870.00	2870.00	3444.00
15+800.00	16+200.00	400.00	0.70	8.20	2296.00	2296.00	2755.20
16+200.00	16+700.00	500.00	0.70	8.20	2870.00	2870.00	3444.00
17+300.00	17+540.00	240.00	0.70	8.20	1377.60	1377.60	1653.12
26+720.00	26+810.00	90.00	0.50	8.60	387.00	387.00	464.40
32+100.00	32+300.00	200.00	0.90	8.60	1548.00	1548.00	1857.60
34+550.00	34+650.00	100.00	0.85	8.60	731.00	731.00	877.20
38+450.00	38+550.00	100.00	0.50	8.60	430.00	430.00	516.00
39+950.00	40+050.00	100.00	0.50	8.60	430.00	430.00	516.00
42+420.00	42+520.00	100.00	0.50	8.60	430.00	430.00	516.00
44+100.00	44+240.00	140.00	0.50	8.60	602.00	602.00	722.40
44+320.00	44+420.00	100.00	0.50	8.60	430.00	430.00	516.00
45+700.00	45+860.00	160.00	0.85	8.60	1169.60	1169.60	1403.52
46+500.00	46+800.00	300.00	0.50	8.60	1290.00	1290.00	1548.00
47+450.00	47+950.00	500.00	0.50	8.60	2150.00	2150.00	2580.00
48+180.00	48+280.00	100.00	0.75	8.60	645.00	645.00	774.00
<b>20,230.20</b>						<b>20,230.20</b>	<b>24,276.24</b>



## *c. PAVIMENTO*

## METRADO DE SUB-BASE GRANULAR

### METRADO DE SUB-BASE GRANULAR - RESUMEN x KM

Progresiva ( km a: km )		Volumen Calzada ( m3 )	Volumen Sobreanchos ( m3 )	Sub-base Granular ( m3 )
18 + 200.00	19 + 000.00	1,808.31	218.26	2,026.57
19 + 000.00	20 + 000.00	2,289.00	216.29	2,505.29
20 + 000.00	21 + 000.00	2,289.00	190.74	2,479.74
21 + 000.00	22 + 000.00	2,289.00	169.92	2,458.92
22 + 000.00	23 + 000.00	2,289.00	386.10	2,675.10
23 + 000.00	24 + 000.00	2,289.00	338.17	2,627.17
24 + 000.00	25 + 000.00	2,289.00	213.71	2,502.71
25 + 000.00	26 + 000.00	2,289.00	199.36	2,488.36
26 + 000.00	27 + 000.00	2,289.00	178.49	2,467.49
27 + 000.00	28 + 000.00	2,289.00	186.28	2,475.28
28 + 000.00	29 + 000.00	2,289.00	161.46	2,450.46
29 + 000.00	30 + 000.00	2,289.00	198.89	2,487.89
30 + 000.00	31 + 000.00	2,591.58	244.51	2,836.09
31 + 000.00	32 + 000.00	2,289.00	109.72	2,398.72
32 + 000.00	33 + 000.00	2,289.00	177.94	2,466.94
33 + 000.00	34 + 000.00	2,289.00	294.29	2,583.29
34 + 000.00	35 + 000.00	2,327.82	218.45	2,546.27
35 + 000.00	36 + 000.00	2,289.00	120.87	2,409.87
36 + 000.00	37 + 000.00	2,331.05	225.26	2,556.31
37 + 000.00	38 + 000.00	2,289.00	344.26	2,633.26
38 + 000.00	39 + 000.00	2,289.00	276.61	2,565.61
39 + 000.00	40 + 000.00	2,289.00	138.53	2,427.53
40 + 000.00	41 + 000.00	2,289.00	260.89	2,549.89
41 + 000.00	42 + 000.00	2,289.00	503.31	2,792.31
42 + 000.00	43 + 000.00	2,289.00	62.51	2,351.51
43 + 000.00	44 + 000.00	2,289.00	402.00	2,691.00
44 + 000.00	45 + 000.00	2,289.00	106.87	2,395.87
45 + 000.00	46 + 000.00	2,289.00	337.54	2,626.54
46 + 000.00	47 + 000.00	2,289.00	84.21	2,373.21
47 + 000.00	48 + 000.00	2,289.00	105.01	2,394.01
48 + 000.00	49 + 000.00	2,289.00	296.69	2,585.69
49 + 000.00	50 + 000.00	2,289.00	295.74	2,584.74
50 + 000.00	51 + 000.00	2,289.00	163.97	2,452.97
51 + 000.00	52 + 000.00	2,289.00	166.20	2,455.20
52 + 000.00	53 + 000.00	2,289.00	326.83	2,615.83
53 + 000.00	54 + 000.00	2,293.65	373.16	2,666.81
54 + 000.00	55 + 000.00	2,281.38	234.75	2,516.13
55 + 000.00	55 + 620.00	1,418.86	142.94	1,561.80
<b>TOTAL SUB-BASE GRANULAR</b>		<b>86,011.65</b>	<b>8,670.71</b>	<b>94,682.36</b>

## METRADO DE BASE GRANULAR

### METRADO DE BASE GRANULAR - RESUMEN x KM

Progresiva ( km al km )		Volumen Calzada ( m3 )	Volumen Sobreanchos ( m3 )	Base Granular ( m3 )
0 + 000.00	1 + 000.00	1,389.96	86.35	1,476.31
1 + 000.00	2 + 000.00	1,404.00	87.53	1,491.53
2 + 000.00	3 + 000.00	1,404.00	113.56	1,517.56
3 + 000.00	4 + 000.00	1,404.00	143.27	1,547.27
4 + 000.00	5 + 000.00	1,520.46	136.62	1,657.08
5 + 000.00	6 + 000.00	1,404.00	88.02	1,492.02
6 + 000.00	7 + 000.00	1,404.00	233.98	1,637.98
7 + 000.00	8 + 000.00	1,422.80	138.68	1,561.48
8 + 000.00	9 + 000.00	1,404.00	90.32	1,494.32
9 + 000.00	10 + 000.00	1,404.00	143.66	1,547.66
10 + 000.00	11 + 000.00	1,404.00	57.18	1,461.18
11 + 000.00	12 + 000.00	1,856.97	234.05	2,091.02
12 + 000.00	13 + 000.00	1,404.00	218.43	1,622.43
13 + 000.00	14 + 000.00	1,404.00	177.27	1,581.27
14 + 000.00	15 + 000.00	1,404.00	124.44	1,528.44
15 + 000.00	16 + 000.00	1,404.00	133.63	1,537.63
16 + 000.00	17 + 000.00	1,404.00	197.62	1,601.62
17 + 000.00	18 + 000.00	1,404.00	273.64	1,677.64
18 + 000.00	19 + 000.00	1,381.32	187.16	1,568.48
19 + 000.00	20 + 000.00	1,376.00	139.55	1,515.55
20 + 000.00	21 + 000.00	1,376.00	119.33	1,495.33
21 + 000.00	22 + 000.00	1,376.00	107.58	1,483.58
22 + 000.00	23 + 000.00	1,376.00	251.21	1,627.21
23 + 000.00	24 + 000.00	1,376.00	218.97	1,594.97
24 + 000.00	25 + 000.00	1,376.00	136.55	1,512.55
25 + 000.00	26 + 000.00	1,376.00	128.48	1,504.48
26 + 000.00	27 + 000.00	1,376.00	113.58	1,489.58
27 + 000.00	28 + 000.00	1,376.00	118.61	1,494.61
28 + 000.00	29 + 000.00	1,376.00	103.28	1,479.28
29 + 000.00	30 + 000.00	1,376.00	127.09	1,503.09
30 + 000.00	31 + 000.00	1,557.89	157.51	1,715.40
31 + 000.00	32 + 000.00	1,376.00	70.06	1,446.06
32 + 000.00	33 + 000.00	1,376.00	113.96	1,489.96
33 + 000.00	34 + 000.00	1,376.00	190.57	1,566.57
34 + 000.00	35 + 000.00	1,381.46	140.34	1,521.80
35 + 000.00	36 + 000.00	1,376.00	73.45	1,449.45
36 + 000.00	37 + 000.00	1,401.28	145.26	1,546.54
37 + 000.00	38 + 000.00	1,348.48	223.22	1,571.70
38 + 000.00	39 + 000.00	1,376.00	176.39	1,552.39
39 + 000.00	40 + 000.00	1,376.00	87.21	1,463.21
40 + 000.00	41 + 000.00	1,376.00	168.32	1,544.32
41 + 000.00	42 + 000.00	1,376.00	326.61	1,702.61
42 + 000.00	43 + 000.00	1,376.00	39.38	1,415.38

## METRADO DE BASE GRANULAR

### METRADO DE BASE GRANULAR - RESUMEN x KM

Progresiva ( km al km )		Volumen Calzada ( m3 )	Volumen Sobreeanchos ( m3 )	Base Granular ( m3 )
43 + 000.00	44 + 000.00	1,376.00	260.31	1,636.31
44 + 000.00	45 + 000.00	1,336.44	68.09	1,404.53
45 + 000.00	46 + 000.00	1,376.00	218.69	1,594.69
46 + 000.00	47 + 000.00	1,376.00	53.39	1,429.39
47 + 000.00	48 + 000.00	1,305.48	67.46	1,372.94
48 + 000.00	49 + 000.00	1,376.00	193.01	1,569.01
49 + 000.00	50 + 000.00	1,376.00	190.27	1,566.27
50 + 000.00	51 + 000.00	1,376.00	104.97	1,480.97
51 + 000.00	52 + 000.00	1,363.96	106.60	1,470.56
52 + 000.00	53 + 000.00	1,376.00	212.85	1,588.85
53 + 000.00	54 + 000.00	1,048.55	241.42	1,289.97
54 + 000.00	55 + 000.00	1,655.22	149.94	1,805.16
55 + 000.00	56 + 000.00	851.21	91.65	942.86
<b>TOTAL BASE GRANULAR</b>				<b>85,930.02</b>

## MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

### METRADO DE MEZCLA ASFALTICA - RESUMEN x KM

Progresiva ( km al km )		Volumen Calzada ( m3 )	Volumen Sobrecanchos ( m3 )	Mezcla Asfáltica ( m3 )
0 + 000.00	1 + 000.00	498.65	30.77	529.42
1 + 000.00	2 + 000.00	503.68	31.08	534.76
2 + 000.00	3 + 000.00	503.68	39.76	543.44
3 + 000.00	4 + 000.00	503.68	52.32	556.00
4 + 000.00	5 + 000.00	549.27	50.07	599.34
5 + 000.00	6 + 000.00	503.68	31.55	535.23
6 + 000.00	7 + 000.00	503.68	85.55	589.23
7 + 000.00	8 + 000.00	506.20	50.60	556.80
8 + 000.00	9 + 000.00	503.68	32.26	535.94
9 + 000.00	10 + 000.00	503.68	52.58	556.26
10 + 000.00	11 + 000.00	503.68	20.13	523.81
11 + 000.00	12 + 000.00	666.18	85.95	752.13
12 + 000.00	13 + 000.00	503.68	79.41	583.09
13 + 000.00	14 + 000.00	503.68	64.85	568.53
14 + 000.00	15 + 000.00	503.68	44.45	548.13
15 + 000.00	16 + 000.00	503.68	48.82	552.50
16 + 000.00	17 + 000.00	503.68	72.34	576.02
17 + 000.00	18 + 000.00	503.68	100.84	604.52
18 + 000.00	19 + 000.00	100.74	16.67	117.41
<b>TOTAL MEZCLA ASFALTICA</b>				<b>10,362.54</b>



## TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA

### METRADO DE TSB - RESUMEN x KM

Progresiva ( km al km )		Volumen Calzada ( m3 )	Volumen Sobreanchos ( m3 )	TSB ( m3 )
18 + 000.00	19 + 000.00	104.00	13.47	117.47
19 + 000.00	20 + 000.00	130.00	13.03	143.03
20 + 000.00	21 + 000.00	130.00	10.37	140.37
21 + 000.00	22 + 000.00	130.00	9.62	139.62
22 + 000.00	23 + 000.00	130.00	23.02	153.02
23 + 000.00	24 + 000.00	130.00	20.60	150.60
24 + 000.00	25 + 000.00	130.00	12.47	142.47
25 + 000.00	26 + 000.00	130.00	11.96	141.96
26 + 000.00	27 + 000.00	130.00	10.27	140.27
27 + 000.00	28 + 000.00	130.00	10.74	140.74
28 + 000.00	29 + 000.00	130.00	9.46	139.46
29 + 000.00	30 + 000.00	130.00	11.61	141.61
30 + 000.00	31 + 000.00	147.18	14.65	161.84
31 + 000.00	32 + 000.00	130.00	6.39	136.39
32 + 000.00	33 + 000.00	130.00	10.46	140.46
33 + 000.00	34 + 000.00	130.00	17.93	147.93
34 + 000.00	35 + 000.00	110.89	12.97	123.87
35 + 000.00	36 + 000.00	130.00	5.92	135.92
36 + 000.00	37 + 000.00	132.39	17.92	150.31
37 + 000.00	38 + 000.00	109.85	16.69	126.54
38 + 000.00	39 + 000.00	130.00	16.04	146.04
39 + 000.00	40 + 000.00	130.00	7.69	137.69
40 + 000.00	41 + 000.00	130.00	15.71	145.71
41 + 000.00	42 + 000.00	130.00	30.88	160.88
42 + 000.00	43 + 000.00	130.00	3.20	133.20
43 + 000.00	44 + 000.00	130.00	24.77	154.77
44 + 000.00	45 + 000.00	101.40	6.81	108.21
45 + 000.00	46 + 000.00	130.00	20.60	150.60
46 + 000.00	47 + 000.00	130.00	5.56	135.56
47 + 000.00	48 + 000.00	77.35	6.24	83.59
48 + 000.00	49 + 000.00	130.00	18.34	148.34
49 + 000.00	50 + 000.00	130.00	17.65	147.65
50 + 000.00	51 + 000.00	130.00	9.63	139.63
51 + 000.00	52 + 000.00	121.55	9.82	131.37
52 + 000.00	53 + 000.00	130.00	20.28	150.28
53 + 000.00	54 + 000.00	99.06	22.67	121.73
54 + 000.00	55 + 000.00	117.22	13.68	130.90
55 + 000.00	56 + 000.00	80.58	8.44	89.02
<b>TOTAL</b>				<b>5,229.03</b>

## *d. OBRAS DE ARTE*

**RESUMEN DE METRADOS DE OBRAS DE ARTE**

DESCRIPCIÓN	UND.	TOTAL	ALC. TIPO MARCO	ALC. TIPO TMC	ALC. MAYORES	MUROS	BADENES	CUNETAS	SUBDREN	CANALES
RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m3	4.728,98	1.048,90	2.193,53	160,44		415,01		701,55	209,55
CONCRETO (F'c = 280 KG/CM2)	m3	1.171,90					1171,90			
CONCRETO (F'c = 210 KG/CM2)	m3	4.784,42	737,88		614,09	3432,45				
CONCRETO (F'c = 175 KG/CM2)	m3	16.696,00	78,96	2.028,96		4.338,00		10.250,08		
CONCRETO (F'c = 100 KG/CM2)	m3	707,31	76,82		27,04	283,20	227,25			93,00
MATERIAL FILTRANTE PARA SUBDRENAJE	m	1.734,13							1.734,13	
EMBOQUILLADO DE PIEDRA E = 0.20 M	m2	3.222,59	873,12	2.349,47						
EMBOQUILLADO DE PIEDRA E = 0.50 M	m2	113,65			28,87		84,78			

## *e. TRANSPORTE*

**RESUMEN DE METRADOS DE TRANSPORTE DE MATERIAL**

<b>PARTIDAS</b>	<b>UND.</b>	<b>MEJORAMIENTO</b>	<b>SUBBASES</b>	<b>BASES</b>	<b>PAVIMENTOS</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>	<b>METRADO TOTAL</b>
<b>TRANSPORTES</b>							
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<= 1KM	m³k	19,799.56	91,471.59	84,893.71	5,156.20	5,062.85	<b>206,383.91</b>
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D> 1KM	m³k	121,927.50	495,893.90	1,258,905.70	91,110.30	38,482.20	<b>2,006,319.60</b>
TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA PARA D<= 1KM	m³k				10,316.21		<b>10,316.21</b>
TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA PARA D> 1KM	m³k				89,649.70		<b>89,649.70</b>
TRANSPORTE DE ROCA PARA D<= 1KM	m³k					692.19	<b>692.19</b>
TRANSPORTE DE ROCA PARA D> 1KM	m³k					10,799.90	<b>10,799.90</b>



**TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR**

**PARA ZONAS DE MEJORAMIENTO**

Ubicación					Cantera San Juan						Cantera Cauhuilca							
Inicio (km)	Término (km)	Long. (m)	C. G. (km)	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Ubicación (km) 5.560				Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)		Ubicación (km) 26.700				Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)			
					Acceso (km) 0.000						Acceso (km) 0.000							
					Distancia de transporte (km)	%	Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)	D <= 1 km	D > 1 km	Distancia de transporte (km)	%	Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)	D <= 1 km	D > 1 km		
14+000	14+100	100.00	14.05	574.00	8.49	100%	574.00	4,873.26	574.00	4,299.30	12.65	0%	-	-	-	-		
15+300	15+800	500.00	15.55	2,870.00	9.99	100%	2,870.00	28,671.30	2,870.00	25,801.30	11.15	0%	-	-	-	-		
15+800	16+200	400.00	16.00	2,296.00	10.44	100%	2,296.00	23,970.24	2,296.00	21,674.20	10.70	0%	-	-	-	-		
16+200	16+700	500.00	16.45	2,870.00	10.89	100%	2,870.00	31,254.30	2,870.00	28,384.30	10.25	0%	-	-	-	-		
17+300	17+540	240.00	17.42	1,377.60	11.86	100%	1,377.60	16,338.34	1,377.60	14,960.70	9.28	0%	-	-	-	-		
26+720	26+810	90.00	26.77	387.00	21.21		-	-	-	-	0.07	100%	387.00	25.16	25.16	-		
32+100	32+300	200.00	32.20	1,548.00	26.64		-	-	-	-	5.50	100%	1,548.00	8,514.00	1,548.00	6,966.00		
34+550	34+650	100.00	34.60	731.00	29.04		-	-	-	-	7.90	100%	731.00	5,774.90	731.00	5,043.90		
38+450	38+550	100.00	38.50	430.00	32.94		-	-	-	-	11.80		-	-	-	-		
39+950	40+050	100.00	40.00	430.00	34.44		-	-	-	-	13.30		-	-	-	-		
42+420	42+520	100.00	42.47	430.00	36.91		-	-	-	-	15.77		-	-	-	-		
44+100	44+240	140.00	44.17	602.00	38.61		-	-	-	-	17.47		-	-	-	-		
44+320	44+420	100.00	44.37	430.00	38.81		-	-	-	-	17.67		-	-	-	-		
45+700	45+860	160.00	45.78	1,169.60	40.22		-	-	-	-	19.08		-	-	-	-		
46+500	46+800	300.00	46.65	1,290.00	41.09		-	-	-	-	19.95		-	-	-	-		
47+450	47+950	500.00	47.70	2,150.00	42.14		-	-	-	-	21.00		-	-	-	-		
48+180	48+280	100.00	48.23	645.00	42.67		-	-	-	-	21.53		-	-	-	-		
				<b>20,230.20</b>					<b>9,987.60</b>	<b>9,987.60</b>	<b>95,119.80</b>					<b>2,666.00</b>	<b>2,304.16</b>	<b>12,009.90</b>

**TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR  
PARA ZONAS DE MEJORAMIENTO**

Ubicación				Cantera Puca II						Cantera Inaco						
Inicio (km)	Término (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Ubicación (km) 39.960				Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)		Ubicación (km) 49.800				Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
					Acceso (km) 0.800						Acceso (km) 0.000					
					Distancia de transporte (km)	%	Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)	D <= 1 km	D > 1 km	Distancia de transporte (km)	%	Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)	D <= 1 km	D > 1 km
14+000	14+100	100.00	14.05	574.00	26.71	0%	-	-	-	-	35.75	0%	-	-	-	-
15+300	15+800	500.00	15.55	2,870.00	25.21	0%	-	-	-	-	34.25	0%	-	-	-	-
15+800	16+200	400.00	16.00	2,296.00	24.76	0%	-	-	-	-	33.80	0%	-	-	-	-
16+200	16+700	500.00	16.45	2,870.00	24.31	0%	-	-	-	-	33.35	0%	-	-	-	-
17+300	17+540	240.00	17.42	1,377.60	23.34	0%	-	-	-	-	32.38	0%	-	-	-	-
26+720	26+810	90.00	26.77	387.00	14.00	0%	-	-	-	-	23.04	0%	-	-	-	-
32+100	32+300	200.00	32.20	1,548.00	8.56	0%	-	-	-	-	17.60	0%	-	-	-	-
34+550	34+650	100.00	34.60	731.00	6.16	0%	-	-	-	-	15.20	0%	-	-	-	-
38+450	38+550	100.00	38.50	430.00	2.26	100%	430.00	971.80	430.00	541.80	11.30	0%	-	-	-	-
39+950	40+050	100.00	40.00	430.00	0.84	100%	430.00	361.20	361.20	-	9.80	0%	-	-	-	-
42+420	42+520	100.00	42.47	430.00	3.31	100%	430.00	1,423.30	430.00	993.30	7.33	0%	-	-	-	-
44+100	44+240	140.00	44.17	602.00	5.01	100%	602.00	3,016.02	602.00	2,414.00	5.63	0%	-	-	-	-
44+320	44+420	100.00	44.37	430.00	5.21	100%	430.00	2,240.30	430.00	1,810.30	5.43	0%	-	-	-	-
45+700	45+860	160.00	45.78	1,169.60	6.62	0%	-	-	-	-	4.02	100%	1,169.60	4,701.79	1,169.60	3,532.20
46+500	46+800	300.00	46.65	1,290.00	7.49	0%	-	-	-	-	3.15	100%	1,290.00	4,063.50	1,290.00	2,773.50
47+450	47+950	500.00	47.70	2,150.00	8.54	0%	-	-	-	-	2.10	100%	2,150.00	4,515.00	2,150.00	2,365.00
48+180	48+280	100.00	48.23	645.00	9.07	0%	-	-	-	-	1.57	100%	645.00	1,012.65	645.00	367.70
				<b>20,230.20</b>	<b>2,322.00</b>				<b>2,253.20</b>	<b>5,759.40</b>	<b>5,254.60</b>				<b>5,254.60</b>	<b>9,038.40</b>

Cantera	Material a transportar (m <sup>3</sup> )	Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
		D <= 1 km	D > 1 km
Cantera San Juan	9,987.60	9,987.60	95,119.80
Cantera Cahuilca	2,666.00	2,304.16	12,009.90
Cantera Puca II	2,322.00	2,253.20	5,759.40
Cantera Inaco	5,254.60	5,254.60	9,038.40
<b>TOTAL</b>	<b>20,230.20</b>	<b>19,799.56</b>	<b>121,927.50</b>

TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE

Ubicación					Cantera Puca I					Cantera Cahuilica												
Inicio (km)	Término (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Volumen Total (inc/Sobre anchos) (m³)	Ubicación (km) 39.950				Transporte de material granular (m³.km)		Ubicación (km) 26.700				Transporte de material granular (m³.km)							
					Acceso (km) 0.350				D <= 1 km	D > 1 km	Acceso (km) 0.000				D <= 1 km	D > 1 km						
					Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³.km)			Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³.km)								
18+200	19+000	800.00	18.60	2,026.57	21.71	0%	-	-	-	-	8.10	100%	2,026.57	16,415.21	2,026.57	14,388.60						
19+000	20+000	1,000.00	19.50	2,505.29	20.81	0%	-	-	-	-	7.20	100%	2,505.29	18,038.12	2,505.29	15,532.80						
20+000	21+000	1,000.00	20.50	2,479.74	19.81	0%	-	-	-	-	6.20	100%	2,479.74	15,374.39	2,479.74	12,894.70						
21+000	22+000	1,000.00	21.50	2,458.92	18.81	0%	-	-	-	-	5.20	100%	2,458.92	12,786.40	2,458.92	10,327.50						
22+000	23+000	1,000.00	22.50	2,675.10	17.81	0%	-	-	-	-	4.20	100%	2,675.10	11,235.42	2,675.10	8,560.30						
23+000	24+000	1,000.00	23.50	2,627.17	16.81	0%	-	-	-	-	3.20	100%	2,627.17	8,406.94	2,627.17	5,779.80						
24+000	25+000	1,000.00	24.50	2,502.71	15.81	0%	-	-	-	-	2.20	100%	2,502.71	5,505.95	2,502.71	3,003.20						
25+000	26+000	1,000.00	25.50	2,488.36	14.81	0%	-	-	-	-	1.20	100%	2,488.36	2,986.03	2,488.36	497.70						
26+000	27+000	1,000.00	26.50	2,467.49	13.81	0%	-	-	-	-	0.20	100%	2,467.49	493.50	493.50	-						
27+000	28+000	1,000.00	27.50	2,475.28	12.81	0%	-	-	-	-	0.80	100%	2,475.28	1,980.23	1,980.23	-						
28+000	29+000	1,000.00	28.50	2,450.46	11.81	10%	245.05	2,894.00	245.05	2,649.00	1.80	90%	2,205.42	3,969.75	2,205.42	1,764.30						
29+000	30+000	1,000.00	29.50	2,487.89	10.81	100%	2,487.89	26,894.09	2,487.89	24,406.20	2.80	0%	-	-	-	-						
30+000	31+000	1,000.00	30.50	2,836.09	9.81	100%	2,836.09	27,822.01	2,836.09	24,985.90	3.80	0%	-	-	-	-						
31+000	32+000	1,000.00	31.50	2,398.72	8.81	100%	2,398.72	21,132.74	2,398.72	18,734.00	4.80	0%	-	-	-	-						
32+000	33+000	1,000.00	32.50	2,466.94	7.81	100%	2,466.94	19,266.76	2,466.94	16,799.80	5.80	0%	-	-	-	-						
33+000	34+000	1,000.00	33.50	2,583.29	6.81	100%	2,583.29	17,592.17	2,583.29	15,008.90	6.80	0%	-	-	-	-						
34+000	35+000	1,000.00	34.50	2,546.27	5.81	100%	2,546.27	14,793.82	2,546.27	12,247.60	7.80	0%	-	-	-	-						
35+000	36+000	1,000.00	35.50	2,409.87	4.81	100%	2,409.87	11,591.46	2,409.87	9,181.60	8.80	0%	-	-	-	-						
36+000	37+000	1,000.00	36.50	2,556.31	3.81	100%	2,556.31	9,739.53	2,556.31	7,183.20	9.80	0%	-	-	-	-						
37+000	38+000	1,000.00	37.50	2,633.26	2.81	100%	2,633.26	7,399.45	2,633.26	4,766.20	10.80	0%	-	-	-	-						
38+000	39+000	1,000.00	38.50	2,565.61	1.81	100%	2,565.61	4,643.75	2,565.61	2,078.10	11.80	0%	-	-	-	-						
39+000	40+000	1,000.00	39.50	2,427.53	0.81	100%	2,427.53	1,966.30	1,966.30	-	12.80	0%	-	-	-	-						
40+000	41+000	1,000.00	40.50	2,549.89	0.89	100%	2,549.89	2,269.40	2,269.40	-	13.80	0%	-	-	-	-						
41+000	42+000	1,000.00	41.50	2,792.31	1.89	100%	2,792.31	5,277.47	2,792.31	2,485.20	14.80	0%	-	-	-	-						
42+000	43+000	1,000.00	42.50	2,351.51	2.89	100%	2,351.51	6,795.87	2,351.51	4,444.40	15.80	0%	-	-	-	-						
43+000	44+000	1,000.00	43.50	2,691.00	3.89	100%	2,691.00	10,468.00	2,691.00	7,777.00	16.80	0%	-	-	-	-						
44+000	45+000	1,000.00	44.50	2,395.87	4.89	100%	2,395.87	11,715.79	2,395.87	9,319.90	17.80	0%	-	-	-	-						
45+000	46+000	1,000.00	45.50	2,626.54	5.89	100%	2,626.54	15,470.33	2,626.54	12,843.80	18.80	0%	-	-	-	-						
46+000	47+000	1,000.00	46.50	2,373.21	6.89	100%	2,373.21	16,351.45	2,373.21	13,978.20	19.80	0%	-	-	-	-						
47+000	48+000	1,000.00	47.50	2,394.01	7.89	100%	2,394.01	18,888.73	2,394.01	16,494.70	20.80	0%	-	-	-	-						
48+000	49+000	1,000.00	48.50	2,585.69	8.89	100%	2,585.69	22,986.82	2,585.69	20,401.10	21.80	0%	-	-	-	-						
49+000	50+000	1,000.00	49.50	2,584.74	9.89	100%	2,584.74	25,563.09	2,584.74	22,978.30	22.80	0%	-	-	-	-						
50+000	51+000	1,000.00	50.50	2,498.97	10.89	100%	2,498.97	26,712.83	2,498.97	24,259.90	23.80	0%	-	-	-	-						
51+000	52+000	1,000.00	51.50	2,455.20	11.89	100%	2,455.20	29,192.29	2,455.20	26,737.10	24.80	0%	-	-	-	-						
52+000	53+000	1,000.00	52.50	2,615.83	12.89	100%	2,615.83	33,718.10	2,615.83	31,102.30	25.80	0%	-	-	-	-						
53+000	54+000	1,000.00	53.50	2,666.81	13.89	100%	2,666.81	37,041.94	2,666.81	34,375.10	26.80	0%	-	-	-	-						
54+000	55+000	1,000.00	54.50	2,516.13	14.89	100%	2,516.13	37,465.22	2,516.13	34,949.10	27.80	0%	-	-	-	-						
55+000	55+620	620.00	55.31	1,561.80	15.70	100%	1,561.80	24,520.22	1,561.80	22,958.40	28.61	0%	-	-	-	-						
<b>94,682.36</b>					<b>67,770.31</b>				<b>490,173.62</b>		<b>67,028.59</b>		<b>423,145.00</b>		<b>26,912.05</b>		<b>97,191.94</b>		<b>24,443.00</b>		<b>72,748.90</b>	

Cantera	Material a transportar (m³)	Transporte de material granular (m³.km)	
		D <= 1 KM	D > 1 KM
Cantera Cahuilica	26,912.05	24,443.00	72,748.90
Cantera Puca I	67,770.31	67,028.59	423,145.00
<b>TOTAL</b>	<b>94,682.36</b>	<b>91,471.59</b>	<b>495,893.90</b>



TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA BASE

Inicio (km)	Terminación (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Volumen Total (inc./sobrecargas) (m³)	Planta de Chancado 01						Planta de Chancado 02									
					Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³km)		Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³km)					
					0.000				0.410		18.220									
					Acceso (km)						Acceso (km)									
					Distancia transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	D <= 1 km	D > 1 km	Distancia transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	D <= 1 km	D > 1 km				
0+000	1+000	1,000.00	0.50	1,476.31	0.91	100%	1,476.31	1,343.44	1,343.44	-	17.72	0%	-	-	-	-	-			
1+000	2+000	1,000.00	1.50	1,491.53	1.91	100%	1,491.53	2,848.83	1,491.53	1,357.30	16.72	0%	-	-	-	-	-			
2+000	3+000	1,000.00	2.50	1,517.56	2.91	100%	1,517.56	4,416.10	1,517.56	2,898.50	15.72	0%	-	-	-	-	-			
3+000	4+000	1,000.00	3.50	1,547.27	3.91	100%	1,547.27	6,049.85	1,547.27	4,502.60	14.72	0%	-	-	-	-	-			
4+000	5+000	1,000.00	4.50	1,657.08	4.91	100%	1,657.08	8,136.25	1,657.08	6,479.20	13.72	0%	-	-	-	-	-			
5+000	6+000	1,000.00	5.50	1,492.02	5.91	100%	1,492.02	8,817.85	1,492.02	7,325.80	12.72	0%	-	-	-	-	-			
6+000	7+000	1,000.00	6.50	1,637.98	6.91	100%	1,637.98	11,318.44	1,637.98	9,680.50	11.72	0%	-	-	-	-	-			
7+000	8+000	1,000.00	7.50	1,561.48	7.91	100%	1,561.48	12,351.28	1,561.48	10,789.80	10.72	0%	-	-	-	-	-			
8+000	9+000	1,000.00	8.50	1,494.32	8.91	100%	1,494.32	13,314.41	1,494.32	11,820.10	9.72	0%	-	-	-	-	-			
9+000	10+000	1,000.00	9.50	1,547.66	9.91	100%	1,547.66	15,337.34	1,547.66	13,789.70	8.72	0%	-	-	-	-	-			
10+000	11+000	1,000.00	10.50	1,461.18	10.91	100%	1,461.18	15,941.45	1,461.18	14,480.30	7.72	0%	-	-	-	-	-			
11+000	12+000	1,000.00	11.50	2,091.02	11.91	100%	2,091.02	24,904.08	2,091.02	22,813.10	6.72	0%	-	-	-	-	-			
12+000	13+000	1,000.00	12.50	1,622.43	12.91	100%	1,622.43	20,945.57	1,622.43	19,323.10	5.72	0%	-	-	-	-	-			
13+000	14+000	1,000.00	13.50	1,581.27	13.91	100%	1,581.27	21,995.50	1,581.27	20,414.20	4.72	0%	-	-	-	-	-			
14+000	15+000	1,000.00	14.50	1,528.44	14.91	100%	1,528.44	22,788.99	1,528.44	21,260.60	3.72	0%	-	-	-	-	-			
15+000	16+000	1,000.00	15.50	1,537.63	15.91	100%	1,537.63	24,463.71	1,537.63	22,926.10	2.72	0%	-	-	-	-	-			
16+000	17+000	1,000.00	16.50	1,601.62	16.91	100%	1,601.62	27,083.43	1,601.62	25,481.80	1.72	0%	-	-	-	-	-			
17+000	18+000	1,000.00	17.50	1,677.64	17.91	100%	1,677.64	30,046.46	1,677.64	28,368.80	0.72	0%	-	-	-	-	-			
18+000	19+000	1,000.00	18.50	1,568.48	18.91	20%	313.70	5,931.99	313.70	5,618.30	0.28	80%	1,254.78	351.34	351.34	-	-			
19+000	20+000	1,000.00	19.50	1,515.55	19.91	0%	-	-	-	-	1.28	100%	1,515.55	1,939.91	1,515.55	424.40	-			
20+000	21+000	1,000.00	20.50	1,495.33	20.91	0%	-	-	-	-	2.28	100%	1,495.33	3,409.34	1,495.33	1,914.00	-			
21+000	22+000	1,000.00	21.50	1,483.58	21.91	0%	-	-	-	-	3.28	100%	1,483.58	4,866.16	1,483.58	3,382.60	-			
22+000	23+000	1,000.00	22.50	1,627.21	22.91	0%	-	-	-	-	4.28	100%	1,627.21	6,964.45	1,627.21	5,337.20	-			
23+000	24+000	1,000.00	23.50	1,594.97	23.91	0%	-	-	-	-	5.28	100%	1,594.97	8,421.44	1,594.97	6,826.50	-			
24+000	25+000	1,000.00	24.50	1,512.55	24.91	0%	-	-	-	-	6.28	100%	1,512.55	9,498.84	1,512.55	7,966.30	-			
25+000	26+000	1,000.00	25.50	1,504.48	25.91	0%	-	-	-	-	7.28	100%	1,504.48	10,952.60	1,504.48	9,448.10	-			
26+000	27+000	1,000.00	26.50	1,489.58	26.91	0%	-	-	-	-	8.28	100%	1,489.58	12,333.70	1,489.58	10,844.10	-			
27+000	28+000	1,000.00	27.50	1,494.61	27.91	0%	-	-	-	-	9.28	100%	1,494.61	13,869.97	1,494.61	12,375.40	-			
28+000	29+000	1,000.00	28.50	1,479.28	28.91	0%	-	-	-	-	10.28	100%	1,479.28	15,207.04	1,479.28	13,727.80	-			
29+000	30+000	1,000.00	29.50	1,503.09	29.91	0%	-	-	-	-	11.28	100%	1,503.09	16,954.81	1,503.09	15,451.70	-			
30+000	31+000	1,000.00	30.50	1,715.40	30.91	0%	-	-	-	-	12.28	100%	1,715.40	21,065.13	1,715.40	19,349.70	-			
31+000	32+000	1,000.00	31.50	1,446.06	31.91	0%	-	-	-	-	13.28	100%	1,446.06	19,203.63	1,446.06	17,757.60	-			
32+000	33+000	1,000.00	32.50	1,489.96	32.91	0%	-	-	-	-	14.28	100%	1,489.96	21,276.69	1,489.96	19,786.70	-			
33+000	34+000	1,000.00	33.50	1,566.57	33.91	0%	-	-	-	-	15.28	100%	1,566.57	23,937.20	1,566.57	22,370.60	-			
34+000	35+000	1,000.00	34.50	1,521.80	34.91	0%	-	-	-	-	16.28	100%	1,521.80	24,774.86	1,521.80	23,253.10	-			
35+000	36+000	1,000.00	35.50	1,449.45	35.91	0%	-	-	-	-	17.28	100%	1,449.45	25,046.46	1,449.45	23,597.00	-			
36+000	37+000	1,000.00	36.50	1,546.54	36.91	0%	-	-	-	-	18.28	100%	1,546.54	28,270.74	1,546.54	26,724.20	-			
37+000	38+000	1,000.00	37.50	1,571.70	37.91	0%	-	-	-	-	19.28	100%	1,571.70	30,302.46	1,571.70	28,730.80	-			
38+000	39+000	1,000.00	38.50	1,552.39	38.91	0%	-	-	-	-	20.28	100%	1,552.39	31,482.40	1,552.39	29,930.00	-			
39+000	40+000	1,000.00	39.50	1,463.21	39.91	0%	-	-	-	-	21.28	100%	1,463.21	31,137.00	1,463.21	29,673.80	-			
40+000	41+000	1,000.00	40.50	1,544.32	40.91	0%	-	-	-	-	22.28	100%	1,544.32	34,407.36	1,544.32	32,863.00	-			
41+000	42+000	1,000.00	41.50	1,702.61	41.91	0%	-	-	-	-	23.28	100%	1,702.61	39,636.87	1,702.61	37,934.30	-			
42+000	43+000	1,000.00	42.50	1,415.38	42.91	0%	-	-	-	-	24.28	100%	1,415.38	34,365.48	1,415.38	32,950.10	-			
43+000	44+000	1,000.00	43.50	1,636.31	43.91	0%	-	-	-	-	25.28	100%	1,636.31	41,365.79	1,636.31	39,729.50	-			
44+000	45+000	1,000.00	44.50	1,404.53	44.91	0%	-	-	-	-	26.28	100%	1,404.53	36,911.01	1,404.53	35,506.50	-			
45+000	46+000	1,000.00	45.50	1,594.69	45.91	0%	-	-	-	-	27.28	100%	1,594.69	43,503.09	1,594.69	41,908.40	-			
46+000	47+000	1,000.00	46.50	1,429.39	46.91	0%	-	-	-	-	28.28	100%	1,429.39	40,423.17	1,429.39	38,993.80	-			
47+000	48+000	1,000.00	47.50	1,372.94	47.91	0%	-	-	-	-	29.28	100%	1,372.94	40,199.58	1,372.94	38,826.60	-			
48+000	49+000	1,000.00	48.50	1,569.01	48.91	0%	-	-	-	-	30.28	100%	1,569.01	47,509.71	1,569.01	45,940.70	-			
49+000	50+000	1,000.00	49.50	1,566.27	49.91	0%	-	-	-	-	31.28	100%	1,566.27	48,992.91	1,566.27	47,426.80	-			
50+000	51+000	1,000.00	50.50	1,480.97	50.91	0%	-	-	-	-	32.28	100%	1,480.97	47,805.68	1,480.97	46,324.70	-			
51+000	52+000	1,000.00	51.50	1,470.56	51.91	0%	-	-	-	-	33.28	100%	1,470.56	48,940.16	1,470.56	47,469.60	-			
52+000	53+000	1,000.00	52.50	1,588.85	52.91	0%	-	-	-	-	34.28	100%	1,588.85	54,465.61	1,588.85	52,876.80	-			
53+000	54+000	1,000.00	53.50	1,289.97	53.91	0%	-	-	-	-	35.28	100%	1,289.97	45,509.99	1,289.97	44,220.00	-			
54+000	55+000	1,000.00	54.50	1,805.16	54.91	0%	-	-	-	-	36.28	100%	1,805.16	65,491.19	1,805.16	63,686.00	-			
55+000	55+620	620.00	55.31	942.86	55.72	0%	-	-	-	-	37.09	100%	942.86	34,970.54	942.86	34,027.70	-			
				85,930.02					28,838.14	278,034.94	28,705.27	249,329.80					57,091.88	1,065,764.30	56,188.44	1,009,575.90

PLANTA	Material a transportar (m³)	Transporto de material granular (m³km)	
		D <= 1 KM	D > 1 KM
Planta de Chancado 01	28,838.14	28,705.27	249,329.80
Planta de Chancado 02	57,091.88	56,188.44	1,009,575.90
<b>TOTAL</b>	<b>85,930.02</b>	<b>84,893.71</b>	<b>1,258,905.70</b>

**TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA Y TSB**

**TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA**

Ubicación					Planta de Asfalto						
Inicio (km)	Término (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Volumen (Incl. S.Anchos) Total (m <sup>3</sup> )	Ubicación (km)				Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)		
					Acceso (km)		0.000				
					Distancia de transporte (km)	%	Material (m <sup>3</sup> )	Momento/de transporte (m <sup>3</sup> km)	0.41		
D <= 1 km	D > 1 km										
0+000	1+000	1,000.00	0.50	529.42	0.91	100%	529.42	483.09	483.09	-	
1+000	2+000	1,000.00	1.50	534.76	1.91	100%	534.76	1,022.72	534.76	488.00	
2+000	3+000	1,000.00	2.50	543.44	2.91	100%	543.44	1,582.76	543.44	1,039.30	
3+000	4+000	1,000.00	3.50	556.00	3.91	100%	556.00	2,175.34	556.00	1,619.30	
4+000	5+000	1,000.00	4.50	599.34	4.91	100%	599.34	2,944.28	599.34	2,344.90	
5+000	6+000	1,000.00	5.50	535.23	5.91	100%	535.23	3,164.57	535.23	2,629.30	
6+000	7+000	1,000.00	6.50	589.23	6.91	100%	589.23	4,073.03	589.23	3,483.80	
7+000	8+000	1,000.00	7.50	556.80	7.91	100%	556.80	4,405.64	556.80	3,848.80	
8+000	9+000	1,000.00	8.50	535.94	8.91	100%	535.94	4,776.59	535.94	4,240.70	
9+000	10+000	1,000.00	9.50	556.26	9.91	100%	556.26	5,513.89	556.26	4,957.60	
10+000	11+000	1,000.00	10.50	523.81	10.91	100%	523.81	5,716.03	523.81	5,192.20	
11+000	12+000	1,000.00	11.50	752.13	11.91	100%	752.13	8,959.71	752.13	8,207.60	
12+000	13+000	1,000.00	12.50	583.09	12.91	100%	583.09	7,529.16	583.09	6,946.10	
13+000	14+000	1,000.00	13.50	568.53	13.91	100%	568.53	7,909.74	568.53	7,341.20	
14+000	15+000	1,000.00	14.50	548.13	14.91	100%	548.13	8,173.94	548.13	7,625.80	
15+000	16+000	1,000.00	15.50	552.50	15.91	100%	552.50	8,791.59	552.50	8,239.10	
16+000	17+000	1,000.00	16.50	576.02	16.91	100%	576.02	9,741.93	576.02	9,165.90	
17+000	18+000	1,000.00	17.50	604.52	17.91	100%	604.52	10,828.55	604.52	10,224.00	
18+000	18+200	200.00	18.10	117.41	18.51	100%	117.41	2,173.48	117.41	2,056.10	
				<b>10,362.54</b>				<b>10,362.54</b>	<b>99,966.05</b>	<b>10,316.21</b>	<b>89,649.70</b>

Cantera	Material a transportar (m <sup>3</sup> )	Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
		D <= 1 KM	D > 1 KM
Planta de Asfalto	10,362.54	10,316.21	89,649.70
<b>TOTAL</b>	<b>10,362.54</b>	<b>10,316.21</b>	<b>89,649.70</b>



**TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA Y TSB**

**TRANSPORTE DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA**

Ubicación					Planta de Chancado N°02							
Inicio (km)	Término (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Volumen (Incl. S.Anchos) Total (m³)	Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³km)			
					Acceso (km)				18,220		D ≤ 1 km	D > 1 km
					Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	0.00			
18+200	19+000	800.00	18.60	117.47					0.38	100%	117.47	44.64
19+000	20+000	1,000.00	19.50	143.03	1.28	100%	143.03	183.07	143.03	40.00		
20+000	21+000	1,000.00	20.50	140.37	2.28	100%	140.37	320.03	140.37	179.70		
21+000	22+000	1,000.00	21.50	139.62	3.28	100%	139.62	457.95	139.62	318.30		
22+000	23+000	1,000.00	22.50	153.02	4.28	100%	153.02	654.92	153.02	501.90		
23+000	24+000	1,000.00	23.50	150.60	5.28	100%	150.60	795.18	150.60	644.60		
24+000	25+000	1,000.00	24.50	142.47	6.28	100%	142.47	894.73	142.47	752.30		
25+000	26+000	1,000.00	25.50	141.96	7.28	100%	141.96	1,033.49	141.96	891.50		
26+000	27+000	1,000.00	26.50	140.27	8.28	100%	140.27	1,161.47	140.27	1,021.20		
27+000	28+000	1,000.00	27.50	140.74	9.28	100%	140.74	1,306.11	140.74	1,165.40		
28+000	29+000	1,000.00	28.50	139.46	10.28	100%	139.46	1,433.62	139.46	1,294.20		
29+000	30+000	1,000.00	29.50	141.61	11.28	100%	141.61	1,597.33	141.61	1,455.70		
30+000	31+000	1,000.00	30.50	161.84	12.28	100%	161.84	1,987.36	161.84	1,825.50		
31+000	32+000	1,000.00	31.50	136.39	13.28	100%	136.39	1,811.22	136.39	1,674.80		
32+000	33+000	1,000.00	32.50	140.46	14.28	100%	140.46	2,005.83	140.46	1,865.40		
33+000	34+000	1,000.00	33.50	147.93	15.28	100%	147.93	2,260.42	147.93	2,112.50		
34+000	35+000	1,000.00	34.50	123.87	16.28	100%	123.87	2,016.56	123.87	1,892.70		
35+000	36+000	1,000.00	35.50	135.92	17.28	100%	135.92	2,348.68	135.92	2,212.80		
36+000	37+000	1,000.00	36.50	150.31	18.28	100%	150.31	2,747.59	150.31	2,597.30		
37+000	38+000	1,000.00	37.50	126.54	19.28	100%	126.54	2,439.73	126.54	2,313.20		
38+000	39+000	1,000.00	38.50	146.04	20.28	100%	146.04	2,961.59	146.04	2,815.60		
39+000	40+000	1,000.00	39.50	137.69	21.28	100%	137.69	2,930.06	137.69	2,792.40		
40+000	41+000	1,000.00	40.50	145.71	22.28	100%	145.71	3,246.41	145.71	3,100.70		
41+000	42+000	1,000.00	41.50	160.88	23.28	100%	160.88	3,745.20	160.88	3,584.30		
42+000	43+000	1,000.00	42.50	133.20	24.28	100%	133.20	3,234.15	133.20	3,100.90		
43+000	44+000	1,000.00	43.50	154.77	25.28	100%	154.77	3,912.56	154.77	3,757.80		
44+000	45+000	1,000.00	44.50	108.21	26.28	100%	108.21	2,843.84	108.21	2,735.60		
45+000	46+000	1,000.00	45.50	150.60	27.28	100%	150.60	4,108.39	150.60	3,957.80		
46+000	47+000	1,000.00	46.50	135.56	28.28	100%	135.56	3,833.55	135.56	3,698.00		
47+000	48+000	1,000.00	47.50	83.59	29.28	100%	83.59	2,447.39	83.59	2,363.80		
48+000	49+000	1,000.00	48.50	148.34	30.28	100%	148.34	4,491.87	148.34	4,343.50		
49+000	50+000	1,000.00	49.50	147.65	31.28	100%	147.65	4,618.45	147.65	4,470.80		
50+000	51+000	1,000.00	50.50	139.63	32.28	100%	139.63	4,507.20	139.63	4,367.60		
51+000	52+000	1,000.00	51.50	131.37	33.28	100%	131.37	4,371.99	131.37	4,240.60		
52+000	53+000	1,000.00	52.50	150.28	34.28	100%	150.28	5,151.45	150.28	5,001.20		
53+000	54+000	1,000.00	53.50	121.73	35.28	100%	121.73	4,294.79	121.73	4,173.10		
54+000	55+000	1,000.00	54.50	130.90	36.28	100%	130.90	4,749.00	130.90	4,618.10		
55+000	56+000	1,000.00	55.50	89.02	37.28	100%	89.02	3,318.57	89.02	3,229.50		
5,229.03							5,229.03	96,266.41	5,156.20	91,110.30		

Cantera	Material a transportar (m³)	Transporte de material granular (m³km)	
		D ≤ 1 KM	D > 1 KM
Planta de Chancado N°02	5,229.03	5,156.20	91,110.30
<b>TOTAL</b>	<b>5,229.03</b>	<b>5,156.20</b>	<b>91,110.30</b>

**RESUMEN DE METRADOS DE OBRAS DE ARTE**

DESCRIPCIÓN	UND	TOTAL	ALC. TIPO MARCO	ALC. TIPO TMC	ALC. MAYORES	MUROS	BADENES	CUNETAS	SUBDREN	CANALES
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D<= 1KM	m3k	<b>5.062,85</b>	1.044,73	822,05	160,44		415,01		2.421,42	199,21
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA D> 1KM	m3k	<b>38.482,20</b>	9.625,80	5.312,80	121,90		10.792,30		12.293,00	336,40
TRANSPORTE DE MATERIAL DE ROCA PARA D<= 1KM	m3k	<b>692,19</b>	174,62	460,90	14,44		42,23			
TRANSPORTE DE MATERIAL DE ROCA PARA D> 1KM	m3k	<b>10.799,90</b>	2.436,70	7.176,40	357,00		829,80			

ALCANTARILLAS TIPO TMC

Ubicación				Material		Cantera Dv, Llapo						Cantera San Juan						Cantera Puca II									
Inicio (km)	Final (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Material Granular (m³)	Volumen Total (m³)	Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³km)		Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³km)		Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³km)					
						Acceso (km)				Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	Acceso (km)				Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	Distancia de transporte (km)	%
						0.000	0.730	0.000	0.000							0.000	0.800	D <= 1 km	D > 1 km								
0+120.00	0+120.00	8.91	0.12	6.89	6.89	0.85	100%	6.89	5.86	5.88	-	5.44	0%	-	-	-	-	40.64	0%	-	-	-	-				
0+315.00	0+315.00	9.72	0.32	9.20	9.20	1.05	100%	9.20	9.62	9.20	0.40	5.25	0%	-	-	-	-	40.45	0%	-	-	-	-				
0+540.00	0+540.00	8.91	0.54	6.89	6.89	1.27	100%	6.89	8.75	6.89	1.90	5.02	0%	-	-	-	-	40.22	0%	-	-	-	-				
0+860.00	0+860.00	10.53	0.86	4.50	4.50	1.59	100%	4.50	7.16	4.50	2.70	4.70	0%	-	-	-	-	39.90	0%	-	-	-	-				
1+080.00	1+080.00	9.72	1.08	0.64	0.64	1.81	100%	0.64	1.16	0.64	0.50	4.48	0%	-	-	-	-	39.68	0%	-	-	-	-				
1+330.00	1+330.00	10.53	1.33	8.20	8.20	2.06	100%	8.20	16.88	8.20	8.70	4.23	0%	-	-	-	-	39.43	0%	-	-	-	-				
1+480.00	1+480.00	8.91	1.48	6.88	6.88	2.21	100%	6.88	15.20	6.88	8.30	4.08	0%	-	-	-	-	39.28	0%	-	-	-	-				
1+700.00	1+700.00	8.91	1.70	5.58	5.58	2.43	100%	5.58	13.57	5.58	8.00	3.86	0%	-	-	-	-	39.06	0%	-	-	-	-				
1+840.00	1+840.00	8.91	1.84	6.88	6.88	2.57	100%	6.88	17.68	6.88	10.80	3.72	0%	-	-	-	-	38.92	0%	-	-	-	-				
2+080.00	2+080.00	8.91	2.08	6.83	6.83	2.81	100%	6.83	19.19	6.83	12.40	3.48	0%	-	-	-	-	38.68	0%	-	-	-	-				
2+260.00	2+260.00	8.91	2.26	6.88	6.88	2.99	100%	6.88	20.57	6.88	13.70	3.30	0%	-	-	-	-	38.50	0%	-	-	-	-				
2+440.00	2+440.00	8.91	2.44	6.88	6.88	3.17	100%	6.88	21.80	6.88	14.90	3.12	0%	-	-	-	-	38.32	0%	-	-	-	-				
2+610.00	2+610.00	11.34	2.61	6.16	6.16	3.34	100%	6.16	20.56	6.16	14.40	2.95	0%	-	-	-	-	38.15	0%	-	-	-	-				
2+700.00	2+700.00	8.91	2.70	8.47	8.47	3.43	0%	-	-	-	-	2.86	100%	8.47	24.21	8.47	15.70	38.06	0%	-	-	-	-				
2+800.00	2+800.00	8.91	2.80	6.82	6.82	3.53	0%	-	-	-	-	2.76	100%	6.82	18.83	6.82	12.00	37.96	0%	-	-	-	-				
2+960.00	2+960.00	9.72	2.96	7.62	7.62	3.69	0%	-	-	-	-	2.60	100%	7.62	19.81	7.62	12.20	37.80	0%	-	-	-	-				
3+110.00	3+110.00	9.72	3.11	5.85	5.85	3.84	0%	-	-	-	-	2.45	100%	5.85	14.34	5.85	8.50	37.65	0%	-	-	-	-				
3+250.00	3+250.00	8.91	3.25	8.66	8.66	3.98	0%	-	-	-	-	2.31	100%	8.66	20.00	8.66	11.30	37.51	0%	-	-	-	-				
3+415.00	3+415.00	8.91	3.42	7.81	7.81	4.15	0%	-	-	-	-	2.15	100%	7.81	16.76	7.81	8.90	37.35	0%	-	-	-	-				
3+580.00	3+580.00	9.72	3.58	2.50	2.50	4.31	0%	-	-	-	-	1.98	100%	2.50	4.94	2.50	2.40	37.18	0%	-	-	-	-				
3+810.00	3+810.00	8.91	3.81	7.84	7.84	4.54	0%	-	-	-	-	1.75	100%	7.84	13.72	7.84	5.90	36.95	0%	-	-	-	-				
3+970.00	3+970.00	8.91	3.97	8.47	8.47	4.70	0%	-	-	-	-	1.59	100%	8.47	13.46	8.47	5.00	36.79	0%	-	-	-	-				
4+240.00	4+240.00	12.96	4.24	18.40	18.40	4.97	0%	-	-	-	-	1.32	100%	18.40	24.29	18.40	5.90	36.52	0%	-	-	-	-				
4+360.00	4+360.00	8.91	4.36	3.81	3.81	5.09	0%	-	-	-	-	1.20	100%	3.81	4.57	3.81	0.80	36.40	0%	-	-	-	-				
4+420.00	4+420.00	8.91	4.42	6.88	6.88	5.15	0%	-	-	-	-	1.14	100%	6.88	7.84	6.88	1.00	36.34	0%	-	-	-	-				
4+670.00	4+670.00	9.72	4.67	0.66	0.66	5.40	0%	-	-	-	-	0.89	100%	0.66	0.59	0.59	-	36.09	0%	-	-	-	-				
4+850.00	4+850.00	8.91	4.85	4.25	4.25	5.58	0%	-	-	-	-	0.71	100%	4.25	3.02	3.02	-	35.91	0%	-	-	-	-				
5+050.00	5+050.00	8.91	5.05	7.82	7.82	5.78	0%	-	-	-	-	0.51	100%	7.82	3.99	3.99	-	35.71	0%	-	-	-	-				
5+280.00	5+280.00	17.82	5.28	4.21	4.21	6.01	0%	-	-	-	-	0.28	100%	4.21	1.18	1.18	-	35.48	0%	-	-	-	-				
5+505.00	5+505.00	15.39	5.51	1.37	1.37	6.24	0%	-	-	-	-	0.05	100%	1.37	0.08	0.08	-	35.26	0%	-	-	-	-				
5+590.00	5+590.00	8.91	5.59	8.69	8.69	6.32	0%	-	-	-	-	0.03	100%	8.69	0.26	0.26	-	35.17	0%	-	-	-	-				
5+680.00	5+680.00	12.15	5.68	17.98	17.98	6.41	0%	-	-	-	-	0.12	100%	17.98	2.16	2.16	-	35.08	0%	-	-	-	-				
5+830.00	5+830.00	8.91	5.83	5.40	5.40	6.56	0%	-	-	-	-	0.27	100%	5.40	1.46	1.46	-	34.93	0%	-	-	-	-				
5+995.00	5+995.00	17.01	6.00	32.30	32.30	6.73	0%	-	-	-	-	0.44	100%	32.30	14.05	14.05	-	34.77	0%	-	-	-	-				
6+140.00	6+140.00	8.91	6.14	6.65	6.65	6.87	0%	-	-	-	-	0.58	100%	6.65	3.86	3.86	-	34.62	0%	-	-	-	-				
6+370.00	6+370.00	8.91	6.37	7.32	7.32	7.10	0%	-	-	-	-	0.81	100%	7.32	5.93	5.93	-	34.39	0%	-	-	-	-				



**TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR**  
**ALCANTARILLAS TIPO TMC**

Ubicación				Material		Cantera Dv. Liapo						Cantera San Juan						Cantera Puca II					
Inicio (km)	Final (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Material Granular (m³)	Volumen Total (m³)	Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³km)		Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³km)		Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³km)	
						0.000		0.730				5.560		0.000				39.960					
						Acceso (km)				Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	Acceso (km)		Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	Acceso (km)		Distancia de transporte (km)	%
6+580.00	6+580.00	9.72	6.58	5.04	5.04	7.31	0%	-	-					-	-					1.02	100%		
6+795.00	6+795.00	12.96	6.80	22.49	22.49	7.53	0%	-	-	-	-	1.24	100%	22.49	27.78	22.49	5.30	33.97	0%	-	-	-	-
6+950.00	6+950.00	11.34	6.95	13.17	13.17	7.68	0%	-	-	-	-	1.39	100%	13.17	18.30	13.17	5.10	33.81	0%	-	-	-	-
7+110.00	7+110.00	8.91	7.11	6.88	6.88	7.84	0%	-	-	-	-	1.55	100%	6.88	10.66	6.88	3.80	33.65	0%	-	-	-	-
7+300.00	7+300.00	11.34	7.30	12.90	12.90	8.03	0%	-	-	-	-	1.74	100%	12.90	22.45	12.90	9.50	33.46	0%	-	-	-	-
7+420.00	7+420.00	8.91	7.42	6.88	6.88	8.15	0%	-	-	-	-	1.86	100%	6.88	12.79	6.88	5.90	33.34	0%	-	-	-	-
7+640.00	7+640.00	8.91	7.64	4.37	4.37	8.37	0%	-	-	-	-	2.08	100%	4.37	9.10	4.37	4.70	33.12	0%	-	-	-	-
7+815.00	7+815.00	9.72	7.82	3.39	3.39	8.55	0%	-	-	-	-	2.26	100%	3.39	7.64	3.39	4.30	32.95	0%	-	-	-	-
8+080.00	8+080.00	9.72	8.08	2.95	2.95	8.81	0%	-	-	-	-	2.52	100%	2.95	7.42	2.95	4.50	32.68	0%	-	-	-	-
8+300.00	8+300.00	8.91	6.30	6.31	6.31	9.03	0%	-	-	-	-	2.74	100%	6.31	17.29	6.31	11.00	32.46	0%	-	-	-	-
8+520.00	8+520.00	8.91	8.52	6.87	6.87	9.25	0%	-	-	-	-	2.96	100%	6.87	20.34	6.87	13.50	32.24	0%	-	-	-	-
8+960.00	8+960.00	8.91	8.96	7.40	7.40	9.69	0%	-	-	-	-	3.40	100%	7.40	25.16	7.40	17.80	31.80	0%	-	-	-	-
9+175.00	9+175.00	15.39	9.18	0.60	0.60	9.91	0%	-	-	-	-	3.62	100%	0.60	2.16	0.60	1.60	31.59	0%	-	-	-	-
9+310.00	9+310.00	14.58	9.31	0.20	0.20	10.04	0%	-	-	-	-	3.75	100%	0.20	0.75	0.20	0.50	31.45	0%	-	-	-	-
9+520.00	9+520.00	9.72	9.52	9.07	9.07	10.25	0%	-	-	-	-	3.96	100%	9.07	35.90	9.07	26.80	31.24	0%	-	-	-	-
9+760.00	9+760.00	8.91	9.76	5.66	5.66	10.49	0%	-	-	-	-	4.20	100%	5.66	23.77	5.66	18.10	31.00	0%	-	-	-	-
10+000.00	10+000.00	8.91	10.00	7.74	7.74	10.73	0%	-	-	-	-	4.44	100%	7.74	34.34	7.74	26.60	30.76	0%	-	-	-	-
10+170.00	10+170.00	10.53	10.17	9.81	9.81	10.90	0%	-	-	-	-	4.61	100%	9.81	45.23	9.81	35.40	30.59	0%	-	-	-	-
10+470.00	10+470.00	8.91	10.47	7.41	7.41	11.20	0%	-	-	-	-	4.91	100%	7.41	36.40	7.41	29.00	30.29	0%	-	-	-	-
10+720.00	10+720.00	8.91	10.72	5.00	5.00	11.45	0%	-	-	-	-	5.16	100%	5.00	25.82	5.00	20.80	30.04	0%	-	-	-	-
10+940.00	10+940.00	8.91	10.94	1.77	1.77	11.67	0%	-	-	-	-	5.38	100%	1.77	9.53	1.77	7.80	29.82	0%	-	-	-	-
11+060.00	11+060.00	8.91	11.06	8.52	8.52	11.79	0%	-	-	-	-	5.50	100%	8.52	46.88	8.52	38.40	29.70	0%	-	-	-	-
11+650.00	11+650.00	8.91	11.65	7.52	7.52	12.38	0%	-	-	-	-	6.09	100%	7.52	45.79	7.52	38.30	29.11	0%	-	-	-	-
11+622.00	11+622.00	8.91	11.62	6.58	6.58	12.35	0%	-	-	-	-	6.06	100%	6.58	39.89	6.58	33.30	29.14	0%	-	-	-	-
11+750.00	11+750.00	9.72	11.75	3.08	3.08	12.48	0%	-	-	-	-	6.19	100%	3.08	19.05	3.08	16.00	29.01	0%	-	-	-	-
11+870.00	11+870.00	9.00	11.87	5.43	5.43	12.60	0%	-	-	-	-	6.31	100%	5.43	34.28	5.43	28.80	28.89	0%	-	-	-	-
12+000.00	12+000.00	11.34	12.00	12.01	12.01	12.73	0%	-	-	-	-	6.44	100%	12.01	77.32	12.01	65.30	28.76	0%	-	-	-	-
12+120.00	12+120.00	11.34	12.12	16.47	16.47	12.85	0%	-	-	-	-	6.56	100%	16.47	108.07	16.47	91.60	28.64	0%	-	-	-	-
12+360.00	12+360.00	8.91	12.36	7.83	7.83	13.09	0%	-	-	-	-	6.80	100%	7.83	53.27	7.83	45.40	28.40	0%	-	-	-	-
12+460.00	12+460.00	11.34	12.46	7.10	7.10	13.19	0%	-	-	-	-	6.90	100%	7.10	48.99	7.10	41.90	28.30	0%	-	-	-	-
12+660.00	12+660.00	9.72	12.66	1.87	1.87	13.39	0%	-	-	-	-	7.10	100%	1.87	13.27	1.87	11.40	28.10	0%	-	-	-	-
12+870.00	12+870.00	11.88	12.87	10.47	10.47	13.60	0%	-	-	-	-	7.31	100%	10.47	76.57	10.47	66.10	27.89	0%	-	-	-	-
13+090.00	13+090.00	8.91	13.09	4.59	4.59	13.82	0%	-	-	-	-	7.53	100%	4.59	34.57	4.59	30.00	27.67	0%	-	-	-	-
13+350.00	13+350.00	15.27	13.35	17.85	17.85	14.08	0%	-	-	-	-	7.79	100%	17.85	139.08	17.85	121.20	27.41	0%	-	-	-	-
13+600.00	13+600.00	8.91	13.60	6.10	6.10	14.33	0%	-	-	-	-	8.04	100%	6.10	49.08	6.10	43.00	27.16	0%	-	-	-	-
13+720.00	13+720.00	8.91	13.72	5.18	5.18	14.45	0%	-	-	-	-	8.16	100%	5.18	42.25	5.18	37.10	27.04	0%	-	-	-	-
13+950.00	13+950.00	12.15	13.95	14.98	14.98	14.68	0%	-	-	-	-	8.39	100%	14.98	125.68	14.98	110.70	26.81	0%	-	-	-	-

TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR  
ALCANTARILLAS TIPO TMC

Ubicación				Material		Cantera Dv, Liapo						Cantera San Juan						Cantera Puca II							
Inicio (km)	Final (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Material Granular (m³)	Volumen Total (m³)	Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³/km)	Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³/km)		Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³/km)				
						Acceso (km)					Acceso (km)						Acceso (km)								
						0.000 0.730				5.560 0.000				39.960 0.800											
Distancia de transporte (km)		%	Material (m³)	Momento de transporte (m³/km)	D <= 1 km	D > 1 km	Distancia de transporte (km)		%	Material (m³)	Momento de transporte (m³/km)	D <= 1 km	D > 1 km	Distancia de transporte (km)		%	Material (m³)	Momento de transporte (m³/km)	D <= 1 km	D > 1 km					
14+165.00	14+165.00	9.10	14.17	5.39	5.39	14.90	0%	-	-	-	-	-	-	8.61	100%	5.39	46.35	5.39	41.00	26.60	0%	-	-	-	-
14+360.00	14+360.00	10.53	14.36	12.71	12.71	15.09	0%	-	-	-	-	-	-	8.80	100%	12.71	111.87	12.71	99.20	26.40	0%	-	-	-	-
14+600.00	14+600.00	8.91	14.60	8.37	8.37	15.33	0%	-	-	-	-	-	-	9.04	100%	8.37	75.71	8.37	67.30	26.16	0%	-	-	-	-
14+890.00	14+890.00	13.77	14.89	14.34	14.34	15.62	0%	-	-	-	-	-	-	9.33	100%	14.34	133.79	14.34	119.50	25.87	0%	-	-	-	-
15+070.00	15+070.00	9.00	15.07	6.00	6.00	15.80	0%	-	-	-	-	-	-	9.51	100%	6.00	57.03	6.00	51.00	25.69	0%	-	-	-	-
15+300.00	15+300.00	8.91	15.30	4.39	4.39	16.03	0%	-	-	-	-	-	-	9.74	100%	4.39	42.80	4.39	38.40	25.46	0%	-	-	-	-
16+240.00	16+240.00	8.90	16.24	6.37	6.37	16.97	0%	-	-	-	-	-	-	10.68	100%	6.37	68.02	6.37	61.60	24.52	0%	-	-	-	-
16+420.00	16+420.00	9.72	16.42	6.95	6.95	17.15	0%	-	-	-	-	-	-	10.86	100%	6.95	75.45	6.95	68.50	24.34	0%	-	-	-	-
16+500.00	16+500.00	10.53	16.50	10.66	10.66	17.23	0%	-	-	-	-	-	-	10.94	100%	10.66	116.62	10.66	106.00	24.26	0%	-	-	-	-
16+580.00	16+580.00	8.91	16.58	6.02	6.02	17.31	0%	-	-	-	-	-	-	11.02	100%	6.02	66.30	6.02	60.30	24.18	0%	-	-	-	-
16+690.00	16+690.00	13.77	16.69	3.12	3.12	17.42	0%	-	-	-	-	-	-	11.13	100%	3.12	34.77	3.12	31.60	24.07	0%	-	-	-	-
16+750.00	16+750.00	8.91	16.75	7.49	7.49	17.48	0%	-	-	-	-	-	-	11.19	100%	7.49	83.81	7.49	76.30	24.01	0%	-	-	-	-
16+850.00	16+850.00	9.72	16.85	1.42	1.42	17.58	0%	-	-	-	-	-	-	11.29	100%	1.42	15.98	1.42	14.60	23.91	0%	-	-	-	-
16+990.00	16+990.00	8.90	16.99	8.13	8.13	17.72	0%	-	-	-	-	-	-	11.43	100%	8.13	92.93	8.13	84.80	23.77	0%	-	-	-	-
17+100.00	17+100.00	20.25	17.10	-	-	17.83	0%	-	-	-	-	-	-	11.54	100%	-	-	-	-	23.66	0%	-	-	-	-
17+280.00	17+280.00	8.91	17.28	8.36	8.36	18.01	0%	-	-	-	-	-	-	11.72	100%	8.36	97.97	8.36	89.60	23.48	0%	-	-	-	-
17+430.00	17+430.00	8.90	17.43	8.13	8.13	18.16	0%	-	-	-	-	-	-	11.87	100%	8.13	96.54	8.13	88.40	23.33	0%	-	-	-	-
17+580.00	17+580.00	8.91	17.58	8.36	8.36	18.31	0%	-	-	-	-	-	-	12.02	100%	8.36	100.46	8.36	92.10	23.18	0%	-	-	-	-
17+680.00	17+680.00	9.72	17.68	1.04	1.04	18.41	0%	-	-	-	-	-	-	12.12	100%	1.04	12.60	1.04	11.60	23.08	0%	-	-	-	-
17+845.00	17+845.00	8.91	17.85	7.97	7.97	18.58	0%	-	-	-	-	-	-	12.29	100%	7.97	97.95	7.97	90.00	22.92	0%	-	-	-	-
18+330.00	18+330.00	9.72	18.33	5.57	5.57	19.06	0%	-	-	-	-	-	-	12.77	100%	5.57	71.17	5.57	65.60	22.43	0%	-	-	-	-
18+540.00	18+540.00	8.97	18.54	7.94	7.94	19.27	0%	-	-	-	-	-	-	12.98	100%	7.94	103.08	7.94	95.10	22.22	0%	-	-	-	-
18+960.00	18+960.00	11.34	18.96	11.36	11.36	19.69	0%	-	-	-	-	-	-	13.40	100%	11.36	152.27	11.36	140.90	21.80	0%	-	-	-	-
19+040.00	19+040.00	9.72	19.04	9.08	9.08	19.77	0%	-	-	-	-	-	-	13.48	100%	9.08	122.42	9.08	113.30	21.72	0%	-	-	-	-
19+290.00	19+290.00	12.96	19.29	9.25	9.25	20.02	0%	-	-	-	-	-	-	13.73	100%	9.25	126.98	9.25	117.70	21.47	0%	-	-	-	-
19+540.00	19+540.00	9.72	19.54	2.93	2.93	20.27	0%	-	-	-	-	-	-	13.98	100%	2.93	41.00	2.93	38.10	21.22	0%	-	-	-	-
19+740.00	19+740.00	10.53	19.74	5.59	5.59	20.47	0%	-	-	-	-	-	-	14.18	100%	5.59	79.21	5.59	73.60	21.02	0%	-	-	-	-
20+140.00	20+140.00	11.34	20.14	7.95	7.95	20.87	0%	-	-	-	-	-	-	14.58	100%	7.95	115.94	7.95	108.00	20.62	0%	-	-	-	-
20+270.00	20+270.00	11.30	20.27	14.14	14.14	21.00	0%	-	-	-	-	-	-	14.71	100%	14.14	207.96	14.14	193.80	20.49	0%	-	-	-	-
20+460.00	20+460.00	9.72	20.46	9.12	9.12	21.19	0%	-	-	-	-	-	-	14.90	100%	9.12	135.92	9.12	126.80	20.30	0%	-	-	-	-
20+650.00	20+650.00	9.72	20.65	7.73	7.73	21.38	0%	-	-	-	-	-	-	15.09	100%	7.73	116.70	7.73	109.00	20.11	0%	-	-	-	-
20+880.00	20+880.00	11.34	20.88	4.46	4.46	21.61	0%	-	-	-	-	-	-	15.32	100%	4.46	68.35	4.46	63.90	19.88	0%	-	-	-	-
21+040.00	21+040.00	9.72	21.04	4.95	4.95	21.77	0%	-	-	-	-	-	-	15.48	100%	4.95	76.67	4.95	71.70	19.72	0%	-	-	-	-
21+205.00	21+205.00	13.12	21.21	19.00	19.00	21.94	0%	-	-	-	-	-	-	15.65	100%	19.00	297.23	19.00	278.20	19.56	0%	-	-	-	-
21+385.00	21+385.00	8.91	21.39	7.89	7.89	22.12	0%	-	-	-	-	-	-	15.83	100%	7.89	124.81	7.89	116.90	19.38	0%	-	-	-	-
21+570.00	21+570.00	12.15	21.57	7.91	7.91	22.30	0%	-	-	-	-	-	-	16.01	100%	7.91	126.56	7.91	118.70	19.19	0%	-	-	-	-
21+840.00	21+840.00	9.72	21.84	8.63	8.63	22.57	0%	-	-	-	-	-	-	16.28	100%	8.63	140.55	8.63	131.90	18.92	0%	-	-	-	-



**TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR**  
**ALCANTARILLAS TIPO TMC**

Ubicación				Material		Cantera Dv, Llape						Cantera San Juan						Cantera Puca II					
Inicio (km)	Final (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Material Granular (m³)	Volumen Total (m³)	Ubicación (km) 0.000				Transporte de material granular (m³km)		Ubicación (km) 5.560				Transporte de material granular (m³km)		Ubicación (km) 39.960				Transporte de material granular (m³km)	
						Acceso (km) 0.730						Acceso (km) 0.000						Acceso (km) 0.800					
						Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	D <= 1 km	D > 1 km	Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	D <= 1 km	D > 1 km	Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	D <= 1 km	D > 1 km
21+940.00	21+940.00	9.72	21.94	8.91	8.91	22.67	0%	-	-	-	-	18.38	100%	8.91	145.89	8.91	137.00	18.82	0%	-	-	-	-
22+100.00	22+100.00	9.72	22.10	8.74	8.74	22.83	0%	-	-	-	-	16.54	100%	8.74	144.62	8.74	135.90	18.66	0%	-	-	-	-
22+180.00	22+180.00	9.20	22.18	5.41	5.41	22.91	0%	-	-	-	-	16.62	100%	5.41	89.92	5.41	84.50	18.58	0%	-	-	-	-
22+260.00	22+260.00	9.20	22.26	4.22	4.22	22.99	0%	-	-	-	-	16.70	100%	4.22	70.47	4.22	66.30	18.50	0%	-	-	-	-
22+470.00	22+470.00	11.34	22.47	10.59	10.59	23.20	0%	-	-	-	-	16.91	100%	10.59	179.07	10.59	168.50	18.29	0%	-	-	-	-
22+660.00	22+660.00	9.72	22.66	6.73	6.73	23.39	0%	-	-	-	-	17.10	100%	6.73	115.08	6.73	108.40	18.10	0%	-	-	-	-
22+820.00	22+820.00	9.72	22.82	6.17	6.17	23.55	0%	-	-	-	-	17.26	100%	6.17	106.45	6.17	100.30	17.94	0%	-	-	-	-
23+370.00	23+370.00	9.72	23.37	17.08	17.08	24.10	0%	-	-	-	-	17.81	0%	-	-	-	-	17.39	100%	17.08	297.04	17.08	280.00
23+635.00	23+635.00	13.77	23.64	56.94	56.94	24.37	0%	-	-	-	-	18.08	0%	-	-	-	-	17.13	100%	56.94	975.03	56.94	918.10
24+020.00	24+020.00	9.72	24.02	30.11	30.11	24.75	0%	-	-	-	-	18.46	0%	-	-	-	-	16.74	100%	30.11	503.99	30.11	473.90
24+220.00	24+220.00	10.53	24.22	43.55	43.55	24.95	0%	-	-	-	-	18.66	0%	-	-	-	-	16.54	100%	43.55	720.28	43.55	676.70
24+420.00	24+420.00	11.34	24.42	16.89	16.89	25.15	0%	-	-	-	-	18.86	0%	-	-	-	-	16.34	100%	16.89	276.00	16.89	259.10
24+580.00	24+580.00	9.72	24.58	45.91	45.91	25.31	0%	-	-	-	-	19.02	0%	-	-	-	-	16.18	100%	45.91	742.77	45.91	696.90
24+625.00	24+625.00	12.53	24.63	85.62	85.62	25.36	0%	-	-	-	-	19.07	0%	-	-	-	-	16.14	100%	85.62	1.381.43	85.62	1.295.80
24+890.00	24+890.00	10.19	24.89	62.47	62.47	25.62	0%	-	-	-	-	19.33	0%	-	-	-	-	15.87	100%	62.47	991.38	62.47	928.90
25+100.00	25+100.00	13.77	25.10	26.92	26.92	25.83	0%	-	-	-	-	19.54	0%	-	-	-	-	15.66	100%	26.92	421.50	26.92	394.60
25+290.00	25+290.00	9.72	25.29	13.62	13.62	26.02	0%	-	-	-	-	19.73	0%	-	-	-	-	15.47	100%	13.62	210.64	13.62	197.00
25+650.00	25+650.00	10.53	25.65	6.38	6.38	26.38	0%	-	-	-	-	20.09	0%	-	-	-	-	15.11	100%	6.38	96.36	6.38	90.00
25+770.00	25+770.00	9.72	25.77	16.85	16.85	26.50	0%	-	-	-	-	20.21	0%	-	-	-	-	14.99	100%	16.85	252.63	16.85	235.80
25+860.00	25+860.00	11.34	25.86	7.36	7.36	26.59	0%	-	-	-	-	20.30	0%	-	-	-	-	14.90	100%	7.36	109.72	7.36	102.40
25+955.00	25+955.00	11.34	25.96	1.47	1.47	26.69	0%	-	-	-	-	20.40	0%	-	-	-	-	14.81	100%	1.47	21.80	1.47	20.30
26+220.00	26+220.00	10.53	26.22	4.22	4.22	26.95	0%	-	-	-	-	20.66	0%	-	-	-	-	14.54	100%	4.22	61.41	4.22	57.20
26+400.00	26+400.00	8.10	26.40	3.31	3.31	27.13	0%	-	-	-	-	20.64	0%	-	-	-	-	14.36	100%	3.31	47.48	3.31	44.20
26+580.00	26+580.00	9.72	26.58	8.54	8.54	27.31	0%	-	-	-	-	21.02	0%	-	-	-	-	14.18	100%	8.54	121.16	8.54	112.60
26+780.00	26+780.00	9.72	26.78	13.62	13.62	27.51	0%	-	-	-	-	21.22	0%	-	-	-	-	13.98	100%	13.62	190.35	13.62	176.70
26+900.00	26+900.00	9.72	26.90	6.77	6.77	27.63	0%	-	-	-	-	21.34	0%	-	-	-	-	13.86	100%	6.77	93.78	6.77	87.00
27+240.00	27+240.00	9.72	27.24	6.49	6.49	27.97	0%	-	-	-	-	21.68	0%	-	-	-	-	13.52	100%	6.49	87.72	6.49	81.20
27+445.00	27+445.00	9.72	27.45	6.77	6.77	28.18	0%	-	-	-	-	21.89	0%	-	-	-	-	13.32	100%	6.77	90.09	6.77	83.30
27+650.00	27+650.00	12.15	27.65	-	-	28.38	0%	-	-	-	-	22.09	0%	-	-	-	-	13.11	100%	-	-	-	-
27+840.00	27+840.00	9.72	27.84	7.36	7.36	28.57	0%	-	-	-	-	22.28	0%	-	-	-	-	12.92	100%	7.36	95.14	7.36	87.80
28+030.00	28+030.00	9.72	28.03	7.38	7.38	28.76	0%	-	-	-	-	22.47	0%	-	-	-	-	12.73	100%	7.38	93.92	7.38	86.50
28+255.00	28+255.00	9.72	28.26	8.36	8.36	28.99	0%	-	-	-	-	22.70	0%	-	-	-	-	12.51	100%	8.36	104.59	8.36	96.20
28+400.00	28+400.00	9.72	28.40	9.07	9.07	29.13	0%	-	-	-	-	22.84	0%	-	-	-	-	12.36	100%	9.07	112.14	9.07	103.10
28+530.00	28+530.00	9.72	28.53	11.59	11.59	29.26	0%	-	-	-	-	22.97	0%	-	-	-	-	12.23	100%	11.59	141.71	11.59	130.10
28+740.00	28+740.00	10.53	28.74	11.55	11.55	29.47	0%	-	-	-	-	23.18	0%	-	-	-	-	12.02	100%	11.55	138.78	11.55	127.20
28+990.00	28+990.00	9.72	28.99	6.53	6.53	29.72	0%	-	-	-	-	23.43	0%	-	-	-	-	11.77	100%	6.53	76.86	6.53	70.30
29+160.00	29+160.00	8.91	29.16	6.61	6.61	29.89	0%	-	-	-	-	23.60	0%	-	-	-	-	11.60	100%	6.61	76.72	6.61	70.10

**TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR**  
**ALCANTARILLAS TIPO TMC**

Ubicación				Material		Cantera Dv, Liapo						Cantera San Juan						Cantera Puca II					
Inicio (km)	Final (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Material Granular (m³)	Volumen Total (m³)	Ubicación (km)		0.000		Transporte de material granular (m³km)		Ubicación (km)		5.580		Transporte de material granular (m³km)		Ubicación (km)		39.960		Transporte de material granular (m³km)	
						Acceso (km)		0.730		D <= 1 km	D > 1 km	Acceso (km)		0.000		D <= 1 km	D > 1 km	Acceso (km)		0.800		D <= 1 km	D > 1 km
						Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)			Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)			Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)		
28+665.00	29+665.00	9.72	29.67	13.63	13.63	30.40	0%	-	-	-	-	24.11	0%	-	-	-	-	11.10	100%	13.63	151.22	13.63	137.60
29+920.00	29+920.00	11.34	29.92	5.14	5.14	30.65	0%	-	-	-	-	24.36	0%	-	-	-	-	10.84	100%	5.14	55.73	5.14	50.60
30+095.00	30+095.00	9.72	30.10	7.99	7.99	30.83	0%	-	-	-	-	24.54	0%	-	-	-	-	10.67	100%	7.99	85.20	7.99	77.20
30+270.00	30+270.00	11.34	30.27	8.91	8.91	31.00	0%	-	-	-	-	24.71	0%	-	-	-	-	10.49	100%	8.91	93.42	8.91	84.50
30+340.00	30+340.00	9.72	30.34	13.70	13.70	31.07	0%	-	-	-	-	24.78	0%	-	-	-	-	10.42	100%	13.70	142.75	13.70	129.00
30+440.00	30+440.00	9.72	30.44	6.77	6.77	31.17	0%	-	-	-	-	24.88	0%	-	-	-	-	10.32	100%	6.77	69.83	6.77	63.10
30+610.00	30+610.00	9.72	30.61	5.07	5.07	31.34	0%	-	-	-	-	25.05	0%	-	-	-	-	10.15	100%	5.07	51.47	5.07	46.40
30+840.00	30+840.00	9.72	30.84	7.14	7.14	31.57	0%	-	-	-	-	25.28	0%	-	-	-	-	9.92	100%	7.14	70.84	7.14	63.70
31+080.00	31+080.00	11.34	31.08	6.89	6.89	31.81	0%	-	-	-	-	25.52	0%	-	-	-	-	9.68	100%	6.89	66.71	6.89	59.80
31+180.00	31+180.00	9.72	31.18	3.35	3.35	31.91	0%	-	-	-	-	25.62	0%	-	-	-	-	9.58	100%	3.35	32.08	3.35	28.70
31+410.00	31+410.00	9.72	31.41	2.81	2.81	32.14	0%	-	-	-	-	25.85	0%	-	-	-	-	9.35	100%	2.81	26.24	2.81	23.40
31+690.00	31+690.00	10.53	31.69	6.53	6.53	32.42	0%	-	-	-	-	26.13	0%	-	-	-	-	9.07	100%	6.53	59.23	6.53	52.70
31+800.00	31+800.00	9.72	31.80	6.21	6.21	32.53	0%	-	-	-	-	26.24	0%	-	-	-	-	8.96	100%	6.21	55.65	6.21	49.40
32+000.00	32+000.00	11.34	32.00	7.54	7.54	32.73	0%	-	-	-	-	26.44	0%	-	-	-	-	8.76	100%	7.54	66.06	7.54	58.50
32+180.00	32+180.00	9.72	32.18	9.35	9.35	32.91	0%	-	-	-	-	26.62	0%	-	-	-	-	8.58	100%	9.35	80.23	9.35	70.90
32+330.00	32+330.00	12.96	32.33	6.78	6.78	33.06	0%	-	-	-	-	26.77	0%	-	-	-	-	8.43	100%	6.78	57.16	6.78	50.40
33+510.00	33+510.00	9.72	33.51	20.46	20.46	34.24	0%	-	-	-	-	27.95	0%	-	-	-	-	7.25	100%	20.46	148.35	20.46	127.90
33+700.00	33+700.00	8.91	33.70	12.74	12.74	34.43	0%	-	-	-	-	28.14	0%	-	-	-	-	7.06	100%	12.74	89.94	12.74	77.20
34+120.00	34+120.00	8.10	34.12	5.97	5.97	34.85	0%	-	-	-	-	28.56	0%	-	-	-	-	6.64	100%	5.97	39.62	5.97	33.70
34+535.00	34+535.00	11.34	34.54	15.77	15.77	35.27	0%	-	-	-	-	28.98	0%	-	-	-	-	6.23	100%	15.77	98.16	15.77	82.40
34+720.00	34+720.00	10.53	34.72	6.89	6.89	35.45	0%	-	-	-	-	29.16	0%	-	-	-	-	6.04	100%	6.89	41.62	6.89	34.70
35+110.00	35+110.00	9.72	35.11	1.38	1.38	35.84	0%	-	-	-	-	29.55	0%	-	-	-	-	5.65	100%	1.38	7.79	1.38	6.40
35+320.00	35+320.00	8.10	35.32	3.95	3.95	36.05	0%	-	-	-	-	29.76	0%	-	-	-	-	5.44	100%	3.95	21.50	3.95	17.50
35+470.00	35+470.00	11.34	35.47	3.09	3.09	36.20	0%	-	-	-	-	29.91	0%	-	-	-	-	5.29	100%	3.09	16.37	3.09	13.30
35+620.00	35+620.00	9.72	35.62	8.00	8.00	36.35	0%	-	-	-	-	30.06	0%	-	-	-	-	5.14	100%	8.00	41.09	8.00	33.10
35+840.00	35+840.00	10.53	35.84	12.74	12.74	36.57	0%	-	-	-	-	30.28	0%	-	-	-	-	4.92	100%	12.74	62.68	12.74	49.90
36+250.00	36+250.00	9.72	36.25	6.33	6.33	36.98	0%	-	-	-	-	30.69	0%	-	-	-	-	4.51	100%	6.33	28.55	6.33	22.20
36+660.00	36+660.00	9.72	36.66	6.07	6.07	37.39	0%	-	-	-	-	31.10	0%	-	-	-	-	4.10	100%	6.07	24.89	6.07	18.80
36+860.00	36+860.00	9.72	36.86	6.33	6.33	37.59	0%	-	-	-	-	31.30	0%	-	-	-	-	3.90	100%	6.33	24.69	6.33	18.40
37+095.00	37+095.00	9.72	37.10	-	-	37.83	0%	-	-	-	-	31.54	0%	-	-	-	-	3.67	100%	-	-	-	-
37+640.00	37+640.00	8.91	37.64	6.89	6.89	38.37	0%	-	-	-	-	32.08	0%	-	-	-	-	3.12	100%	6.89	21.50	6.89	14.60
38+075.00	38+075.00	11.34	38.08	6.90	6.90	38.81	0%	-	-	-	-	32.52	0%	-	-	-	-	2.69	100%	6.90	18.53	6.90	11.60
38+320.00	38+320.00	9.72	38.32	7.83	7.83	39.05	0%	-	-	-	-	32.76	0%	-	-	-	-	2.44	100%	7.83	19.10	7.83	11.30
38+700.00	38+700.00	10.53	38.70	8.49	8.49	39.43	0%	-	-	-	-	33.14	0%	-	-	-	-	2.06	100%	8.49	17.49	8.49	9.00
38+955.00	38+955.00	9.72	38.96	10.84	10.84	39.69	0%	-	-	-	-	33.40	0%	-	-	-	-	1.81	100%	10.84	19.57	10.84	8.70
39+155.00	39+155.00	9.72	39.16	10.80	10.80	39.89	0%	-	-	-	-	33.60	0%	-	-	-	-	1.61	100%	10.80	17.34	10.80	6.50
39+335.00	39+335.00	9.72	39.34	6.11	6.11	40.07	0%	-	-	-	-	33.78	0%	-	-	-	-	1.43	100%	6.11	8.71	6.11	2.60



**TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR**  
**ALCANTARILLAS TIPO TMC**

Ubicación				Material		Cantera Dv, Llapo						Cantera San Juan						Cantera Puca II					
Inicio (km)	Final (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Material Granular (m³)	Volumen Total (m³)	Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³·km)		Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³·km)		Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³·km)	
						0.000		0.730				5.560		0.000				39.960		0.800			
						Acceso (km)				Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³·km)	Acceso (km)		Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³·km)	Acceso (km)		Distancia de transporte (km)	%
39+555.00	39+555.00	9.72	39.56	6.19	6.19	40.29	0%	-	-					-	-					34.00	0%		
40+210.00	40+210.00	9.72	40.21	12.75	12.75	40.94	0%	-	-	-	-	34.65	0%	-	-	-	-	1.05	100%	12.75	13.39	12.75	0.60
40+410.00	40+410.00	9.72	40.41	4.81	4.81	41.14	0%	-	-	-	-	34.85	0%	-	-	-	-	1.25	100%	4.81	6.01	4.81	1.20
40+840.00	40+840.00	9.72	40.84	7.48	7.48	41.57	0%	-	-	-	-	35.28	0%	-	-	-	-	1.68	100%	7.48	12.56	7.48	5.10
41+080.00	41+080.00	9.72	41.08	8.33	8.33	41.81	0%	-	-	-	-	35.52	0%	-	-	-	-	1.92	100%	8.33	16.00	8.33	7.70
41+460.00	41+460.00	12.96	41.46	12.82	12.82	42.19	0%	-	-	-	-	35.90	0%	-	-	-	-	2.30	100%	12.82	29.48	12.82	16.70
41+640.00	41+640.00	9.72	41.64	6.33	6.33	42.37	0%	-	-	-	-	36.08	0%	-	-	-	-	2.48	100%	6.33	15.70	6.33	9.40
41+825.00	41+825.00	11.34	41.83	4.75	4.75	42.56	0%	-	-	-	-	36.27	0%	-	-	-	-	2.67	100%	4.75	12.65	4.75	7.90
42+010.00	42+010.00	8.91	42.01	6.68	6.68	42.74	0%	-	-	-	-	36.45	0%	-	-	-	-	2.85	100%	6.68	19.04	6.68	12.40
42+470.00	42+470.00	10.53	42.47	6.45	6.45	43.20	0%	-	-	-	-	38.91	0%	-	-	-	-	3.31	100%	6.45	21.34	6.45	14.90
42+710.00	42+710.00	11.34	42.71	3.13	3.13	43.44	0%	-	-	-	-	37.15	0%	-	-	-	-	3.55	100%	3.13	11.12	3.13	8.00
42+980.00	42+980.00	10.53	42.98	2.63	2.63	43.71	0%	-	-	-	-	37.42	0%	-	-	-	-	3.82	100%	2.63	10.03	2.63	7.40
43+120.00	43+120.00	10.53	43.12	6.11	6.11	43.85	0%	-	-	-	-	37.56	0%	-	-	-	-	3.96	100%	6.11	24.20	6.11	18.10
43+560.00	43+560.00	9.72	43.56	5.81	5.81	44.29	0%	-	-	-	-	38.00	0%	-	-	-	-	4.40	100%	5.81	25.57	5.81	19.80
43+800.00	43+800.00	10.53	43.80	5.73	5.73	44.53	0%	-	-	-	-	38.24	0%	-	-	-	-	4.64	100%	5.73	26.60	5.73	20.90
44+020.00	44+020.00	9.72	44.02	8.75	8.75	44.75	0%	-	-	-	-	38.46	0%	-	-	-	-	4.86	100%	8.75	42.52	8.75	33.80
44+240.00	44+240.00	9.72	44.24	6.34	6.34	44.97	0%	-	-	-	-	38.68	0%	-	-	-	-	5.08	100%	6.34	32.23	6.34	25.90
44+460.00	44+460.00	10.53	44.46	23.02	23.02	45.19	0%	-	-	-	-	38.90	0%	-	-	-	-	5.30	100%	23.02	122.00	23.02	99.00
44+640.00	44+640.00	9.72	44.64	14.33	14.33	45.37	0%	-	-	-	-	39.08	0%	-	-	-	-	5.48	100%	14.33	78.54	14.33	64.20
44+820.00	44+820.00	9.72	44.82	6.71	6.71	45.55	0%	-	-	-	-	39.26	0%	-	-	-	-	5.66	100%	6.71	37.99	6.71	31.30
45+010.00	45+010.00	10.53	45.01	17.74	17.74	45.74	0%	-	-	-	-	39.45	0%	-	-	-	-	5.85	100%	17.74	103.78	17.74	86.00
45+545.00	45+545.00	8.91	45.55	7.75	7.75	46.28	0%	-	-	-	-	39.99	0%	-	-	-	-	6.39	100%	7.75	49.49	7.75	41.70
45+730.00	45+730.00	8.91	45.73	1.55	1.55	46.46	0%	-	-	-	-	40.17	0%	-	-	-	-	6.57	100%	1.55	10.19	1.55	8.60
46+420.00	46+420.00	9.72	46.42	4.45	4.45	47.15	0%	-	-	-	-	40.86	0%	-	-	-	-	7.26	100%	4.45	32.28	4.45	27.80
46+560.00	46+560.00	11.34	46.56	3.48	3.48	47.29	0%	-	-	-	-	41.00	0%	-	-	-	-	7.40	100%	3.48	25.76	3.48	22.30
46+790.00	46+790.00	9.72	46.79	8.99	8.99	47.52	0%	-	-	-	-	41.23	0%	-	-	-	-	7.63	100%	8.99	68.63	8.99	59.60
47+390.00	47+390.00	9.72	47.39	14.33	14.33	48.12	0%	-	-	-	-	41.83	0%	-	-	-	-	8.23	100%	14.33	117.96	14.33	103.60
47+780.00	47+780.00	11.34	47.78	7.12	7.12	48.51	0%	-	-	-	-	42.22	0%	-	-	-	-	8.62	100%	7.12	61.39	7.12	54.30
48+000.00	48+000.00	8.91	48.00	6.83	6.83	48.73	0%	-	-	-	-	42.44	0%	-	-	-	-	8.84	100%	6.83	60.38	6.83	53.50
48+250.00	48+250.00	10.53	48.25	7.12	7.12	48.98	0%	-	-	-	-	42.69	0%	-	-	-	-	9.09	100%	7.12	64.74	7.12	57.60
48+500.00	48+500.00	8.91	48.50	-	-	49.23	0%	-	-	-	-	42.94	0%	-	-	-	-	9.34	100%	-	-	-	-
49+010.00	49+010.00	10.53	49.01	7.75	7.75	49.74	0%	-	-	-	-	43.45	0%	-	-	-	-	9.85	100%	7.75	76.35	7.75	68.60
49+255.00	49+255.00	10.53	49.26	7.77	7.77	49.99	0%	-	-	-	-	43.70	0%	-	-	-	-	10.10	100%	7.77	78.40	7.77	70.60
49+500.00	49+500.00	9.72	49.50	8.80	8.80	50.23	0%	-	-	-	-	43.94	0%	-	-	-	-	10.34	100%	8.80	91.04	8.80	82.20
49+745.00	49+745.00	9.72	49.75	9.55	9.55	50.48	0%	-	-	-	-	44.19	0%	-	-	-	-	10.59	100%	9.55	101.09	9.55	91.50
49+960.00	49+960.00	10.53	49.96	12.20	12.20	50.69	0%	-	-	-	-	44.40	0%	-	-	-	-	10.80	100%	12.20	131.73	12.20	119.50
50+190.00	50+190.00	9.72	50.19	12.15	12.15	50.92	0%	-	-	-	-	44.63	0%	-	-	-	-	11.03	100%	12.15	134.05	12.15	121.90

**TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR**  
**ALCANTARILLAS TIPO TMC**

Ubicación				Material		Cantera Dv, Liapo				Cantera San Juan				Cantera Puca II									
Inicio (km)	Final (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Material Granular (m³)	Volumen Total (m³)	Ubicación (km)		0.000		Transporte de material granular (m³km)		Ubicación (km)		5.580		Ubicación (km)		39.960		Transporte de material granular (m³km)			
						Acceso (km)		0.730				Acceso (km)		0.000		Acceso (km)		0.800					
						Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	D <= 1 km	D > 1 km	Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	D <= 1 km	D > 1 km	Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)	D <= 1 km	D > 1 km
50+420.00	50+420.00	11.34	50.42	6.87	6.87	51.15	0%	-	-	-	-	44.86	0%	-	-	-	-	11.28	100%	6.87	77.40	6.87	70.50
50+590.00	50+590.00	9.72	50.59	6.96	6.96	51.32	0%	-	-	-	-	45.03	0%	-	-	-	-	11.43	100%	6.96	79.57	6.96	72.60
50+860.00	50+860.00	11.34	50.86	14.35	14.35	51.59	0%	-	-	-	-	45.30	0%	-	-	-	-	11.70	100%	14.35	167.86	14.35	153.50
51+020.00	51+020.00	11.34	51.02	5.41	5.41	51.75	0%	-	-	-	-	45.46	0%	-	-	-	-	11.88	100%	5.41	64.18	5.41	58.80
51+100.00	51+100.00	9.72	51.10	8.41	8.41	51.83	0%	-	-	-	-	45.54	0%	-	-	-	-	11.94	100%	8.41	100.41	8.41	92.00
51+360.00	51+360.00	9.72	51.36	11.54	11.54	52.09	0%	-	-	-	-	45.80	0%	-	-	-	-	12.20	100%	11.54	140.76	11.54	129.20
51+630.00	51+630.00	8.91	51.63	14.42	14.42	52.36	0%	-	-	-	-	46.07	0%	-	-	-	-	12.47	100%	14.42	179.82	14.42	165.40
51+855.00	51+855.00	10.53	51.86	7.12	7.12	52.59	0%	-	-	-	-	46.30	0%	-	-	-	-	12.70	100%	7.12	90.42	7.12	83.30
52+080.00	52+080.00	9.72	52.08	5.34	5.34	52.81	0%	-	-	-	-	46.52	0%	-	-	-	-	12.92	100%	5.34	68.97	5.34	63.60
52+305.00	52+305.00	9.72	52.31	7.52	7.52	53.04	0%	-	-	-	-	46.75	0%	-	-	-	-	13.15	100%	7.52	98.81	7.52	91.30
52+530.00	52+530.00	9.72	52.53	8.93	8.93	53.26	0%	-	-	-	-	46.97	0%	-	-	-	-	13.37	100%	8.93	119.37	8.93	110.40
52+800.00	52+800.00	10.53	52.80	3.52	3.52	53.53	0%	-	-	-	-	47.24	0%	-	-	-	-	13.64	100%	3.52	48.08	3.52	44.60
52+940.00	52+940.00	9.72	52.94	2.95	2.95	53.67	0%	-	-	-	-	47.38	0%	-	-	-	-	13.78	100%	2.95	40.71	2.95	37.80
53+060.00	53+060.00	10.53	53.06	6.87	6.87	53.79	0%	-	-	-	-	47.50	0%	-	-	-	-	13.90	100%	6.87	95.55	6.87	88.70
53+500.00	53+500.00	11.34	53.50	6.54	6.54	54.23	0%	-	-	-	-	47.94	0%	-	-	-	-	14.34	100%	6.54	93.75	6.54	87.20
53+760.00	53+760.00	11.34	53.76	6.45	6.45	54.49	0%	-	-	-	-	48.20	0%	-	-	-	-	14.60	100%	6.45	94.16	6.45	87.70
54+000.00	54+000.00	22.68	54.00	9.84	9.84	54.73	0%	-	-	-	-	48.44	0%	-	-	-	-	14.84	100%	9.84	146.06	9.84	136.20
54+250.00	54+250.00	11.34	54.25	7.14	7.14	54.98	0%	-	-	-	-	48.69	0%	-	-	-	-	15.09	100%	7.14	107.70	7.14	100.60
54+730.00	54+730.00	9.72	54.73	16.76	16.76	55.46	0%	-	-	-	-	49.17	0%	-	-	-	-	15.57	100%	16.76	260.91	16.76	244.10
54+990.00	54+990.00	9.72	54.99	13.59	13.59	55.72	0%	-	-	-	-	49.43	0%	-	-	-	-	15.83	100%	13.59	215.05	13.59	201.50
55+250.00	55+250.00	19.44	55.25	8.39	8.39	55.98	0%	-	-	-	-	49.69	0%	-	-	-	-	16.09	100%	8.39	134.91	8.39	126.50
<b>TOTAL</b>				<b>2,193.53</b>	<b>2,193.53</b>			<b>82.40</b>	<b>177.99</b>	<b>81.37</b>	<b>96.70</b>			<b>800.77</b>	<b>5,956.62</b>	<b>740.68</b>	<b>5,216.10</b>			<b>1,310.36</b>	<b>14,659.84</b>	<b>1,310.36</b>	<b>13,349.10</b>

Cantera	Material a transportar (m³)	Transporte de material granular (m³km)	
		D <= 1 KM	D > 1 KM
Cantera Dv, Liapo	82.40	81.37	96.70
Cantera San Juan	800.77	740.68	5,216.10
Cantera Puca II	1,310.36	1,310.36	13,349.10
<b>TOTAL</b>	<b>883.17</b>	<b>822.05</b>	<b>5,312.80</b>



TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR

ALCANTARILLAS TIPO AMC

Ubicación				Material		Cantera Dv. Llapo						Cantera San Juan						Cantera Puca II					
Inicio (km)	Final (km)	Lang. (m)	C.G. (km)	Material Granular (m³)	Volumen Total (m³)	Ubicación (km)				Transporte de material Granular (m³km)		Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³km)		Ubicación (km)				Transporte de material granular (m³km)	
						Acceso (km)						Acceso (km)						Acceso (km)					
						0.000		0.730		5.560		0.000		39.950		0.800							
Distancia de transporte (km)		%		Material (m³)		Momento de transporte (m³km)		D ≤ 1 km		D > 1 km		Distancia de transporte (km)		%		Material (m³)		Momento de transporte (m³km)		D ≤ 1 km		D > 1 km	
0+050	0+050	8.14	0.05	5.70	5.70	0.78	100%	5.70	4.44	4.44	-	5.51	0%	-	-	-	-	40.71	0%	-	-	-	-
0+760	0+760	8.91	0.76	9.69	9.69	1.49	100%	9.69	14.44	9.69	4.70	4.80	0%	-	-	-	-	40.00	0%	-	-	-	-
2+750	2+750	9.38	2.75	13.17	13.17	3.48	100%	13.17	45.83	13.17	32.70	2.81	0%	-	-	-	-	38.01	0%	-	-	-	-
6+270	6+270	9.38	6.27	11.00	11.00	7.00	100%	11.00	77.00	11.00	66.00	0.71	0%	-	-	-	-	34.49	0%	-	-	-	-
7+555	7+555	12.83	7.56	29.62	29.62	8.29	0%	-	-	-	-	2.00	100%	29.62	59.08	29.62	29.50	33.21	0%	-	-	-	-
8+740	8+740	13.64	8.74	29.99	29.99	9.47	0%	-	-	-	-	3.18	100%	29.99	95.36	29.99	65.40	32.02	0%	-	-	-	-
10+280	10+280	9.38	10.28	14.40	14.40	11.01	0%	-	-	-	-	4.72	100%	14.40	67.97	14.40	53.60	30.48	0%	-	-	-	-
15+150	15+150	10.82	15.15	3.84	3.84	15.88	0%	-	-	-	-	9.59	100%	3.84	38.82	3.84	33.00	25.61	0%	-	-	-	-
15+710	15+710	12.09	15.71	32.76	32.76	16.44	0%	-	-	-	-	10.15	100%	32.76	332.55	32.76	299.80	25.05	0%	-	-	-	-
15+525	15+525	17.72	15.53	52.90	52.90	16.26	0%	-	-	-	-	9.97	100%	52.90	527.13	52.90	474.20	25.24	0%	-	-	-	-
15+990	15+990	12.06	15.99	7.74	7.74	16.72	0%	-	-	-	-	10.43	100%	7.74	80.74	7.74	73.00	24.77	0%	-	-	-	-
16+800	16+800	10.09	16.80	9.84	9.84	17.53	0%	-	-	-	-	11.24	100%	9.84	110.58	9.84	100.70	23.96	0%	-	-	-	-
17+620	17+620	11.84	17.62	16.14	16.14	18.35	0%	-	-	-	-	12.06	100%	16.14	194.64	16.14	178.50	23.14	0%	-	-	-	-
18+090	18+090	9.38	18.09	13.17	13.17	18.82	0%	-	-	-	-	12.53	100%	13.17	165.01	13.17	151.80	22.67	0%	-	-	-	-
18+760	18+760	19.42	18.76	86.40	86.40	19.40	0%	-	-	-	-	13.20	100%	86.40	1,140.43	86.40	1,054.00	22.00	0%	-	-	-	-
19+840	19+840	9.01	19.84	3.27	3.27	20.57	0%	-	-	-	-	14.28	100%	3.27	46.75	3.27	43.50	20.92	0%	-	-	-	-
22+940	22+940	12.75	22.94	21.94	21.94	23.67	0%	-	-	-	-	17.38	100%	21.94	381.37	21.94	359.40	17.82	0%	-	-	-	-
23+065	23+065	24.87	23.07	56.04	56.04	23.80	0%	-	-	-	-	17.51	100%	56.04	980.95	56.04	924.90	17.70	0%	-	-	-	-
23+200	23+200	9.91	23.20	13.12	13.12	23.93	0%	-	-	-	-	17.64	100%	13.12	231.49	13.12	218.40	17.56	0%	-	-	-	-
23+290	23+290	13.75	23.29	30.87	30.87	24.02	0%	-	-	-	-	17.73	100%	30.87	547.41	30.87	516.50	17.47	0%	-	-	-	-
23+650	23+650	13.75	23.65	30.87	30.87	24.38	0%	-	-	-	-	18.09	100%	30.87	558.53	30.87	527.70	17.11	0%	-	-	-	-
23+830	23+830	10.19	23.83	12.15	12.15	24.56	0%	-	-	-	-	18.27	100%	12.15	221.99	12.15	209.80	16.93	0%	-	-	-	-
24+750	24+750	9.72	24.75	11.88	11.88	25.48	0%	-	-	-	-	19.19	0%	-	-	-	-	16.01	100%	11.88	190.16	11.88	178.30
25+180	25+180	13.94	25.18	48.79	48.79	25.91	0%	-	-	-	-	19.62	0%	-	-	-	-	15.58	100%	48.79	760.21	48.79	711.40
25+240	25+240	12.19	25.24	21.56	21.56	25.97	0%	-	-	-	-	19.68	0%	-	-	-	-	15.52	100%	21.56	334.61	21.56	313.10
27+130	27+130	8.83	27.13	11.02	11.02	27.86	0%	-	-	-	-	21.57	0%	-	-	-	-	13.63	100%	11.02	150.15	11.02	139.10
29+410	29+410	11.46	29.41	49.73	49.73	30.14	0%	-	-	-	-	23.85	0%	-	-	-	-	11.35	100%	49.73	564.47	49.73	514.70
31+290	31+290	10.44	31.29	21.73	21.73	32.02	0%	-	-	-	-	25.73	0%	-	-	-	-	9.47	100%	21.73	205.78	21.73	184.10
32+480	32+480	8.64	32.48	2.33	2.33	33.21	0%	-	-	-	-	26.92	0%	-	-	-	-	8.28	100%	2.33	19.31	2.33	17.00
32+560	32+560	9.94	32.56	6.69	6.69	33.29	0%	-	-	-	-	27.00	0%	-	-	-	-	8.20	100%	6.69	54.84	6.69	48.20
32+650	32+650	9.89	32.65	5.24	5.24	33.38	0%	-	-	-	-	27.09	0%	-	-	-	-	8.11	100%	5.24	42.46	5.24	37.20
32+750	32+750	9.70	32.75	13.53	13.53	33.48	0%	-	-	-	-	27.19	0%	-	-	-	-	8.01	100%	13.53	108.38	13.53	94.80
32+975	32+975	12.19	32.98	21.56	21.56	33.71	0%	-	-	-	-	27.42	0%	-	-	-	-	7.79	100%	21.56	167.84	21.56	146.30
33+060	33+060	8.90	33.06	10.71	10.71	33.79	0%	-	-	-	-	27.50	0%	-	-	-	-	7.70	100%	10.71	82.50	10.71	71.80
33+150	33+150	8.72	33.15	10.27	10.27	33.88	0%	-	-	-	-	27.59	0%	-	-	-	-	7.61	100%	10.27	78.19	10.27	67.90
33+240	33+240	8.90	33.24	10.71	10.71	33.97	0%	-	-	-	-	27.68	0%	-	-	-	-	7.52	100%	10.71	80.57	10.71	69.90
34+820	34+820	9.28	34.82	-	-	35.55	0%	-	-	-	-	29.26	0%	-	-	-	-	5.94	100%	-	-	-	-
34+935	34+935	10.31	34.94	16.43	16.43	35.67	0%	-	-	-	-	29.38	0%	-	-	-	-	5.83	100%	16.43	95.70	16.43	79.30
36+420	36+420	8.96	36.42	12.74	12.74	37.15	0%	-	-	-	-	30.86	0%	-	-	-	-	4.34	100%	12.74	55.31	12.74	42.60
37+250	37+250	11.68	37.25	13.24	13.24	37.98	0%	-	-	-	-	31.69	0%	-	-	-	-	3.51	100%	13.24	46.49	13.24	33.20
37+830	37+830	10.13	37.83	14.37	14.37	38.56	0%	-	-	-	-	32.27	0%	-	-	-	-	2.93	100%	14.37	42.09	14.37	27.70



**TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR**  
**ALCANTARILLAS TIPO AMC**

Ubicación				Material		Cantera Dv. Llapo						Cantera San Juan						Cantera Puca II							
Inicio (km)	Final (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Material Granular (m <sup>3</sup> )	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Ubicación (km) 0.000				Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)		Ubicación (km) 5.560				Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)		Ubicación (km) 39.960				Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)			
						Acceso (km)		Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)			Acceso (km)		Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)			Acceso (km)		Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)				
						Distancia de transporte (km)	%			Distancia de transporte (km)	%	Distancia de transporte (km)	%			Distancia de transporte (km)	%								
39+730	39+730	10.83	39.73	18.35	18.35	40.46	0%	-	-	-	-	34.17	0%	-	-	-	-	1.03	100%	18.35	18.90	18.35	0.60		
39+835	39+835	10.79	39.84	18.28	18.28	40.57	0%	-	-	-	-	34.28	0%	-	-	-	-	0.93	100%	18.28	16.91	16.91	-		
40+010	40+010	8.66	40.01	10.34	10.34	40.74	0%	-	-	-	-	34.45	0%	-	-	-	-	0.85	100%	10.34	8.79	8.79	-		
42+240	42+240	9.48	42.24	10.47	10.47	42.97	0%	-	-	-	-	36.68	0%	-	-	-	-	3.08	100%	10.47	32.25	10.47	21.80		
43+360	43+360	12.79	43.36	21.58	21.58	44.09	0%	-	-	-	-	37.80	0%	-	-	-	-	4.20	100%	21.58	90.64	21.58	69.10		
43+950	43+950	11.32	43.95	8.14	8.14	44.68	0%	-	-	-	-	38.39	0%	-	-	-	-	4.79	100%	8.14	38.99	8.14	30.90		
44+530	44+530	11.32	44.53	12.65	12.65	45.26	0%	-	-	-	-	38.97	0%	-	-	-	-	5.37	100%	12.65	67.93	12.65	55.30		
45+180	45+180	9.72	45.18	14.10	14.10	45.91	0%	-	-	-	-	39.62	0%	-	-	-	-	6.02	100%	14.10	84.89	14.10	70.80		
45+230	45+230	12.48	45.23	21.69	21.69	45.96	0%	-	-	-	-	39.67	0%	-	-	-	-	6.07	100%	21.69	131.67	21.69	110.00		
45+360	45+360	8.89	45.36	10.71	10.71	46.09	0%	-	-	-	-	39.80	0%	-	-	-	-	6.20	100%	10.71	66.43	10.71	55.70		
45+860	45+860	8.91	45.86	8.03	8.03	46.59	0%	-	-	-	-	40.30	0%	-	-	-	-	6.70	100%	8.03	53.80	8.03	45.80		
46+100	46+100	9.01	46.10	11.31	11.31	46.83	0%	-	-	-	-	40.54	0%	-	-	-	-	6.94	100%	11.31	78.48	11.31	67.20		
46+280	46+280	9.01	46.28	10.91	10.91	47.01	0%	-	-	-	-	40.72	0%	-	-	-	-	7.12	100%	10.91	77.69	10.91	66.80		
47+015	47+015	6.51	47.02	5.30	5.30	47.75	0%	-	-	-	-	41.46	0%	-	-	-	-	7.86	100%	5.30	41.65	5.30	36.30		
47+240	47+240	9.71	47.24	4.44	4.44	47.97	0%	-	-	-	-	41.68	0%	-	-	-	-	8.08	100%	4.44	35.91	4.44	31.50		
48+765	48+765	8.66	48.77	10.34	10.34	49.50	0%	-	-	-	-	43.21	0%	-	-	-	-	9.61	100%	10.34	99.32	10.34	89.00		
54+510	54+510	10.21	54.51	9.83	9.83	55.24	0%	-	-	-	-	48.95	0%	-	-	-	-	15.35	100%	9.83	150.95	9.83	141.10		
55+420	55+420	9.42	55.42	9.70	9.70	56.15	0%	-	-	-	-	49.86	0%	-	-	-	-	16.26	100%	9.70	157.75	9.70	148.10		
55+480	55+480	10.90	55.48	14.81	14.81	56.21	0%	-	-	-	-	49.92	0%	-	-	-	-	16.32	100%	14.81	241.63	14.81	226.80		
55+560	55+560	8.92	55.56	10.74	10.74	56.29	0%	-	-	-	-	50.00	0%	-	-	-	-	16.40	100%	10.74	176.07	10.74	165.30		
<b>TOTAL</b>				<b>1,048.90</b>	<b>1,048.90</b>			<b>39.56</b>			<b>38.30</b>	<b>103.40</b>			<b>465.07</b>			<b>465.07</b>	<b>5,313.70</b>			<b>544.28</b>	<b>-</b>	<b>541.36</b>	<b>4,208.70</b>

Cantera	Material a transportar (m <sup>3</sup> )	Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
		D <= 1 KM	D > 1 KM
Cantera Dv. Llapo	39.56	38.30	103.40
Cantera San Juan	465.07	465.07	5,313.70
Cantera Puca II	544.28	541.36	4,208.70
<b>TOTAL</b>	<b>1,048.90</b>	<b>1,044.73</b>	<b>9,625.80</b>

TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR

ALCANTARILLAS MAYORES

Ubicación				Material		Cantera Puca II					
Inicio (km)	Final (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Material Granular (m <sup>3</sup> )	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Ubicación (km)		Acceso (km)		Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
						39.960		0.800		D ≤ 1 km	D > 1 km
						Distancia de transporte (km)	%	Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)		
20+016.00	20+016.00	21.82	20.02	-	-	20.74	100%	-	-	-	-
33+592.00	33+592.00	17.41	33.59	-	-	7.17	100%	-	-	-	-
39+000.00	39+000.00	17.11	39.00	160.44	160.44	1.76	100%	160.44	282.37	160.44	121.90
53+305.00	53+305.00	17.01	53.31	-	-	14.15	100%	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>				<b>160.44</b>	<b>160.44</b>			<b>160.44</b>	<b>282.37</b>	<b>160.44</b>	<b>121.90</b>

Cantera	Material a transportar (m <sup>3</sup> )	Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
		D ≤ 1 KM	D > 1 KM
Cantera Puca II	160.44	160.44	121.90
<b>TOTAL</b>	<b>160.44</b>	<b>160.44</b>	<b>121.90</b>

**TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA BADENES**

Ubicación		Material	Cantera Dv. Llapo					
Inicio (km)	C.G. (km)		Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Ubicación (km)		Acceso (km)		Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)
		0.000		0.730				
		Distancia de transporte (km)		%	Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)	D <= 1 km	D > 1 km
4+490.00	4.49	45.04	5.22	100.00	45.04	235.11	45.04	190.10
7+870.00	7.87	52.16	8.60	100.00	52.16	448.58	52.16	396.40
11+345.00	11.35	60.88	12.08	100.00	60.88	735.13	60.88	674.20
25+560.00	25.56	38.05	26.29	100.00	38.05	1,000.33	38.05	962.30
36+025.00	36.03	58.68	36.76	100.00	58.68	2,156.78	58.68	2,098.10
37+445.00	37.45	33.92	38.18	100.00	33.92	1,294.90	33.92	1,261.00
40+590.00	40.59	26.08	41.32	100.00	26.08	1,077.63	26.08	1,051.50
40+630.00	40.63	26.08	41.36	100.00	26.08	1,078.67	26.08	1,052.60
41+290.00	41.29	32.60	42.02	100.00	32.60	1,369.85	32.60	1,337.30
42+870.00	42.87	41.52	43.60	100.00	41.52	1,810.27	41.52	1,768.80
<b>TOTAL</b>		<b>415.01</b>			<b>415.01</b>	<b>11,207.24</b>	<b>415.01</b>	<b>10,792.30</b>

Cantera	Material a transportar (m <sup>3</sup> )	Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
		D <= 1 KM	D > 1 KM
Cantera Dv. Llapo	415.01	415.01	10,792.30
<b>TOTAL</b>	<b>415.01</b>	<b>415.01</b>	<b>10,792.30</b>

TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE

Ubicación			Material			Cantera San Juan						Cantera Llectabamba					
Inicio (km)	Fin (km)	C.G. (km)	Volumen p/Relleno (m <sup>3</sup> )	Volumen p/Material Filtrante (m <sup>3</sup> )	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Ubicación (km) 5.560				Transporte de material FILTRANTE (m <sup>3</sup> km)		Ubicación (km) 11.450				Transporte de material FILTRANTE (m <sup>3</sup> km)	
						Acceso (km) 0.000						Acceso (km) 0.150					
						Distancia de transporte (km)	%	Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)	D ≤ 1 km	D > 1 km	Distancia de transporte (km)	%	Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)	D ≤ 1 km	D > 1 km
2+720.00	2+770.00	2.75	12.15	26.12	38.27	2.82	100	38.27	107.72	38.27	69.50	8.86	0	0.00	0.00	-	-
3+140.00	3+220.00	3.18	17.55	41.79	59.34	2.38	100	59.34	141.22	59.34	81.90	8.42	0	0.00	0.00	-	-
6+620.00	6+680.00	6.65	13.95	31.34	45.29	1.09	100	45.29	49.37	45.29	4.10	4.95	0	0.00	0.00	-	-
7+750.00	7+870.00	7.81	24.75	62.68	87.43	2.25	100	87.43	196.72	87.43	109.30	3.79	0	0.00	0.00	-	-
8+000.00	8+420.00	8.21	85.05	219.38	304.43	2.65	100	304.43	806.73	304.43	502.30	3.39	0	0.00	0.00	-	-
11+980.00	12+020.00	12.00	10.35	20.89	31.24	6.44	0	0.00	0.00	-	-	0.70	100	31.24	21.87	21.87	-
12+170.00	12+360.00	12.27	40.50	99.24	139.74	6.71	0	0.00	0.00	-	-	0.97	100	139.74	134.85	134.85	-
15+970.00	16+100.00	16.04	26.55	67.90	94.45	10.48	0	0.00	0.00	-	-	4.74	100	94.45	447.23	94.45	352.80
18+240.00	18+360.00	18.30	24.75	62.68	87.43	12.74	0	0.00	0.00	-	-	7.00	100	87.43	612.01	87.43	524.60
19+200.00	19+320.00	19.26	24.75	62.68	87.43	13.70	0	0.00	0.00	-	-	7.96	0	0.00	0.00	-	-
19+460.00	19+600.00	19.53	28.35	73.13	101.48	13.97	0	0.00	0.00	-	-	8.23	0	0.00	0.00	-	-
19+800.00	20+000.00	19.90	42.30	104.47	146.77	14.34	0	0.00	0.00	-	-	8.60	0	0.00	0.00	-	-
20+100.00	20+260.00	20.18	35.10	83.57	118.67	14.62	0	0.00	0.00	-	-	8.88	0	0.00	0.00	-	-
20+600.00	20+940.00	20.77	70.65	177.59	248.24	15.21	0	0.00	0.00	-	-	9.47	0	0.00	0.00	-	-
21+180.00	21+240.00	21.21	13.95	31.34	45.29	15.65	0	0.00	0.00	-	-	9.91	0	0.00	0.00	-	-
21+450.00	21+700.00	21.58	51.30	130.58	181.88	16.02	0	0.00	0.00	-	-	10.28	0	0.00	0.00	-	-
21+850.00	21+950.00	21.90	21.15	52.23	73.38	16.34	0	0.00	0.00	-	-	10.60	0	0.00	0.00	-	-
22+500.00	22+700.00	22.60	42.30	104.47	146.77	17.04	0	0.00	0.00	-	-	11.30	0	0.00	0.00	-	-
24+350.00	24+500.00	24.43	30.15	78.35	108.50	18.87	0	0.00	0.00	-	-	13.13	0	0.00	0.00	-	-
33+280.00	33+330.00	33.31	12.15	26.12	38.27	27.75	0	0.00	0.00	-	-	22.01	0	0.00	0.00	-	-
34+660.00	34+720.00	34.69	13.95	31.34	45.29	29.13	0	0.00	0.00	-	-	23.39	0	0.00	0.00	-	-
44+000.00	44+080.00	44.04	17.55	41.79	59.34	38.48	0	0.00	0.00	-	-	32.74	0	0.00	0.00	-	-
44+200.00	44+400.00	44.30	42.30	104.47	146.77	38.74	0	0.00	0.00	-	-	33.00	0	0.00	0.00	-	-
<b>TOTAL</b>					2,435.68			534.75	1,301.76	534.75	767.10			352.87	1,215.96	338.60	877.40

TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE

Ubicación			Material			Cantera Cahuilca						Cantera Puca II											
Inicio (km)	Fin (km)	C.G. (km)	Volumen p/Relleno (m <sup>3</sup> )	Volumen p/Material Filtrante (m <sup>3</sup> )	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Ubicación (km)				Transporte de material FILTRANTE (m <sup>3</sup> km)		Ubicación (km)				Transporte de material FILTRANTE (m <sup>3</sup> km)							
						Acceso (km)						Acceso (km)											
						26.700				0.000				39.960									
Distancia de transporte (km)		%		Material (m <sup>3</sup> )		Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)		D <= 1 km		D > 1 km		Distancia de transporte (km)		%		Material (m <sup>3</sup> )		Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)		D <= 1 km		D > 1 km	
2+720.00	2+770.00	2.75	12.15	26.12	38.27	23.96	0	0.00	0.00	-	-	38.02	0.00	0.00	0.00	-	-						
3+140.00	3+220.00	3.18	17.55	41.79	59.34	23.52	0	0.00	0.00	-	-	37.58	0.00	0.00	0.00	-	-						
6+620.00	6+680.00	6.65	13.95	31.34	45.29	20.05	0	0.00	0.00	-	-	34.11	0.00	0.00	0.00	-	-						
7+750.00	7+870.00	7.81	24.75	62.68	87.43	18.89	0	0.00	0.00	-	-	32.95	0.00	0.00	0.00	-	-						
8+000.00	8+420.00	8.21	85.05	219.38	304.43	18.49	0	0.00	0.00	-	-	32.55	0.00	0.00	0.00	-	-						
11+980.00	12+020.00	12.00	10.35	20.89	31.24	14.70	0	0.00	0.00	-	-	28.76	0.00	0.00	0.00	-	-						
12+170.00	12+360.00	12.27	40.50	99.24	139.74	14.44	0	0.00	0.00	-	-	28.50	0.00	0.00	0.00	-	-						
15+970.00	16+100.00	16.04	26.55	67.90	94.45	10.67	0	0.00	0.00	-	-	24.73	0.00	0.00	0.00	-	-						
18+240.00	18+360.00	18.30	24.75	62.68	87.43	8.40	0	0.00	0.00	-	-	22.46	0.00	0.00	0.00	-	-						
19+200.00	19+320.00	19.26	24.75	62.68	87.43	7.44	100	87.43	650.47	87.43	563.00	21.50	0.00	0.00	0.00	-	-						
19+480.00	19+600.00	19.53	28.35	73.13	101.48	7.17	100	101.48	727.58	101.48	626.10	21.23	0.00	0.00	0.00	-	-						
19+800.00	20+000.00	19.90	42.30	104.47	146.77	6.80	100	146.77	998.01	146.77	851.20	20.86	0.00	0.00	0.00	-	-						
20+100.00	20+260.00	20.18	35.10	83.57	118.67	6.52	100	118.67	773.75	118.67	655.10	20.58	0.00	0.00	0.00	-	-						
20+600.00	20+940.00	20.77	70.65	177.59	248.24	5.93	100	248.24	1,472.07	248.24	1,223.80	19.99	0.00	0.00	0.00	-	-						
21+180.00	21+240.00	21.21	13.95	31.34	45.29	5.49	100	45.29	248.64	45.29	203.40	19.55	0.00	0.00	0.00	-	-						
21+450.00	21+700.00	21.58	51.30	130.58	181.88	5.13	100	181.88	932.15	181.88	750.30	19.19	0.00	0.00	0.00	-	-						
21+850.00	21+950.00	21.90	21.15	52.23	73.38	4.80	100	73.38	352.24	73.38	278.90	18.86	0.00	0.00	0.00	-	-						
22+500.00	22+700.00	22.60	42.30	104.47	146.77	4.10	0	0.00	0.00	-	-	18.16	100.00	146.77	2,665.27	146.77	2,518.50						
24+350.00	24+500.00	24.43	30.15	78.35	108.50	2.28	0	0.00	0.00	-	-	16.34	100.00	108.50	1,772.34	108.50	1,663.80						
33+280.00	33+330.00	33.31	12.15	26.12	38.27	6.61	0	0.00	0.00	-	-	7.46	100.00	38.27	285.28	38.27	247.00						
34+560.00	34+720.00	34.69	13.95	31.34	45.29	7.99	0	0.00	0.00	-	-	6.07	100.00	45.29	274.91	45.29	229.60						
44+000.00	44+080.00	44.04	17.55	41.79	59.34	17.34	0	0.00	0.00	-	-	4.88	100.00	59.34	289.56	59.34	230.20						
44+200.00	44+400.00	44.30	42.30	104.47	146.77	17.60	0	0.00	0.00	-	-	5.14	100.00	146.77	754.38	146.77	607.60						
TOTAL					2,435.68			1,003.14	6,154.91	1,003.14	5,151.80			544.92	6,041.72	544.92	5,496.70						

Cantera	Material a transportar (m <sup>3</sup> )	Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
		D <= 1 KM	D > 1 KM
Cantera San Juan	534.75	534.75	767.10
Cantera Lactabamba	352.87	338.60	877.40
Cantera Cahuilca	1,003.14	1,003.14	5,151.80
Cantera Puca II	544.92	544.92	5,496.70
<b>TOTAL</b>	<b>2,435.68</b>	<b>2,421.42</b>	<b>12,293.00</b>



TRANSPORTE DE MATERIAL DE ROCA

ALCANTARILLAS TIPO TMC

Ubicación		Material		Cantera de Roca				Transporte de material granular (m³km)	
Inicio (km)	C.G. (km)	Emboquillado (m²)	Volumen Total (e=0.20m) (m³)	Ubicación (km)		12.300		D <= 1 km	D > 1 km
				Acceso (km)		0.000			
				Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)		
0+120.00	0.12	13.98	2.80	12.18	100.00	2.80	34.06	2.80	31.30
0+315.00	0.32	10.00	2.00	11.99	100.00	2.00	23.97	2.00	22.00
0+540.00	0.54	14.66	2.93	11.76	100.00	2.93	34.48	2.93	31.50
0+860.00	0.86	8.58	1.72	11.44	100.00	1.72	19.83	1.72	17.90
1+080.00	1.08	10.00	2.00	11.22	100.00	2.00	22.44	2.00	20.40
1+330.00	1.33	10.00	2.00	10.97	100.00	2.00	21.94	2.00	19.90
1+480.00	1.48	20.68	4.14	10.82	100.00	4.14	44.75	4.14	40.60
1+700.00	1.70	8.90	1.78	10.60	100.00	1.78	18.87	1.78	17.10
1+840.00	1.84	10.66	2.13	10.46	100.00	2.13	22.30	2.13	20.20
2+080.00	2.08	22.00	4.40	10.22	100.00	4.40	44.97	4.40	40.60
2+260.00	2.26	23.64	4.73	10.04	100.00	4.73	47.47	4.73	42.70
2+440.00	2.44	4.72	0.94	9.86	100.00	0.94	9.31	0.94	8.40
2+610.00	2.61	10.00	2.00	9.69	100.00	2.00	19.38	2.00	17.40
2+700.00	2.70	27.05	5.41	9.60	100.00	5.41	51.94	5.41	46.50
2+800.00	2.80	10.00	2.00	9.50	100.00	2.00	19.00	2.00	17.00
2+960.00	2.96	16.56	3.31	9.34	100.00	3.31	30.93	3.31	27.60
3+110.00	3.11	10.00	2.00	9.19	100.00	2.00	18.38	2.00	16.40
3+250.00	3.25	12.86	2.57	9.05	100.00	2.57	23.28	2.57	20.70
3+415.00	3.42	9.12	1.82	8.89	100.00	1.82	16.21	1.82	14.40
3+580.00	3.58	9.76	1.95	8.72	100.00	1.95	17.02	1.95	15.10
3+810.00	3.81	10.00	2.00	8.49	100.00	2.00	16.98	2.00	15.00
3+970.00	3.97	11.50	2.30	8.33	100.00	2.30	19.16	2.30	16.90
4+240.00	4.24	10.00	2.00	8.06	100.00	2.00	16.12	2.00	14.10
4+360.00	4.36	10.00	2.00	7.94	100.00	2.00	15.88	2.00	13.90
4+420.00	4.42	14.36	2.87	7.88	100.00	2.87	22.83	2.87	19.80
4+670.00	4.67	10.00	2.00	7.63	100.00	2.00	15.28	2.00	13.30
4+850.00	4.85	10.00	2.00	7.45	100.00	2.00	14.90	2.00	12.90
5+050.00	5.05	10.00	2.00	7.25	100.00	2.00	14.50	2.00	12.50
5+280.00	5.28	6.53	1.31	7.02	100.00	1.31	9.17	1.31	7.90
5+505.00	5.51	6.90	1.38	6.80	100.00	1.38	9.38	1.38	8.00
5+590.00	5.59	16.08	3.22	6.71	100.00	3.22	21.58	3.22	18.40
5+680.00	5.68	9.20	1.84	6.62	100.00	1.84	12.18	1.84	10.30
5+830.00	5.83	8.16	1.63	6.47	100.00	1.63	10.56	1.63	8.90
5+995.00	6.00	15.69	3.14	6.31	100.00	3.14	19.79	3.14	16.60
6+140.00	6.14	6.00	1.20	6.16	100.00	1.20	7.39	1.20	6.20
6+370.00	6.37	13.18	2.84	5.93	100.00	2.84	15.63	2.84	13.00
6+580.00	6.58	5.18	1.04	5.72	100.00	1.04	5.93	1.04	4.90
6+795.00	6.80	6.00	1.20	5.51	100.00	1.20	6.61	1.20	5.40
6+950.00	6.95	14.38	2.88	5.35	100.00	2.88	15.39	2.88	12.50
7+110.00	7.11	7.28	1.46	5.19	100.00	1.46	7.56	1.46	6.10
7+300.00	7.30	23.36	4.67	5.00	100.00	4.67	23.36	4.67	18.70
7+420.00	7.42	18.52	3.70	4.88	100.00	3.70	18.08	3.70	14.40
7+640.00	7.64	12.90	2.58	4.66	100.00	2.58	12.02	2.58	9.40
7+815.00	7.82	11.50	2.30	4.49	100.00	2.30	10.32	2.30	8.00
8+080.00	8.08	18.00	3.60	4.22	100.00	3.60	15.19	3.60	11.60
8+300.00	8.30	12.80	2.56	4.00	100.00	2.56	10.24	2.56	7.70
8+520.00	8.52	6.00	1.20	3.78	100.00	1.20	4.54	1.20	3.30
8+960.00	8.96	8.68	1.74	3.34	100.00	1.74	5.80	1.74	4.10
9+175.00	9.18	8.08	1.62	3.13	100.00	1.62	5.05	1.62	3.40
9+310.00	9.31	10.00	2.00	2.99	100.00	2.00	5.98	2.00	4.00
9+520.00	9.52	12.08	2.41	2.78	100.00	2.41	6.71	2.41	4.30
9+760.00	9.76	15.30	3.06	2.54	100.00	3.06	7.77	3.06	4.70
10+000.00	10.00	17.70	3.54	2.30	100.00	3.54	8.14	3.54	4.60
10+170.00	10.17	6.70	1.34	2.13	100.00	1.34	2.85	1.34	1.50
10+470.00	10.47	7.88	1.58	1.83	100.00	1.58	2.88	1.58	1.30
10+720.00	10.72	6.00	1.20	1.58	100.00	1.20	1.90	1.20	0.70
10+940.00	10.94	15.00	3.00	1.36	100.00	3.00	4.08	3.00	1.10
11+060.00	11.06	10.00	2.00	1.24	100.00	2.00	2.48	2.00	0.50

## TRANSPORTE DE MATERIAL DE ROCA

## ALCANTARILLAS TIPO TMC

Ubicación		Material		Cantera de Roca				Transporte de material granular (m³/km)	
Inicio (km)	C.G. (km)	Emboquillado (m²)	Volumen Total (e=0.20m) (m³)	Ubicación (km)		12.300		D ≤ 1 km	D > 1 km
				Acceso (km)	%	Momento de transporte (m³/km)	Momento de transporte (m³/km)		
11+650.00	11.65	6.00	1.20	0.65	100.00	1.20	0.78	0.78	-
11+622.00	11.62	6.00	1.20	0.68	100.00	1.20	0.81	0.81	-
11+750.00	11.75	5.46	1.09	0.55	100.00	1.09	0.60	0.60	-
11+870.00	11.87	6.14	1.23	0.43	100.00	1.23	0.53	0.53	-
12+000.00	12.00	6.00	1.20	0.30	100.00	1.20	0.36	0.36	-
12+120.00	12.12	10.00	2.00	0.18	100.00	2.00	0.36	0.36	-
12+360.00	12.36	10.00	2.00	0.06	100.00	2.00	0.12	0.12	-
12+460.00	12.46	4.28	0.86	0.16	100.00	0.86	0.14	0.14	-
12+660.00	12.66	8.46	1.69	0.36	100.00	1.69	0.61	0.61	-
12+870.00	12.87	4.78	0.96	0.57	100.00	0.96	0.54	0.54	-
13+090.00	13.09	10.00	2.00	0.79	100.00	2.00	1.58	1.58	-
13+350.00	13.35	4.74	0.95	1.05	100.00	0.95	1.00	0.95	-
13+600.00	13.60	6.00	1.20	1.30	100.00	1.20	1.56	1.20	0.40
13+720.00	13.72	10.00	2.00	1.42	100.00	2.00	2.84	2.00	0.80
13+950.00	13.95	5.74	1.15	1.65	100.00	1.15	1.89	1.15	0.70
14+165.00	14.17	4.60	0.92	1.87	100.00	0.92	1.72	0.92	0.80
14+360.00	14.36	6.56	1.31	2.06	100.00	1.31	2.70	1.31	1.40
14+600.00	14.60	9.42	1.88	2.30	100.00	1.88	4.33	1.88	2.40
14+890.00	14.89	13.82	2.76	2.59	100.00	2.76	7.16	2.76	4.40
15+070.00	15.07	7.72	1.54	2.77	100.00	1.54	4.28	1.54	2.70
15+300.00	15.30	4.00	0.80	3.00	100.00	0.80	2.40	0.80	1.60
16+240.00	16.24	10.32	2.06	3.94	100.00	2.06	8.13	2.06	6.10
16+420.00	16.42	16.06	3.21	4.12	100.00	3.21	13.23	3.21	10.00
16+500.00	16.50	10.00	2.00	4.20	100.00	2.00	8.40	2.00	6.40
16+580.00	16.58	9.58	1.92	4.28	100.00	1.92	8.20	1.92	6.30
16+690.00	16.69	10.00	2.00	4.39	100.00	2.00	8.78	2.00	6.80
16+750.00	16.75	6.58	1.32	4.45	100.00	1.32	5.86	1.32	4.50
16+850.00	16.85	10.00	2.00	4.55	100.00	2.00	9.10	2.00	7.10
16+990.00	16.99	11.10	2.22	4.69	100.00	2.22	10.41	2.22	8.20
17+100.00	17.10	10.00	2.00	4.80	100.00	2.00	9.60	2.00	7.60
17+280.00	17.28	10.00	2.00	4.98	100.00	2.00	9.96	2.00	8.00
17+430.00	17.43	10.00	2.00	5.13	100.00	2.00	10.26	2.00	8.30
17+580.00	17.58	6.10	1.22	5.28	100.00	1.22	6.44	1.22	5.20
17+680.00	17.68	10.00	2.00	5.38	100.00	2.00	10.76	2.00	8.80
17+845.00	17.85	6.42	1.28	5.55	100.00	1.28	7.12	1.28	5.80
18+330.00	18.33	15.12	3.02	6.03	100.00	3.02	16.23	3.02	15.20
18+540.00	18.54	2.00	0.40	6.24	100.00	0.40	2.50	0.40	2.10
18+960.00	18.96	10.00	2.00	6.66	100.00	2.00	13.32	2.00	11.30
19+040.00	19.04	5.44	1.09	6.74	100.00	1.09	7.33	1.09	6.20
19+290.00	19.29	7.46	1.49	6.99	100.00	1.49	10.43	1.49	8.90
19+540.00	19.54	6.22	1.24	7.24	100.00	1.24	9.01	1.24	7.80
19+740.00	19.74	10.00	2.00	7.44	100.00	2.00	14.88	2.00	12.90
20+140.00	20.14	5.76	1.15	7.84	100.00	1.15	9.03	1.15	7.90
20+270.00	20.27	7.48	1.50	7.97	100.00	1.50	11.92	1.50	10.40
20+460.00	20.46	10.00	2.00	8.16	100.00	2.00	16.32	2.00	14.30
20+650.00	20.65	10.00	2.00	8.35	100.00	2.00	16.70	2.00	14.70
20+880.00	20.88	14.82	2.96	8.58	100.00	2.96	25.43	2.96	22.50
21+040.00	21.04	17.94	3.59	8.74	100.00	3.59	31.36	3.59	27.80
21+205.00	21.21	6.79	1.36	8.91	100.00	1.36	12.09	1.36	10.70
21+385.00	21.39	10.00	2.00	9.09	100.00	2.00	18.17	2.00	16.20
21+570.00	21.57	10.36	2.07	9.27	100.00	2.07	19.21	2.07	17.10
21+840.00	21.84	6.40	1.28	9.54	100.00	1.28	12.21	1.28	10.90
21+940.00	21.94	14.60	2.92	9.64	100.00	2.92	28.15	2.92	25.20
22+100.00	22.10	6.00	1.20	9.80	100.00	1.20	11.76	1.20	10.60
22+180.00	22.18	7.44	1.49	9.88	100.00	1.49	14.70	1.49	13.20
22+260.00	22.26	13.18	2.64	9.96	100.00	2.64	26.25	2.64	23.60



## TRANSPORTE DE MATERIAL DE ROCA

## ALCANTARILLAS TIPO TMC

Ubicación		Material		Cantera de Roca						Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
Inicio (km)	C.G. (km)	Emboquillado (m <sup>2</sup> )	Volumen Total (e=0.20m) (m <sup>3</sup> )	Ubicación (km)				12.300			
				Acceso (km)		0.000		Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)		
				Distancia de transporte (km)	%					D <= 1 km	D > 1 km
22+470.00	22.47	10.00	2.00	10.17	100.00	2.00	20.34	2.00	18.30		
22+660.00	22.66	10.14	2.03	10.36	100.00	2.03	21.01	2.03	19.00		
22+820.00	22.82	6.00	1.20	10.52	100.00	1.20	12.62	1.20	11.40		
23+370.00	23.37	6.00	1.20	11.07	100.00	1.20	13.28	1.20	12.10		
23+635.00	23.64	11.50	2.30	11.34	100.00	2.30	26.07	2.30	23.80		
24+020.00	24.02	8.00	1.60	11.72	100.00	1.60	18.75	1.60	17.20		
24+220.00	24.22	8.40	1.68	11.92	100.00	1.68	20.03	1.68	18.30		
24+420.00	24.42	10.00	2.00	12.12	100.00	2.00	24.24	2.00	22.20		
24+580.00	24.58	10.00	2.00	12.28	100.00	2.00	24.56	2.00	22.60		
24+625.00	24.63	10.00	2.00	12.33	100.00	2.00	24.65	2.00	22.70		
24+890.00	24.89	10.00	2.00	12.59	100.00	2.00	25.18	2.00	23.20		
25+100.00	25.10	10.14	2.03	12.80	100.00	2.03	25.96	2.03	23.90		
25+290.00	25.29	6.00	1.20	12.99	100.00	1.20	15.59	1.20	14.40		
25+650.00	25.65	6.00	1.20	13.35	100.00	1.20	16.02	1.20	14.80		
25+770.00	25.77	11.50	2.30	13.47	100.00	2.30	30.98	2.30	28.70		
25+860.00	25.86	8.00	1.60	13.56	100.00	1.60	21.70	1.60	20.10		
25+955.00	25.96	8.40	1.68	13.66	100.00	1.68	22.94	1.68	21.30		
26+220.00	26.22	10.00	2.00	13.92	100.00	2.00	27.84	2.00	25.80		
26+400.00	26.40	10.00	2.00	14.10	100.00	2.00	28.20	2.00	26.20		
26+580.00	26.58	10.00	2.00	14.28	100.00	2.00	28.56	2.00	26.60		
26+780.00	26.78	6.00	1.20	14.48	100.00	1.20	17.38	1.20	16.20		
26+900.00	26.90	11.50	2.30	14.60	100.00	2.30	33.58	2.30	31.30		
27+240.00	27.24	8.00	1.60	14.94	100.00	1.60	23.90	1.60	22.30		
27+445.00	27.45	8.40	1.68	15.15	100.00	1.68	25.44	1.68	23.80		
27+650.00	27.65	10.00	2.00	15.35	100.00	2.00	30.70	2.00	28.70		
27+840.00	27.84	10.00	2.00	15.54	100.00	2.00	31.08	2.00	29.10		
28+030.00	28.03	10.00	2.00	15.73	100.00	2.00	31.46	2.00	29.50		
28+255.00	28.26	10.00	2.00	15.96	100.00	2.00	31.91	2.00	29.90		
28+400.00	28.40	10.14	2.03	16.10	100.00	2.03	32.65	2.03	30.60		
28+530.00	28.53	6.00	1.20	16.23	100.00	1.20	19.48	1.20	18.30		
28+740.00	28.74	6.00	1.20	16.44	100.00	1.20	19.73	1.20	18.50		
28+990.00	28.99	11.50	2.30	16.69	100.00	2.30	38.39	2.30	36.10		
29+160.00	29.16	7.46	1.49	16.86	100.00	1.49	25.16	1.49	23.70		
29+665.00	29.67	6.22	1.24	17.37	100.00	1.24	21.60	1.24	20.40		
29+920.00	29.92	10.00	2.00	17.62	100.00	2.00	35.24	2.00	33.20		
30+095.00	30.10	5.76	1.15	17.80	100.00	1.15	20.50	1.15	19.30		
30+270.00	30.27	7.48	1.50	17.97	100.00	1.50	26.88	1.50	25.40		
30+340.00	30.34	10.00	2.00	18.04	100.00	2.00	36.08	2.00	34.10		
30+440.00	30.44	10.00	2.00	18.14	100.00	2.00	36.28	2.00	34.30		
30+610.00	30.61	14.82	2.96	18.31	100.00	2.96	54.27	2.96	51.30		
30+840.00	30.84	17.94	3.59	18.54	100.00	3.59	66.52	3.59	62.90		
31+080.00	31.08	6.79	1.36	18.78	100.00	1.36	25.50	1.36	24.10		
31+180.00	31.18	10.00	2.00	18.88	100.00	2.00	37.76	2.00	35.80		
31+410.00	31.41	10.36	2.07	19.11	100.00	2.07	39.60	2.07	37.50		
31+690.00	31.69	6.40	1.28	19.39	100.00	1.28	24.82	1.28	23.50		
31+800.00	31.80	10.00	2.00	19.50	100.00	2.00	39.00	2.00	37.00		
32+000.00	32.00	10.00	2.00	19.70	100.00	2.00	39.40	2.00	37.40		
32+180.00	32.18	10.00	2.00	19.88	100.00	2.00	39.76	2.00	37.80		
32+330.00	32.33	10.14	2.03	20.03	100.00	2.03	40.62	2.03	38.60		
33+510.00	33.51	8.00	1.20	21.21	100.00	1.20	25.45	1.20	24.30		
33+700.00	33.70	6.00	1.20	21.40	100.00	1.20	25.88	1.20	24.50		
34+120.00	34.12	11.50	2.30	21.82	100.00	2.30	50.19	2.30	47.90		
34+535.00	34.54	7.46	1.49	22.24	100.00	1.49	33.17	1.49	31.70		
34+720.00	34.72	6.22	1.24	22.42	100.00	1.24	27.89	1.24	26.60		
35+110.00	35.11	10.00	2.00	22.81	100.00	2.00	45.62	2.00	43.60		
35+320.00	35.32	10.36	2.07	23.02	100.00	2.07	47.70	2.07	45.60		
35+470.00	35.47	6.40	1.28	23.17	100.00	1.28	29.66	1.28	28.40		

## TRANSPORTE DE MATERIAL DE ROCA

## ALCANTARILLAS TIPO TMC

Ubicación		Material		Cantera de Roca					
Inicio (km)	C.G. (km)	Emboquillado (m2)	Volumen Total (e=0.20m) (m <sup>3</sup> )	Ubicación (km)		12/300		Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
				Acceso (km)		0.000			
				Distancia de transporte (km)	%	Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)	D ≤ 1 km	D > 1 km
35+620.00	35.62	10.00	2.00	23.32	100.00	2.00	46.64	2.00	44.60
35+840.00	35.84	10.00	2.00	23.54	100.00	2.00	47.08	2.00	45.10
36+250.00	36.25	10.00	2.00	23.95	100.00	2.00	47.90	2.00	45.90
36+660.00	36.66	10.14	2.03	24.36	100.00	2.03	49.40	2.03	47.40
36+860.00	36.86	6.00	1.20	24.56	100.00	1.20	29.47	1.20	28.30
37+095.00	37.10	10.00	2.00	24.80	100.00	2.00	49.59	2.00	47.60
37+640.00	37.64	10.00	2.00	25.34	100.00	2.00	50.68	2.00	48.70
38+075.00	38.08	10.14	2.03	25.78	100.00	2.03	52.27	2.03	50.20
38+320.00	38.32	6.00	1.20	26.02	100.00	1.20	31.22	1.20	30.00
38+700.00	38.70	6.00	1.20	26.40	100.00	1.20	31.68	1.20	30.50
38+955.00	38.96	11.50	2.30	26.66	100.00	2.30	61.31	2.30	59.00
39+155.00	39.16	7.46	1.49	26.86	100.00	1.49	40.07	1.49	38.60
39+335.00	39.34	10.14	2.03	27.04	100.00	2.03	54.83	2.03	52.80
39+555.00	39.56	6.00	1.20	27.26	100.00	1.20	32.71	1.20	31.50
40+210.00	40.21	10.00	2.00	27.91	100.00	2.00	55.82	2.00	53.80
40+410.00	40.41	10.00	2.00	28.11	100.00	2.00	56.22	2.00	54.20
40+840.00	40.84	10.14	2.03	28.54	100.00	2.03	57.88	2.03	55.90
41+080.00	41.08	10.00	2.00	28.78	100.00	2.00	57.56	2.00	55.60
41+460.00	41.46	10.36	2.07	29.16	100.00	2.07	60.42	2.07	58.30
41+640.00	41.64	6.40	1.28	29.34	100.00	1.28	37.56	1.28	36.30
41+825.00	41.83	10.00	2.00	29.53	100.00	2.00	59.05	2.00	57.10
42+010.00	42.01	10.00	2.00	29.71	100.00	2.00	59.42	2.00	57.40
42+470.00	42.47	10.00	2.00	30.17	100.00	2.00	60.34	2.00	58.30
42+710.00	42.71	7.48	1.50	30.41	100.00	1.50	45.49	1.50	44.00
42+980.00	42.98	10.00	2.00	30.68	100.00	2.00	61.36	2.00	59.40
43+120.00	43.12	10.00	2.00	30.82	100.00	2.00	61.64	2.00	59.60
43+560.00	43.56	14.82	2.96	31.26	100.00	2.96	92.65	2.96	89.70
43+800.00	43.80	10.00	2.00	31.50	100.00	2.00	63.00	2.00	61.00
44+020.00	44.02	10.00	2.00	31.72	100.00	2.00	63.44	2.00	61.40
44+240.00	44.24	10.14	2.03	31.94	100.00	2.03	64.77	2.03	62.70
44+460.00	44.46	10.00	2.00	32.16	100.00	2.00	64.32	2.00	62.30
44+640.00	44.64	10.36	2.07	32.34	100.00	2.07	67.01	2.07	64.90
44+820.00	44.82	6.40	1.28	32.52	100.00	1.28	41.63	1.28	40.30
45+010.00	45.01	10.00	2.00	32.71	100.00	2.00	65.42	2.00	63.40
45+545.00	45.55	10.00	2.00	33.25	100.00	2.00	66.49	2.00	64.50
45+730.00	45.73	10.00	2.00	33.43	100.00	2.00	66.86	2.00	64.90
46+420.00	46.42	6.00	1.20	34.12	100.00	1.20	40.94	1.20	39.70
46+560.00	46.56	6.00	1.20	34.26	100.00	1.20	41.11	1.20	39.90
46+790.00	46.79	11.50	2.30	34.49	100.00	2.30	79.33	2.30	77.00
47+390.00	47.39	7.46	1.49	35.09	100.00	1.49	52.35	1.49	50.90
47+780.00	47.78	10.14	2.03	35.48	100.00	2.03	71.95	2.03	69.90
48+000.00	48.00	6.00	1.20	35.70	100.00	1.20	42.84	1.20	41.60
48+250.00	48.25	10.00	2.00	35.95	100.00	2.00	71.90	2.00	69.90
48+500.00	48.50	10.00	2.00	36.20	100.00	2.00	72.40	2.00	70.40
49+010.00	49.01	10.14	2.03	36.71	100.00	2.03	74.45	2.03	72.40
49+255.00	49.26	10.00	2.00	36.96	100.00	2.00	73.91	2.00	71.90
49+500.00	49.50	10.36	2.07	37.20	100.00	2.07	77.08	2.07	75.00
49+745.00	49.75	6.40	1.28	37.45	100.00	1.28	47.93	1.28	46.60
49+960.00	49.96	10.00	2.00	37.66	100.00	2.00	75.32	2.00	73.30
50+190.00	50.19	6.40	1.28	37.89	100.00	1.28	48.50	1.28	47.20
50+420.00	50.42	10.00	2.00	38.12	100.00	2.00	76.24	2.00	74.20
50+590.00	50.59	10.00	2.00	38.29	100.00	2.00	76.58	2.00	74.60
50+860.00	50.86	10.00	2.00	38.56	100.00	2.00	77.12	2.00	75.10
51+020.00	51.02	6.00	1.20	38.72	100.00	1.20	46.46	1.20	45.30
51+100.00	51.10	6.00	1.20	38.80	100.00	1.20	46.56	1.20	45.40
51+360.00	51.36	11.50	2.30	39.06	100.00	2.30	89.84	2.30	87.50
51+630.00	51.63	7.46	1.49	39.33	100.00	1.49	58.68	1.49	57.20
51+855.00	51.86	10.14	2.03	39.56	100.00	2.03	80.22	2.03	78.20

**TRANSPORTE DE MATERIAL DE ROCA**  
**ALCANTARILLAS TIPO TMC**

Ubicación		Material		Cantera de Roca					
Inicio (km)	C.G. (km)	Emboquillado (m2)	Volumen Total (e=0.20m) (m <sup>3</sup> )	Ubicación (km)				Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
				Acceso (km)		12.300		0.000	
				Distancia de transporte (km)	%	Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)	D <= 1 km	D > 1 km
52+080.00	52.08	7.48	1.50	39.78	100.00	1.50	59.51	1.50	58.00
52+305.00	52.31	10.00	2.00	40.01	100.00	2.00	80.01	2.00	78.00
52+530.00	52.53	10.00	2.00	40.23	100.00	2.00	80.46	2.00	78.50
52+800.00	52.80	14.82	2.96	40.50	100.00	2.96	120.04	2.96	117.10
52+940.00	52.94	10.00	2.00	40.64	100.00	2.00	81.28	2.00	79.30
53+060.00	53.06	10.00	2.00	40.76	100.00	2.00	81.52	2.00	79.50
53+500.00	53.50	10.14	2.03	41.20	100.00	2.03	83.55	2.03	81.50
53+760.00	53.76	10.00	2.00	41.46	100.00	2.00	82.92	2.00	80.90
54+000.00	54.00	10.36	2.07	41.70	100.00	2.07	86.40	2.07	84.30
54+250.00	54.25	10.00	2.00	41.95	100.00	2.00	83.90	2.00	81.90
54+730.00	54.73	11.50	2.30	42.43	100.00	2.30	97.59	2.30	95.30
54+990.00	54.99	7.46	1.49	42.69	100.00	1.49	63.69	1.49	62.20
55+250.00	55.25	14.82	2.96	42.95	100.00	2.96	127.30	2.96	124.30
<b>TOTAL</b>		<b>2,349.47</b>	<b>469.89</b>			<b>469.89</b>	<b>7,637.52</b>	<b>460.90</b>	<b>7,176.40</b>

Cantera	Material a transportar (m <sup>3</sup> )	Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
		D <= 1 KM	D > 1 KM
Cantera de Roca	469.89	460.90	7,176.40
<b>TOTAL</b>	<b>469.89</b>	<b>460.90</b>	<b>7,176.40</b>



**TRANSPORTE DE MATERIAL DE ROCA**  
**ALCANTARILLAS TIPO AMC**

Ubicación		Material		Cantera de Roca				Transporte de material granular	
Inicio (km)	C.G. (km)	Emboquillado (m2)	Volumen Total (a=0.20m) (m³)	Ubicación (km)				D <= 1 km	D > 1 km
				Acceso (km)					
				Distancia de transporte (km)	%	Material (m³)	Momento de transporte (m³km)		
0+050.00	0.05	13.31	2.66	12.25	100.00	2.66	32.61	2.66	29.90
0+760.00	0.76	23.71	4.74	11.54	100.00	4.74	54.72	4.74	50.00
2+750.00	2.75	23.71	4.74	9.55	100.00	4.74	45.29	4.74	40.50
6+270.00	6.27	15.50	3.10	6.03	100.00	3.10	18.69	3.10	15.60
7+555.00	7.56	29.18	5.84	4.75	100.00	5.84	27.69	5.84	21.90
8+740.00	8.74	32.24	6.45	3.56	100.00	6.45	22.95	6.45	16.50
10+280.00	10.28	33.76	6.75	2.02	100.00	6.75	13.64	6.75	6.90
15+150.00	15.15	8.32	1.66	2.85	100.00	1.66	4.74	1.66	3.10
15+710.00	15.71	35.33	7.07	3.41	100.00	7.07	24.10	7.07	17.00
15+525.00	15.53	16.58	3.32	3.23	100.00	3.32	10.69	3.32	7.40
15+990.00	15.99	22.50	4.50	3.69	100.00	4.50	16.61	4.50	12.10
16+800.00	16.80	7.80	1.56	4.50	100.00	1.56	7.02	1.56	5.50
17+620.00	17.62	25.17	5.03	5.32	100.00	5.03	26.78	5.03	21.70
18+090.00	18.09	23.71	4.74	5.79	100.00	4.74	27.46	4.74	22.70
18+760.00	18.76	19.34	3.87	6.46	100.00	3.87	24.99	3.87	21.10
19+840.00	19.84	10.14	2.03	7.54	100.00	2.03	15.29	2.03	13.30
22+940.00	22.94	18.56	3.71	10.64	100.00	3.71	39.50	3.71	35.80
23+065.00	23.07	21.06	4.21	10.77	100.00	4.21	45.34	4.21	41.10
23+200.00	23.20	23.71	4.74	10.90	100.00	4.74	51.69	4.74	46.90
23+290.00	23.29	23.71	4.74	10.99	100.00	4.74	52.11	4.74	47.40
23+650.00	23.65	23.71	4.74	11.35	100.00	4.74	53.82	4.74	49.10
23+830.00	23.83	23.71	4.74	11.53	100.00	4.74	54.68	4.74	49.90
24+750.00	24.75	23.71	4.74	12.45	100.00	4.74	59.04	4.74	54.30
25+180.00	25.18	15.30	3.06	12.88	100.00	3.06	39.41	3.06	36.40
25+240.00	25.24	7.80	1.56	12.94	100.00	1.56	20.19	1.56	18.60
27+130.00	27.13	9.60	1.92	14.83	100.00	1.92	28.47	1.92	26.60
29+410.00	29.41	67.58	13.52	17.11	100.00	13.52	231.26	13.52	217.70
31+290.00	31.29	22.50	4.50	18.99	100.00	4.50	85.46	4.50	81.00
32+480.00	32.48	7.80	1.56	20.18	100.00	1.56	31.48	1.56	29.90
32+560.00	32.56	5.85	1.17	20.26	100.00	1.17	23.70	1.17	22.50
32+650.00	32.65	7.80	1.56	20.35	100.00	1.56	31.75	1.56	30.20
32+750.00	32.75	7.41	1.48	20.45	100.00	1.48	30.31	1.48	28.80
32+975.00	32.98	7.80	1.56	20.68	100.00	1.56	32.25	1.56	30.70
33+060.00	33.06	7.80	1.56	20.76	100.00	1.56	32.39	1.56	30.80
33+150.00	33.15	0.00	0.00	20.85	100.00	0.00	0.00	-	-
33+240.00	33.24	7.80	1.56	20.94	100.00	1.56	32.67	1.56	31.10
34+820.00	34.82	26.70	5.34	22.52	100.00	5.34	120.26	5.34	114.90
34+935.00	34.94	0.00	0.00	22.64	100.00	0.00	0.00	-	-
36+420.00	36.42	9.60	1.92	24.12	100.00	1.92	46.31	1.92	44.40
37+250.00	37.25	0.00	0.00	24.95	100.00	0.00	0.00	-	-
37+830.00	37.83	7.80	1.56	25.53	100.00	1.56	39.83	1.56	38.30
39+730.00	39.73	9.39	1.88	27.43	100.00	1.88	51.51	1.88	49.60
39+835.00	39.84	4.68	0.94	27.54	100.00	0.94	25.77	0.94	24.80
40+010.00	40.01	7.80	1.56	27.71	100.00	1.56	43.23	1.56	41.70
42+240.00	42.24	7.80	1.56	29.94	100.00	1.56	46.71	1.56	45.10
43+360.00	43.36	7.46	1.49	31.06	100.00	1.49	46.34	1.49	44.80
43+950.00	43.95	7.80	1.56	31.65	100.00	1.56	49.37	1.56	47.80
44+530.00	44.53	8.87	1.77	32.23	100.00	1.77	57.18	1.77	55.40
45+160.00	45.18	5.28	1.06	32.88	100.00	1.06	34.72	1.06	33.70
45+230.00	45.23	0.00	0.00	32.93	100.00	0.00	0.00	-	-
45+360.00	45.36	10.32	2.06	33.06	100.00	2.06	68.24	2.06	66.20
45+860.00	45.86	15.60	3.12	33.56	100.00	3.12	104.71	3.12	101.60
46+100.00	46.10	5.23	1.05	33.80	100.00	1.05	35.35	1.05	34.30
46+280.00	46.28	7.80	1.56	33.98	100.00	1.56	53.01	1.56	51.40
47+015.00	47.02	15.60	3.12	34.72	100.00	3.12	108.31	3.12	105.20
47+240.00	47.24	7.80	1.56	34.94	100.00	1.56	54.51	1.56	52.90
48+765.00	48.77	11.41	2.28	36.47	100.00	2.28	83.21	2.28	80.90
54+510.00	54.51	7.80	1.56	42.21	100.00	1.56	65.85	1.56	64.30
55+420.00	55.42	7.07	1.41	43.12	100.00	1.41	60.97	1.41	59.60
55+460.00	55.48	7.80	1.56	43.18	100.00	1.56	67.36	1.56	65.80
55+560.00	55.56	0.00	0.00	43.26	100.00	0.00	0.00	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>873.12</b>	<b>174.62</b>			<b>174.62</b>	<b>2,611.52</b>	<b>174.62</b>	<b>2,436.70</b>

Cantera	Material a transportar (m³)	Transporte de material granular (m³km)	
		D <= 1 KM	D > 1 KM
Cantera de Roca	174.62	174.62	2,436.70
<b>TOTAL</b>	<b>174.62</b>	<b>174.62</b>	<b>2,436.70</b>

**TRANSPORTE DE MATERIAL DE ROCA**  
**ALCANTARILLAS MAYORES**

Ubicación		Material		Cantera de Roca					
Inicio (km)	C.G. (km)	Emboquillado (m <sup>2</sup> )	Volumen Total (e=0.50m) (m <sup>3</sup> )	Ubicación (km)		Acceso (km)		Transporte de material de Roca (m <sup>3</sup> km)	
				12.300		0.000			
				Distancia de transporte (km)	%	Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)	D <= 1 km	D > 1 km
20+016.00	20.02	5.06	2.53	7.72	100.00	2.53	19.52	2.53	17.00
33+592.00	33.59	5.97	2.99	21.29	100.00	2.99	63.56	2.99	60.60
39+000.00	39.00	10.82	5.41	26.70	100.00	5.41	144.45	5.41	139.00
53+305.00	53.31	7.02	3.51	41.01	100.00	3.51	143.93	3.51	140.40
<b>TOTAL</b>		<b>28.87</b>	<b>14.44</b>			<b>14.44</b>	<b>371.45</b>	<b>14.44</b>	<b>357.00</b>

Cantera	Material a transportar (m <sup>3</sup> )	Transporte de material de Roca (m <sup>3</sup> km)	
		D <= 1 KM	D > 1 KM
Cantera de Roca	14.44	14.44	357.00
<b>TOTAL</b>	<b>14.44</b>	<b>14.44</b>	<b>357.00</b>

**TRANSPORTE DE MATERIAL DE ROCA PARA BADENES**

Ubicación				Material		Cantera La Roca					
Inicio (km)	Final (km)	Long. (m)	C.G. (km)	Material p/ Emboquillados e=0.50 (m2)	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Ubicación (km)				Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
						Acceso (km)					
						12.300	0.000	Distancia de transporte (km)	%	Material (m <sup>3</sup> )	Momento de transporte (m <sup>3</sup> km)
4+470	4+510	40.00	4.49	6.99	3.50	7.81	100%	3.50	27.30	3.50	23.80
7+850	7+890	40.00	7.87	7.05	3.53	4.43	100%	3.53	15.62	3.53	12.10
11+325	11+365	40.00	11.35	7.10	3.55	0.96	100%	3.55	3.39	3.39	-
25+548	25+573	25.00	25.56	6.78	3.39	13.26	100%	3.39	44.95	3.39	41.60
36+003	36+048	45.00	36.03	6.88	3.44	23.73	100%	3.44	81.61	3.44	78.20
37+435	37+455	20.00	37.45	14.26	7.13	25.15	100%	7.13	179.28	7.13	172.20
40+580	40+600	20.00	40.59	6.77	3.39	28.29	100%	3.39	95.76	3.39	92.40
40+620	40+640	20.00	40.63	9.65	4.83	28.33	100%	4.83	136.69	4.83	131.90
41+278	41+303	25.00	41.29	9.74	4.87	28.99	100%	4.87	141.18	4.87	136.30
42+855	42+885	30.00	42.87	9.56	4.78	30.57	100%	4.78	146.12	4.78	141.30
<b>TOTAL</b>				<b>84.78</b>	<b>42.39</b>			<b>42.39</b>	<b>871.91</b>	<b>42.23</b>	<b>829.80</b>

Cantera	Material a transportar (m <sup>3</sup> )	Transporte de material granular (m <sup>3</sup> km)	
		D <= 1 KM	D > 1 KM
Cantera La Roca	42.39	42.23	829.80
<b>TOTAL</b>	<b>42.39</b>	<b>42.23</b>	<b>829.80</b>

## **5.- BALANCE DE AGREGADOS**

**BALANCE DE AGREGADOS**

**MATERIAL USADO P/ MEJORAMIENTO DE LA PLATAFORMA**

TRAMOS		CANTERA Km	VOLUMEN DISPONIBLE DE CANTERA (m3)	VOLUMEN NECESARIO (m3)
DE KM	AL KM			
14+000.00	14+100.00	SAN JUAN	18,683.35	688.80
15+300.00	15+800.00	SAN JUAN	18,683.35	3444.00
15+800.00	16+200.00	SAN JUAN	18,683.35	2755.20
16+200.00	16+700.00	SAN JUAN	18,683.35	3444.00
17+300.00	17+540.00	SAN JUAN	18,683.35	1653.12
26+720.00	26+810.00	CAHUILLCA	40,574.13	464.40
32+100.00	32+300.00	CAHUILLCA	40,574.13	1857.60
34+550.00	34+650.00	CAHUILLCA	40,574.13	877.20
38+450.00	38+550.00	PUCA II	90,114.27	516.00
39+950.00	40+050.00	PUCA II	90,114.27	516.00
42+420.00	42+520.00	PUCA II	90,114.27	516.00
44+100.00	44+240.00	PUCA II	90,114.27	722.40
44+320.00	44+420.00	PUCA II	90,114.27	516.00
45+700.00	45+950.00	INACO	14,496.40	1403.52
46+500.00	46+800.00	INACO	14,496.40	1548.00
47+450.00	47+950.00	INACO	14,496.40	2580.00
48+180.00	48+280.00	INACO	14,496.40	774.00
				<b>24,278.24</b>

**CANTERAS PARA SUBBASE  
(Del Km. 18+200 al Km. 55+620)**

Vol. Necesario  
(Incl. F.E)= **104,150.60**

TRAMOS		CANTERA	UBICACIÓN Km	ACCESO Km	VOLUMEN CANTERA (m3)	VOLUMEN NECESARIO (m3)
DE KM	AL KM					
18+200.00	33+000.00	CAHUILLCA	26+700.00	-	40,574.13	29,603.26
33+000.00	55+620.00	PUCA I	39+960.00	0.35	138,531.39	74,547.34
					<b>179,105.52</b>	<b>104,150.60</b>

**CANTERAS PARA BASE  
(Del Km. 00+000 al Km. 55+620)**

Vol. Necesario  
(Incl. F.E)= **103,116.03**

TRAMOS		CANTERA	UBICACIÓN Km	ACCESO Km	VOLUMEN CANTERA (m3)	VOLUMEN NECESARIO (m3)
DE KM	AL KM					
00+000.00	55+620.00	DV. LLAPO	00+000.00	0.73	198,471.55	103,116.03
					<b>198,471.55</b>	<b>103,116.03</b>

**CANTERAS PARA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE  
(Del Km. 00+000 al Km. 18+200)**

Vol. Necesario  
(Incl. F.E)= **13,471.30**

TRAMOS		CANTERA	UBICACIÓN Km	ACCESO Km	VOLUMEN CANTERA (m3)	VOLUMEN UTILIZADO (m3)
DE KM	AL KM					
00+000.00	18+200.00	DV. LLAPO	00+000.00	0.73	198,471.55	13,471.30
					<b>198,471.55</b>	<b>13,471.30</b>

**CANTERAS PARA TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA  
(Del Km. 18+200 al Km. 55+620)**

Vol. Necesario  
(Incl. F.E)= **6,274.84**

TRAMOS		CANTERA	UBICACIÓN Km	ACCESO Km	VOLUMEN CANTERA (m3)	VOLUMEN UTILIZADO (m3)
DE KM	AL KM					
18+200.00	55+620.00	DV. LLAPO	00+000.00	0.73	198,471.55	6,274.84
					<b>198,471.55</b>	<b>6,274.84</b>



**BALANCE DE AGREGADOS**

CANTERAS PARA PIEDRA

Vol. Necesario  
(Incl. F.E)=

1,052.01

TRAMOS		CANTERA	UBICACIÓN Km	ACCESO Km	VOLUMEN CANTERA (m3)	VOLUMEN UTILIZADO (m3)
DE KM	AL KM					
BADENES (10Und.)		LA ROCA	12+300.00		67,757.09	63.59
ALCANTARILLAS						988.43
TOTAL					87,757.09	1,052.01

CANTERAS PARA AGREGADOS DE CONCRETO

ÍTEM	CANTERA	UBICACIÓN Km	ACCESO Km	VOLUMEN CANTERA (m3)	VOLUMEN UTILIZADO (m3)
1.00	LLACTABAMBA	11+450.00	0.15	10,497.72	9,500.00
2.00	PUCA I	39+960.00	0.35	198,471.550	17,500.00
TOTAL				208,969.27	27,000.00

CANTERAS PARA SUBDRENAJE

Vol. Necesario  
(Incl. F.E)=

2,817.07

ÍTEM	CANTERA	UBICACIÓN Km	ACCESO Km	VOLUMEN CANTERA (m3)	VOLUMEN UTILIZADO (m3)
1.00	SAN JUAN	05+560.00		18,683.35	535.95
2.00	LLACTABAMBA	11+450.00	0.15	10,497.72	423.44
3.00	CAHUILLCA	26+700.00		40,574.13	1,203.77
4.00	PUCA II	39+960.00	0.80	90,114.27	653.91
TOTAL				159,868.47	2,817.07

RESUMEN DE USO DE CANTERAS

CANTERA	UBICACIÓN	PIEDRA	TSB	MEJORAM.	SUBBASE	BASE	CONCRETO	MAC	SUBDRENAJE	SUBTOTAL (efec. Rendimientos)
Dv. Llajo	00+000.00		6,274.84			103,116.03		13,471.30		125,369.55
San Juan	05+560.00			6,888.00					535.95	7,423.95
Llactabamba	11+450.00						9,500.00		423.44	10,117.32
La Roca	12+300.00	1,052.01								1,315.02
Cahuilca	26+700.00			3,199.20	29,603.26				1,203.77	40,504.50
Puca I	39+960.00				74,547.34		17,500.00			138,094.79
Puca II	39+960.00			2,786.40					653.91	3,440.31
Inaco	49+800.00			6,305.52						7,165.36
<b>TOTAL (M3)</b>		<b>1,052.01</b>	<b>6,274.84</b>	<b>19,179.12</b>	<b>104,150.60</b>	<b>103,116.03</b>	<b>27,000.00</b>	<b>13,471.30</b>	<b>2,817.07</b>	<b>333,430.80</b>

CANTERA	VOLUMEN PROYECTADO A USAR	VOLUMEN UTIL DE CANTERA	SALDO DE CANTERA
Dv. Llajo	125,369.55	198,471.55	73,102.00
San Juan	7,423.95	18,683.35	11,259.40
Llactabamba	10,117.32	10,497.72	380.40
La Roca	1,315.02	67,757.09	66,442.07
Cahuilca	40,504.50	40,574.13	69.63
Puca I	138,094.79	138,531.39	436.60
Puca II	3,440.31	90,114.27	86,673.96
Inaco	7,165.36	14,496.40	7,331.04
<b>TOTAL (m3)</b>	<b>333,430.80</b>	<b>579,125.90</b>	<b>245,695.09</b>

## 6.- LEYES AMBIENTALES

# LEY ORGÁNICA DE MUNICIPALIDADES

## LEY N° 27972

### TÍTULO PRELIMINAR

#### ARTÍCULO I.- GOBIERNOS LOCALES

Los gobiernos locales son entidades, básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización.

Las municipalidades provinciales y distritales son los órganos de gobierno promotores del desarrollo local, con personería jurídica de derecho público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines.

**CONCORDANCIA:**

*Constitución Política, art. 188°*

*LEY N° 27783, art. 40°*

#### ARTÍCULO II.- AUTONOMÍA

Los gobiernos locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia.

La autonomía que la Constitución Política del Perú establece para las municipalidades radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico.

**CONCORDANCIA:**

*Constitución Política, arts. 194° y 195°*

*LEY N° 27783, arts. 8° y 9°*

#### ARTÍCULO III.- ORIGEN

Las municipalidades provinciales y distritales se originan en la respectiva demarcación territorial que aprueba el Congreso de la República, a propuesta del Poder Ejecutivo. Sus principales autoridades emanan de la voluntad popular conforme a la Ley Electoral correspondiente.

Las municipalidades de centros poblados son creadas por ordenanza municipal provincial.

**CONCORDANCIA:**

*Constitución Política, art. 189°*

#### ARTÍCULO IV.- FINALIDAD

Los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción.

**CONCORDANCIA:**

*Constitución Política, art. 195°*

arancelarios cuando los bienes provienen del extranjero.

#### **ARTÍCULO 65.- CESIÓN EN USO O CONCESIÓN**

Las municipalidades están facultadas para ceder en uso o conceder en explotación bienes de su propiedad, en favor de personas jurídicas del sector privado, a condición de que sean destinados exclusivamente a la realización de obras o servicios de interés o necesidad social, y fijando un plazo.

#### **ARTÍCULO 66.- APROBACIÓN DEL CONCEJO MUNICIPAL**

La donación, cesión o concesión de bienes de las municipalidades se aprueba con el voto conforme de los dos tercios del número legal de regidores que integran el concejo municipal.

#### **ARTÍCULO 67.- APROBACIÓN POR CONSULTA POPULAR**

Cuando se trate de donaciones de inmuebles cuyo valor sea superior al 20% (veinte por ciento) del patrimonio inmobiliario municipal, se requiere de aprobación por consulta popular.

#### **ARTÍCULO 68.- DESTINO DE LOS BIENES DONADOS**

El acuerdo municipal de donación, cesión o concesión debe fijar de manera inequívoca el destino que tendrá el bien donado y su modalidad.

El incumplimiento parcial o total de la finalidad que motivó la donación, cesión o concesión, ocasiona la reversión del bien inmueble a la municipalidad, la cual incorpora a su patrimonio las mejoras, a título gratuito.

### **CAPÍTULO III**

#### **LAS RENTAS MUNICIPALES**

#### **ARTÍCULO 69.- RENTAS MUNICIPALES**

Son rentas municipales:

1. Los tributos creados por ley a su favor.
2. Las contribuciones, tasas, arbitrios, licencias, multas y derechos creados por su concejo municipal, los que constituyen sus ingresos propios.
3. Los recursos asignados del Fondo de Compensación Municipal (FONCOMUN).
4. Las asignaciones y transferencias presupuestales del gobierno nacional.
5. Los recursos asignados por concepto de canon y renta de aduana, conforme a ley.
6. Las asignaciones y transferencias específicas establecidas en la Ley Anual de Presupuesto, para atender los servicios descentralizados de su jurisdicción.

7. Los recursos provenientes de sus operaciones de endeudamiento, concertadas con cargo a su patrimonio propio, y con aval o garantía del Estado y la aprobación del Ministerio de Economía y Finanzas cuando se trate de endeudamientos externos, conforme a ley.
8. Los recursos derivados de la concesión de sus bienes inmuebles y los nuevos proyectos, obras o servicios entregados en concesión.
9. Los derechos por la extracción de materiales de construcción ubicados en los álveos y cauces de los ríos, y canteras localizadas en su jurisdicción, conforme a ley.

**CONCORDANCIA:**

**LEY N° 28221**

10. El íntegro de los recursos provenientes de la privatización de sus empresas municipales.
11. El peaje que se cobre por el uso de la infraestructura vial de su competencia.
12. Los dividendos provenientes de sus acciones.
13. Las demás que determine la ley.

Los gobiernos locales pueden celebrar operaciones de crédito con cargo a sus recursos y bienes propios, requiriendo la aprobación de la mayoría del número legal de miembros del concejo municipal.

La concertación y contratación de los empréstitos y operaciones de endeudamiento se sujetan a la Ley de Endeudamiento del Sector Público.

Los servicios de amortización e intereses no pueden superar el 30% (treinta por ciento) de los ingresos del año anterior.

## **CAPÍTULO IV**

### **EL SISTEMA TRIBUTARIO MUNICIPAL**

#### **SUBCAPÍTULO ÚNICO**

#### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### **ARTÍCULO 70.- SISTEMA TRIBUTARIO MUNICIPAL**

El sistema tributario de las municipalidades, se rige por la ley especial y el Código Tributario en la parte pertinente.

Las municipalidades pueden suscribir convenios con la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT), orientados a optimizar la fiscalización y recaudación de sus tributos, tasas, arbitrios, licencias y derechos. El costo que representa el cobro de los referidos tributos a través de dichos convenios no podrá ser trasladado a los contribuyentes.



**EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA;**

**Ha dado la Ley siguiente:**

**LEY QUE MODIFICA LA LEY NÚM. 28221, LEY QUE REGULA EL  
DERECHO POR EXTRACCIÓN DE MATERIALES DE LOS ÁLVEOS O  
CAUCES DE LOS RÍOS POR LAS MUNICIPALIDADES**

**Artículo 1°.- Modificación de la denominación de la Ley núm. 28221**

*Modifícase la denominación de la Ley núm. 28221, con el siguiente texto:*

*“Ley que regula el derecho por extracción de materiales de las canteras y de los álveos o cauces de los ríos por las municipalidades”.*

**Artículo 2°.- Modificación de artículos de la Ley núm. 28221**

*Modifícanse los artículos 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° de la Ley núm. 28221, de la siguiente manera:*

***“Artículo 1°.- Objeto de la Ley***

*Las municipalidades distritales, en su jurisdicción, y las municipalidades provinciales, en su distrito del cercado, son competentes para autorizar y cobrar los derechos por la extracción de materiales de construcción de las canteras y por la extracción de materiales que acarrear o depositan las aguas en los álveos o cauces de los ríos, de conformidad con lo establecido en el inciso 9 del artículo 69° de la Ley núm. 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, y según lo dispuesto por la Autoridad Nacional del Agua sobre el uso y gestión de los recursos hídricos.*

***Artículo 2°.- Definición***

*Para efectos de la presente Ley, se entiende por materiales que acarrear y depositan las aguas en los álveos o cauces de los ríos a los minerales no metálicos que se utilizan con fines de construcción. Se entiende por materiales de las canteras los que se utilizan con fines de construcción, tales como limo, arcilla, arena, grava, guijarros, cantos rodados, bloques o bolones, entre otros.*

**Artículo 3°.- Derecho de extracción**

*El derecho de extracción a que se refiere el inciso 9 del artículo 69° de la Ley núm. 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, no puede ser superior al derecho de vigencia que pagan los concesionarios mineros no metálicos.*

*Los ministerios, las entidades públicas y los gobiernos regionales que tengan a su cargo la ejecución de obras viales por la modalidad de administración directa quedan exceptuados del pago de los derechos previstos en el inciso 9 del artículo 69° de la Ley núm. 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.*

*La municipalidad puede reservar canteras de extracción específica de materiales de construcción para la ejecución y mantenimiento de las obras públicas de su jurisdicción.*

**Artículo 4°.- Zona de extracción**

*4.1 La ubicación y extensión de la zona de extracción de los materiales de las canteras y de los materiales que acarrear o depositan las aguas en los álveos o cauces de los ríos se determinan conforme a lo dispuesto por la Ley núm. 29338, Ley de Recursos Hídricos, el Plan de Acondicionamiento Territorial y la normativa establecida por el Ministerio de Energía y Minas según sus competencias.*

*4.2 La zona de extracción se ubica siguiendo el eje central del cauce del río sin comprometer las riberas ni obras hidráulicas existentes en ellas.*

*4.3 En el caso de las canteras ubicadas en zonas alejadas de poblaciones o centros poblados o de expansión urbana, se establece la zona de extracción hasta el límite de explotación económica que determine la municipalidad.*

*4.4 Si la cantera está ubicada en zonas próximas o dentro de la zona urbana o de expansión urbana, debe existir una distancia no menor de cien (100) metros con el límite de la zona de extracción y respetando estrictamente las viviendas o carreteras de acceso más cercanas.*

*Dichas áreas no pueden ser afectadas ni explotadas bajo ninguna circunstancia.*

**Artículo 5°.- Causales de suspensión o extinción**

5.1 *La municipalidad puede suspender las actividades de extracción o disponer el cambio de ubicación de la zona de extracción si los titulares de los permisos contaminan gravemente las aguas del río, afectan el cauce o sus zonas aledañas o la propiedad o afectan la seguridad de la población.*

5.2 *Para el caso de las canteras, se suspenden las actividades de extracción cuando las labores:*

- a) *Contaminan el medio ambiente de la zona de extracción conforme a lo dispuesto por la ley especial sobre la materia.*
- b) *Afectan la propiedad de personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, entre ellas las comunidades campesinas y nativas, de acuerdo con su normativa; o pongan en riesgo el normal desenvolvimiento de la población.*
- c) *Impiden la supervisión, fiscalización o control de la municipalidad.*
- d) *Invaden un área no autorizada o no respetan la cantidad o tipo de extracción de material autorizado.*

5.3 *La extinción de la autorización se efectúa por las siguientes causales:*

- a) *Vencimiento del plazo otorgado.*
- b) *Extracción total del volumen solicitado.*
- c) *Incumplimiento de las sanciones impuestas por la municipalidad conforme a la presente Ley.*

**Artículo 6°.- Requisitos**

*Las autorizaciones a que se refiere el artículo 1° se otorgan a solicitud de parte adjuntando como mínimo la siguiente información:*

*(...)*

- g) *Para las canteras debe indicarse la ubicación y tamaño aproximado del área donde se realizarán las labores de extracción.*

- h) *Declaración jurada notarial del solicitante comprometiéndose a la preservación del medio ambiente del área de extracción.*
- i) *Plan de forestación o reforestación, según sea el caso, de un área de dimensiones similares a la zona de extracción si se prevé una afectación ambiental.*
- j) *La aprobación de la Autoridad Nacional del Agua cuando se trate de materiales acarreados y depositados por las aguas en los álveos o cauces de los ríos.”*

**Artículo 3°.- Incorporación de los artículos 7° y 8° a la Ley núm. 28221**

*Incorpóranse los artículos 7° y 8° a la Ley núm. 28221, con el siguiente texto:*

***“Artículo 7°.- Sanciones***

*El infractor de lo dispuesto por la presente Ley está obligado a reparar los daños ocasionados o indemnizar a los afectados dentro del plazo o período de suspensión establecido por la municipalidad correspondiente.*

***Artículo 8°.- Ordenanza sobre la extracción de materiales***

*Todas las municipalidades que dentro de su jurisdicción existan canteras sujetas a los alcances de lo dispuesto por la presente Ley, deben emitir las ordenanzas respectivas que reglamenten el derecho por extracción, fijación y cobro del monto de las tasas, así como los demás aspectos necesarios para la mejor aplicación de la Ley”.*

***DISPOSICIÓN DEROGATORIA***

***ÚNICA.- Derogación***

*Derógase o modifícase toda norma que se oponga a la presente Ley.*

*Comuníquese al señor Presidente de la República para su promulgación.  
En Lima, a los siete días del mes de abril de dos mil diez.*

*LUIS ALVA CASTRO  
Presidente del Congreso de la República*

*CECILIA CHACÓN DE VETTORI  
Primera Vicepresidenta del Congreso de la República*  
*AL SEÑOR PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA*



**Declaran que las canteras de minerales no metálicos de materiales de construcción ubicadas al lado de las carreteras en mantenimiento se encuentran afectas a éstas**

## **DECRETO SUPREMO N° 011-93-TCC**

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

CONSIDERANDO:

Que, por Decreto Legislativo N° 676 se declaró de interés nacional la rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura vial del país, siendo competencia del Ministerio de Transportes Comunicaciones, Vivienda y Construcción la rehabilitación, mejoramiento, construcción y conservación de la Red Vial Nacional establecida por Decreto Supremo N° 062-85-TC y normas complementarias y modificatorias;

Que, para tal efecto, es necesario que el Estado cuente con la provisión de materiales que permita la adecuada ejecución de dichas obras, tanto en aquellas que realiza directamente, como en las que efectúa por contrato;

Que, los recursos minerales pertenecen al Estado regulándose su aprovechamiento de conformidad con el Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería aprobado por Decreto Supremo N° 014-92-EM;

Que, el Artículo 22 del Reglamento de Procedimientos Mineros, aprobado por Decreto Supremo N° 018-92-EM, establece que el título de concesión minera de los petitorios que se encuentren ubicados en terrenos ocupados por vías de comunicación, solo podrá otorgarse previo informe favorable de la entidad competente;

Que, en tal contexto resulta conveniente dictar medidas respecto del aprovechamiento de los minerales no metálicos destinados a materiales de construcción, de las canteras utilizadas exclusivamente para la construcción, rehabilitación y mantenimiento de la Red Vial Nacional;

De conformidad con el inciso 11) del Artículo 211 de la Constitución Política del Perú;

DECRETA:

Artículo 1.- Declárase que las canteras de minerales no metálicos de materiales de construcción utilizadas exclusivamente para la construcción, rehabilitación o mantenimiento de las carreteras que conforman la Red Vial Nacional, que se encuentren ubicadas dentro de una distancia de hasta 3 kms medidos a cada lado del eje de las carreteras, se encuentran permanentemente afectadas a éstas y forman parte integrante de dicha infraestructura vial.

Artículo 2.- En caso de petitorios mineros de sustancias no metálicas de materiales de construcción, cuyas cuadrículas comprendan las canteras a que se refiere el Artículo 1 de este Decreto Supremo, deberá darse cumplimiento al trámite establecido en el Artículo 22 del Decreto Supremo N° 018-92-EM, solicitando el informe correspondiente al Ministerio de transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, éste señalará en su informe la ubicación gráfica y en coordenadas UTM de la Carta Nacional en que se encuentran ubicadas la canteras que forman parte integrante de la infraestructura vial.

Artículo 3.- El presente Decreto Supremo no limita los derechos de los denuncios, concesiones y petitorios mineros solicitados o concedidos con anterioridad a su vigencia.

Artículo 4.- El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, y el Ministro de Energía y Minas.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los quince días del mes de abril de mil novecientos noventitres

ALBERTO FUJIMORI FUJIMORI  
Presidente Constitucional de la República

DANTE CORDOVA BLANCO  
Ministro de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción

DANIEL HOKAMA TOKASHIKI  
Ministro de Energía y Minas

## 7.- PRESUPUESTO

- a. *PRESUPUESTO*
- b. *ANALISIS DE PARTIDAS*
- c. *RESUMEN DE SUB PARTIDAS*
- d. *ANALISIS DE SUB PARTIDAS*
- e. *LISTA DE INSUMOS*

## Presupuesto

Presupuesto	<b>0201002</b>	<b>EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS</b>			
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TAUCA - PALLASCA</b>			
Ciente	<b>MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES</b>			Costo al	<b>13/11/2013</b>
Lugar	<b>ANCASH - PALLASCA - PALLASCA</b>				

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>49,227.03</b>
01.01	ACCESO DE CANTERAS Y PLANTAS DE PRODUCCIÓN	km	2.03	24,249.77	49,227.03
02	<b>EXTRACCION Y PROCESAMIENTO DEL AGREGADO DE CANTERA</b>				<b>10,148,877.61</b>
02.01	<b>CANTERA DV. LLAPO (Km. 0+00 Acceso: 0.73 Km)</b>				<b>4,222,891.74</b>
02.01.01	MATERIAL PARA BASE GRANULAR	m3	85,930.02	42.66	3,665,774.65
02.01.02	MATERIAL PARA MEZCLA ASFALTICA	m3	10,362.54	38.15	395,330.90
02.01.03	GRAVILLA PARA MATERIAL DE TSB	m3	5,229.03	30.94	161,786.19
02.02	<b>CANTERA SAN JUAN (Km. 5+560)</b>				<b>166,579.75</b>
02.02.01	MATERIAL PARA RELLENO	m3	9,987.60	15.24	152,211.02
02.02.02	MATERIAL FILTRANTE PARA SUBDRENAJE	m3	534.75	26.87	14,368.73
02.03	<b>CANTERA LLACTABAMBA (Km. 11+450 Acceso: 0.15 Km)</b>				<b>894,374.71</b>
02.03.01	MATERIAL PARA CONCRETO CON $f_c > 210$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	1,710.00	112.05	191,605.50
02.03.02	MATERIAL PARA CONCRETO $f_c \leq 210$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	7,790.00	88.56	689,882.40
02.03.03	MATERIAL FILTRANTE PARA SUBDRENAJE	m3	352.87	36.52	12,886.81
02.04	<b>CANTERA LA ROCA (Km. 12+300)</b>				<b>471,243.90</b>
02.04.01	MATERIAL PARA EMBOQUILLADO	m2	3,336.24	141.25	471,243.90
02.05	<b>CANTERA CAHUILLCA (Km. 26+700)</b>				<b>616,867.72</b>
02.05.01	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO	m3	2,666.00	15.24	40,629.84
02.05.02	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3	26,912.05	20.07	540,124.84
02.05.03	MATERIAL FILTRANTE PARA SUBDRENAJE	m3	1,003.14	36.00	36,113.04
02.06	<b>CANTERA PUCA I (Km. 39+960 Acceso: 0.35 Km)</b>				<b>3,642,658.12</b>
02.06.01	MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE	m3	67,770.31	20.07	1,360,150.12
02.06.02	MATERIAL PARA CONCRETO $f_c \leq 210$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	17,100.00	133.48	2,282,508.00
02.07	<b>CANTERA PUCA II (Km. 39+960 Acceso: 0.80 Km)</b>				<b>54,181.57</b>
02.07.01	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO	m3	2,322.00	15.24	35,387.28
02.07.02	MATERIAL FILTRANTE PARA SUBDRENAJE	m3	544.92	34.49	18,794.29
02.08	<b>CANTERA INACO (Km. 49+800)</b>				<b>80,080.10</b>
02.08.01	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO	m3	5,254.60	15.24	80,080.10
03	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL A OBRA</b>				<b>6,444,530.96</b>
03.01	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D $\leq$ 1 Km	m3k	206,383.91	8.93	1,843,008.32
03.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D $>$ 1 Km	m3k	2,006,319.60	2.13	4,273,460.75
03.03	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D $\leq$ 1 km	m3k	10,316.21	7.41	76,443.12
03.04	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D $>$ 1 km	m3k	89,649.70	2.40	215,159.28
03.05	TRANSPORTE DE ROCA D $\leq$ 1 Km	m3k	692.19	11.17	7,731.76
03.06	TRANSPORTE DE ROCA D $>$ 1 Km	m3k	10,799.90	2.66	28,727.73
04	<b>PROTECCION AMBIENTAL</b>				<b>1,034,259.27</b>
04.01	PROGRAMA DE MANEJO RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EFLUENTES	glb	1.00	170,282.61	170,282.61
04.02	PROGRAMA DE MITIGACIÓN O CORRECCION DE IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE	glb	1.00	107,257.48	107,257.48
04.03	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	glb	1.00	756,719.18	756,719.18
	<b>Costo Directo</b>				<b>17,676,894.87</b>

SON : DIECISIETE MILLONES SEISCIENTOS SETENTISEIS MIL OCHOCIENTOS NOVENTICUATRO Y 87/100 NUEVOS SOLES

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS  
 Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TAUCA -Fecha presupuesto  
 13/11/2013

#### PALLASCA

Partida 01.01 ACCESO DE CANTERAS Y PLANTAS DE PRODUCCIÓN

Rendimiento km/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : km **24,249.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas						
010601080603	MEJORAMIENTO DE ACCESOS	km		0.3600	14,634.73	5,268.50
010601080604	CONSTRUCCION DE ACCESOS	km		0.6400	17,819.97	11,404.78
010601080605	MANTENIMIENTO DE ACCESOS	km		1.0000	7,576.49	7,576.49
						<b>24,249.77</b>

Partida 02.01.01 MATERIAL PARA BASE GRANULAR

Rendimiento m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m3 **42.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas						
010305010105	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE DV. LLAPO A PLANTA	m3		1.0000	5.27	5.27
010420020105	TRANSPORTE INTERNO D=0.30 KM	m3		1.0000	6.20	6.20
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.2000	8.73	10.48
010716050101	CHANCADO DE AGREGADO P/BASE GRANULAR	m3		1.2000	12.66	15.19
010716050301	LAVADO DE AGREGADOS	m3		1.2000	4.60	5.52
						<b>42.66</b>

Partida 02.01.02 MATERIAL PARA MEZCLA ASFALTICA

Rendimiento m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m3 **38.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas						
010318010203	ARENA CHANCADA P/ MAC	m3		0.2600	53.69	13.96
010318010204	ARENA LAVADA P/ MAC	m3		0.4100	27.47	11.26
010318010205	PIEDRA 3/4 PARA MAC	m3		0.4100	31.54	12.93
						<b>38.15</b>

Partida 02.01.03 GRAVILLA PARA MATERIAL DE TSB

Rendimiento m3/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : m3 **30.94**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas						
010305010105	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE DV. LLAPO A PLANTA	m3		1.0000	5.27	5.27
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.2000	8.73	10.48
010716050202	CHANCADO DE AGREGADOS P/ TSB	m3		1.2000	12.66	15.19
						<b>30.94</b>

Partida 02.02.01 MATERIAL PARA RELLENO

Rendimiento m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m3 **15.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subpartidas						
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.2000	8.73	10.48
010716040108	ZARANDEO ESTATICO	m3		1.2000	3.97	4.76
						<b>15.24</b>

Partida 02.02.02 MATERIAL FILTRANTE PARA SUBDRENAJE



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS  
 Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TAUCA -Fecha presupuesto  
 13/11/2013

#### PALLASCA

Rendimiento m3/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : m3 **26.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subpartidas</b>						
010420020106	TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (SAN JUAN)	m3		1.0000	4.27	4.27
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.0000	8.73	8.73
010716040109	ZARANDEO MECANICO P/AGREGADO FINO	m3		1.0000	13.87	13.87
						<b>26.87</b>

Partida 02.03.01 MATERIAL PARA CONCRETO CON f'c>210 kg/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m3 **112.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subpartidas</b>						
010420020105	TRANSPORTE INTERNO D=0.30 KM	m3		1.0000	6.20	6.20
010420020107	TRANSPORTE DE MATERIAL P/CONCRETO DE PLANTA A OBRA	m3		1.0000	35.34	35.34
010716010301	ARENA GRUESA PARA CONCRETO	m3		0.5000	48.78	24.39
010716010401	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3		0.7000	58.00	40.60
010716050301	LAVADO DE AGREGADOS	m3		1.2000	4.60	5.52
						<b>112.05</b>

Partida 02.03.02 MATERIAL PARA CONCRETO f'c<=210 km/cm2

Rendimiento m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m3 **88.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subpartidas</b>						
010305010105	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE LLACTABAMBA A PLANTA	m3		1.0000	21.66	21.66
010420020107	TRANSPORTE DE MATERIAL P/CONCRETO DE PLANTA A OBRA	m3		1.0000	35.34	35.34
010716010303	ARENA ZARANDEADA PARA CONCRETO	m3		0.5000	28.80	14.40
010716010403	PIEDRA ZARANDEADA PARA CONCRETO	m3		0.7000	24.52	17.16
						<b>88.56</b>

Partida 02.03.03 MATERIAL FILTRANTE PARA SUBDRENAJE

Rendimiento m3/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : m3 **36.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subpartidas</b>						
010420020106	TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (LLACTABAMBA)	m3		1.0000	13.92	13.92
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.0000	8.73	8.73
010716040109	ZARANDEO MECANICO P/AGREGADO FINO	m3		1.0000	13.87	13.87
						<b>36.52</b>

Partida 02.04.01 MATERIAL PARA EMBOQUILLADO

Rendimiento m2/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m2 **141.25**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subpartidas</b>						
010451010103	EXPLOTACION DE CANTERA CON EXPLOSIVO	m3		0.3500	367.65	128.68
010451010104	EXTRACCION Y RECOLECCION DE PIEDRA MEDIANA	m3		0.3500	35.90	12.57
						<b>141.25</b>

Partida 02.05.01 MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO

Rendimiento m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m3 **15.24**

Fecha : 01/04/2014 04:54:39p.m.

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto  
Subpresupuesto  
13/11/20130201002  
001

EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS

ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TAUCA -Fecha presupuesto

PALLASCA

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Subpartidas</b>					
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.2000	8.73	10.48
010716040108	ZARANDEO ESTATICO	m3		1.2000	3.97	4.76
						<b>15.24</b>
Partida	<b>02.05.02 MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000</b>				Costo unitario directo por : m3	<b>20.07</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Subpartidas</b>					
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.2000	8.73	10.48
010716040106	ZARANDEO MECANICO AGREGADO GRUESO	m3		1.2000	7.99	9.59
						<b>20.07</b>
Partida	<b>02.05.03 MATERIAL FILTRANTE PARA SUBDRENAJE</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA MO. EQ.</b>				Costo unitario directo por : m3	<b>36.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Subpartidas</b>					
010420020106	TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (CAHUILLCA)	m3		1.0000	13.40	13.40
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.0000	8.73	8.73
010716040109	ZARANDEO MECANICO P/AGREGADO FINO	m3		1.0000	13.87	13.87
						<b>36.00</b>
Partida	<b>02.06.01 MATERIAL GRANULAR PARA SUB-BASE</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000</b>				Costo unitario directo por : m3	<b>20.07</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Subpartidas</b>					
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.2000	8.73	10.48
010716040106	ZARANDEO MECANICO AGREGADO GRUESO	m3		1.2000	7.99	9.59
						<b>20.07</b>
Partida	<b>02.06.02 MATERIAL PARA CONCRETO f'c&lt;=&gt; 210 kg/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA MO. 106.0000 EQ. 106.0000</b>				Costo unitario directo por : m3	<b>133.48</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Subpartidas</b>					
010420020105	TRANSPORTE INTERNO D=0.30 KM	m3		1.0000	6.20	6.20
010420020107	TRANSPORTE DE MATERIAL P/CONCRETO DE PLANTA A OBRA	m3		1.0000	35.34	35.34
010716010301	ARENA GRUESA PARA CONCRETO	m3		0.5000	48.78	24.39
010716010401	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO (DE PUCA I)	m3		0.7000	88.62	62.03
010716050301	LAVADO DE AGREGADOS	m3		1.2000	4.60	5.52
						<b>133.48</b>
Partida	<b>02.07.01 MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000</b>				Costo unitario directo por : m3	<b>15.24</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Subpartidas</b>					
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.2000	8.73	10.48

Fecha : 01/04/2014 04:54:39p.m.

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS  
 Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TAUCA -Fecha presupuesto  
 13/11/2013

#### PALLASCA

010716040108 ZARANDEO ESTATICO m3 1.2000 3.97 4.76  
**15.24**

#### Partida 02.07.02 MATERIAL FILTRANTE PARA SUBDRENAJE

Rendimiento m3/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : m3 **34.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Subpartidas</b>						
010420020106	TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (PUCA II)	m3		1.0000	11.89	11.89
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.0000	8.73	8.73
010716040109	ZARANDEO MECANICO PIAGREGADO FINO	m3		1.0000	13.87	13.87
						<b>34.49</b>

#### Partida 02.08.01 MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO

Rendimiento m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m3 **15.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Subpartidas</b>						
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.2000	8.73	10.48
010716040108	ZARANDEO ESTATICO	m3		1.2000	3.97	4.76
						<b>15.24</b>

#### Partida 03.01 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D<=1 Km

Rendimiento m3k/DIA MO. 341.0000 EQ. 341.0000 Costo unitario directo por : m3k **8.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.4400	0.0103	14.23	0.15
						<b>0.15</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.15	
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 200-250 HP 4-4.1 yd3	hm	0.4400	0.0103	244.30	2.52
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	1.0000	0.0235	266.18	6.26
						<b>8.78</b>

#### Partida 03.02 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1 Km

Rendimiento m3k/DIA MO. 1,000.0000 EQ. 1,000.0000 Costo unitario directo por : m3k **2.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Equipos</b>						
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	1.0000	0.0080	266.18	2.13
						<b>2.13</b>

#### Partida 03.03 TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D<=1 km

Rendimiento m3k/DIA MO. 303.0000 EQ. 303.0000 Costo unitario directo por : m3k **7.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0264	14.23	0.38
						<b>0.38</b>
<b>Equipos</b>						
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0264	266.18	7.03
						<b>7.03</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201002 EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS  
 Subpresupuesto 001 ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TAUCA -Fecha presupuesto  
 13/11/2013 PALLASCA

Partida	03.04	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA D>1 km				
Rendimiento	m3k/DIA	MO. 889.0000	EQ. 889.0000	Costo unitario directo por : m3k		2.40
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Equipos</b>					
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0090	266.18	2.40
						2.40
Partida	03.05	TRANSPORTE DE ROCA D<=1 Km				
Rendimiento	m3k/DIA	MO. 272.0000	EQ. 272.0000	Costo unitario directo por : m3k		11.17
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	0.4400	0.0129	14.23	0.18
						0.18
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.18	0.01
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 200-250 HP 4-4.1 yd3	hm	0.4400	0.0129	244.30	3.15
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	1.0000	0.0294	266.18	7.83
						10.99
Partida	03.06	TRANSPORTE DE ROCA D>1 Km				
Rendimiento	m3k/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m3k		2.66
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Equipos</b>					
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	1.0000	0.0100	266.18	2.66
						2.66
Partida	04.01	PROGRAMA DE MANEJO RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EFLUENTES				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		170,282.61
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Subcontratos</b>					
0427010004	Sub-Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Líquidos y Efluentes	glb		1.0000	135,212.61	135,212.61
0427010005	Sub-Programa de Capacitación y Educación en Tems Ambientales	glb		1.0000	35,070.00	35,070.00
						170,282.61
Partida	04.02	PROGRAMA DE MITIGACIÓN O CORRECCION DE IMPACTOS EN EL MEDIO AMBIENTE				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		107,257.48
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Subcontratos</b>					
0427010006	Sub-Programa de Monitoreo Ambiental	glb		1.0000	73,257.48	73,257.48
0427010007	Sub-Programa de Contingencias	glb		1.0000	34,000.00	34,000.00
						107,257.48
Partida	04.03	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		756,719.18
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>

Fecha : 01/04/2014 04:54:39p.m.

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto	0201002	EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS				
Subpresupuesto	001	ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TAUCA -Fecha presupuesto				
13/11/2013		PALLASCA				
		<b>Subcontratos</b>				
0427010008	Programa de cierre de Obra	glb	1.0000	756,719.18	756,719.18	756,719.18



Obra **0201002 EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS**  
 Subpresupuesto **001 ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TAUCA - PALLASCA**  
 Fecha **13/11/2013**  
 Lugar **021508 ANCASH - PALLASCA - PALLASCA**

### Reporte subpartidas (Resumido)

Código	Partida	Und	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
010305010105-0201002-01	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE DV. LLAPO A PLANTA	m3	102,350.5932	5.27	539,387.63
010305010105-0201002-03	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE LLACTABAMBA A PLANTA	m3	18,392.0000	21.66	398,370.72
010305010105-0201002-04	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE PUCA I A PLANTA	m3	11,970.0000	52.28	625,791.60
010318010103-0201002-01	AGUA P/ TERRAPLENES	m3	209.2036	22.77	4,763.57
010318010203-0201002-01	ARENA CHANCADA P/ MAC	m3	2,694.2604	53.69	144,654.84
010318010204-0201002-01	ARENA LAVADA P/ MAC	m3	4,248.6414	27.47	116,710.18
010318010205-0201002-01	PIEDRA 3/4 PARA MAC	m3	4,248.6414	31.54	134,002.15
010420020105-0201002-01	TRANSPORTE INTERNO D=0.30 KM	m3	126,715.9912	6.20	785,639.15
010420020106-0201002-02	TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (SAN JUAN)	m3	534.7500	4.27	2,283.38
010420020106-0201002-11	TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (LLACTABAMBA)	m3	352.8700	13.92	4,911.95
010420020106-0201002-12	TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (CAHUILLCA)	m3	1,003.1400	13.40	13,442.08
010420020106-0201002-13	TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (PUCA II)	m3	544.9200	11.89	6,479.10
010420020107-0201002-01	TRANSPORTE DE MATERIAL P/CONCRETO DE PLANTA A OBRA	m3	26,600.0000	35.34	940,044.00
010451010101-0201002-01	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3	301,022.2919	8.73	2,627,924.61
010451010103-0201002-02	EXPLOTACION DE CANTERA CON EXPLOSIVO	m3	1,167.6840	367.65	429,299.02
010451010104-0201002-01	EXTRACCION Y RECOLECCION DE PIEDRA MEDIANA	m3	1,167.6840	35.90	41,919.86
010601080603-0201002-01	MEJORAMIENTO DE ACCESOS	km	0.7308	14,634.73	10,695.06
010601080604-0201002-01	CONSTRUCCION DE ACCESOS	km	1.2992	17,819.97	23,151.71
010601080605-0201002-01	MANTENIMIENTO DE ACCESOS	km	2.0300	7,576.49	15,380.27
010703010102-0201002-01	PERFORACION Y VOLADURA EN ROCA FIJA	m3	1,167.6840	12.09	14,117.30
010703010211-0201002-01	EXCAVACION EN ROCA FIJA INCLUYE DESQUINCHE REFINE Y PEINADO	m3	1,167.6840	355.56	415,181.72
010716010301-0201002-01	ARENA GRUESA PARA CONCRETO	m3	9,405.0000	48.78	458,775.90
010716010303-0201002-01	ARENA ZARANDEADA PARA CONCRETO	m3	3,895.0000	28.80	112,176.00
010716010401-0201002-01	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO	m3	1,197.0000	58.00	69,426.00
010716010401-0201002-02	PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO (DE PUCA I)	m3	11,970.0000	88.62	1,060,781.40
010716010403-0201002-01	PIEDRA ZARANDEADA PARA CONCRETO	m3	5,453.0000	24.52	133,707.56
010716010605-0201002-01	MATERIAL DE LASTRADO (ZARANDEO E=0.15M)	m3	1,436.4280	18.90	27,148.49
010716040106-0201002-01	ZARANDEO MECANICO AGREGADO GRUESO	m3	141,061.2017	7.99	1,127,079.00
010716040108-0201002-01	ZARANDEO ESTATICO	m3	25,712.6680	3.97	102,079.29
010716040109-0201002-01	ZARANDEO MECANICO P/AGREGADO FINO	m3	17,616.6800	13.87	244,343.35
010716050101-0201002-01	CHANCADO DE AGREGADO P/BASE GRANULAR	m3	103,116.0240	12.66	1,305,448.86
010716050201-0201002-01	CHANCADO DE AGREGADO GRUESO P/ CONCRETO	m3	15,800.4000	13.56	214,253.42
010716050202-0201002-02	CHANCADO DE AGREGADO FINO P/ MEZCLA ASFALTICA	m3	3,233.1125	26.45	85,515.83
010716050202-0201002-03	CHANCADO DE AGREGADOS P/ TSB	m3	6,274.8360	12.66	79,439.42
010716050301-0201002-01	LAVADO DE AGREGADOS	m3	130,786.3937	4.60	601,617.41

## Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0201002** EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS  
 Subpresupuesto **001**  
**EJORAMIENTO DE LA CARRETERA**  
**TAUCA - PALLASCA**

**ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL**  
 Fecha presupuesto **13/11/2013**

Partida							
Rendimiento	m3/DIA	MO.510.00	EQ.510.00	Costo unitario directo por : m3		5.27	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>(010305010105-0201002-01) TRANSPORTE DE AGREGADOS DE DV. LLAPO A PLANTA</b>							
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	0.4111	0.0064	14.23	0.09	
							<b>0.09</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.09	0.00	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.4111	0.0064	155.74	1.00	
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	1.0000	0.0157	266.18	4.18	
							<b>5.18</b>
<b>(010305010105-0201002-03) TRANSPORTE DE AGREGADOS DE LLACTABAMBA A PLANTA</b>							
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	0.1211	0.0091	14.23	0.13	
							<b>0.13</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.13	0.01	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.1211	0.0091	155.74	1.42	
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	1.0000	0.0755	266.18	20.10	
							<b>21.52</b>
<b>(010305010105-0201002-04) TRANSPORTE DE AGREGADOS DE PUCA I A PLANTA</b>							
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	0.0481	0.0092	14.23	0.13	
							<b>0.13</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.13	0.01	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.0481	0.0092	155.74	1.43	
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	1.0000	0.1905	266.18	50.71	
							<b>52.15</b>
<b>(010318010103-0201002-01) AGUA P/ TERRAPLENES</b>							
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1311	12.82	1.68	
							<b>1.68</b>
<b>Equipos</b>							
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	0.1311	160.89	21.09	
							<b>21.09</b>
<b>(010318010203-0201002-01) ARENA CHANCADA P/ MAC</b>							
<b>Subpartidas</b>							
010305010105	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE DV. LLAPO A PLANTA	m3		1.0000	5.27	5.27	
010420020105	TRANSPORTE INTERNO D=0.30 KM	m3		1.0000	6.20	6.20	
					Fecha	<b>01/04/2014 04:56:56p.m.</b>	

## Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0201002** EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS  
 Subpresupuesto **001**  
**EJORAMIENTO DE LA CARRETERA**  
**TAUCA - PALLASCA**

**ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL**  
 Fecha presupuesto **13/11/2013**

010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3	1.2000	8.73	10.48
010716050202	CHANCADO DE AGREGADO FINO P/ MEZCLA ASFALTICA	m3	1.2000	26.45	31.74
					<b>53.69</b>

Partida	<b>(010318010204-0201002-01) ARENA LAVADA P/ MAC</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO.0.00	EQ.0.00	Costo unitario directo por : m3	<b>27.47</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subpartidas</b>						
010305010105	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE DV. LLAPO A PLANTA	m3		1.0000	5.27	5.27
010716050301	LAVADO DE AGREGADOS	m3		1.2000	4.60	5.52
010420020105	TRANSPORTE INTERNO D=0.30 KM	m3		1.0000	6.20	6.20
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.2000	8.73	10.48
						<b>27.47</b>

Partida	<b>(010318010205-0201002-01) PIEDRA 3/4 PARA MAC</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO.0.00	EQ.0.00	Costo unitario directo por : m3	<b>31.54</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subpartidas</b>						
010305010105	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE DV. LLAPO A PLANTA	m3		1.0000	5.27	5.27
010420020105	TRANSPORTE INTERNO D=0.30 KM	m3		1.0000	6.20	6.20
010716040106	ZARANDEO MECANICO AGREGADO GRUESO	m3		1.2000	7.99	9.59
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.2000	8.73	10.48
						<b>31.53</b>

Partida	<b>(010420020105-0201002-01) TRANSPORTE INTERNO D=0.30 KM</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO.515.00	EQ.515.00	Costo unitario directo por : m3	<b>6.20</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.5890	0.0091	14.23	0.13
						<b>0.13</b>
<b>Equipos</b>						
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	0.5890	0.0091	213.70	1.94
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	1.0000	0.0155	266.18	4.13
						<b>6.07</b>

Partida	<b>(010420020106-0201002-02) TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (SAN JUAN)</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO.575.00	EQ.575.00	Costo unitario directo por : m3	<b>4.27</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.1831	0.0025	14.23	0.04
						<b>0.04</b>
<b>Equipos</b>						
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	0.1831	0.0025	213.70	0.53
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	1.0000	0.0139	266.18	3.70
						<b>4.23</b>

Partida	<b>(010420020106-0201002-11) TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (LLACTABAMBA)</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO.177.00	EQ.177.00	Costo unitario directo por : m3	<b>13.92</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						

Fecha **01/04/2014 04:56:56p.m.**

## Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0201002** EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS  
 Subpresupuesto **001**  
**EJORAMIENTO DE LA CARRETERA**  
**TAUCA - PALLASCA**

**ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL**  
 Fecha presupuesto **13/11/2013**

0101010004	OFICIAL		hh	0.1831	0.0083	14.23	0.12
							<b>0.12</b>
	<b>Equipos</b>						
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3		hm	0.1831	0.0083	213.70	1.77
0301220004	CAMION VOLQUETE		hm	1.0000	0.0452	266.18	12.03
							<b>13.81</b>
<b>(010420020106-0201002-12) TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (CAHUILLCA)</b>							
Partida		MO.184.00	EQ.184.00	Costo unitario directo por : m3			<b>13.40</b>
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL		hh	0.1831	0.0080	14.23	0.11
							<b>0.11</b>
	<b>Equipos</b>						
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3		hm	0.1831	0.0080	213.70	1.71
0301220004	CAMION VOLQUETE		hm	1.0000	0.0435	266.18	11.58
							<b>13.29</b>
<b>(010420020106-0201002-13) TRANSPORTE DE MATERIAL FILTRANTE (PUCA II)</b>							
Partida		MO.207.00	EQ.207.00	Costo unitario directo por : m3			<b>11.89</b>
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL		hh	0.1831	0.0071	14.23	0.10
							<b>0.10</b>
	<b>Equipos</b>						
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3		hm	0.1831	0.0071	213.70	1.52
0301220004	CAMION VOLQUETE		hm	1.0000	0.0386	266.18	10.27
							<b>11.79</b>
<b>(010420020107-0201002-01) TRANSPORTE DE MATERIAL P/CONCRETO DE PLANTA A OBRA</b>							
Partida		MO.64.00	EQ.64.00	Costo unitario directo por : m3			<b>35.34</b>
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL		hh	0.0726	0.0091	14.23	0.13
							<b>0.13</b>
	<b>Equipos</b>						
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3		hm	0.0726	0.0091	213.70	1.94
0301220004	CAMION VOLQUETE		hm	1.0000	0.1250	266.18	33.27
							<b>35.22</b>
<b>(010451010101-0201002-01) EXTRACCION Y APILAMIENTO</b>							
Partida		MO.570.00	EQ.570.00	Costo unitario directo por : m3			<b>8.73</b>
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>						
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ		hh	0.2000	0.0028	21.79	0.06
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0140	14.23	0.20
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0281	12.82	0.36
							<b>0.62</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.62	0.03
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP		hm	1.0000	0.0140	222.94	3.12
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP		hm	1.0000	0.0140	354.30	4.96
							<b>8.11</b>

Fecha : **01/04/2014 04:56:56p.m.**

## Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0201002**      **EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS**  
 Subpresupuesto **001**  
**EJORAMIENTO DE LA CARRETERA**  
**TAUCA - PALLASCA**

**ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL**  
 Fecha presupuesto **13/11/2013**

Partida **(010451010103-0201002-02) EXPLOTACION DE CANTERA CON EXPLOSIVO**  
 Rendimiento **m3/DIA**      **MO.0.00**      **EQ.0.00**      Costo unitario directo por : m3      **367.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Subpartidas</b>						
010703010102	PERFORACION Y VOLADURA EN ROCA FIJA	m3		1.0000	12.09	12.09
010703010211	EXCAVACION EN ROCA FIJA INCLUYE DESQUINCHE REFINE Y PEINADO	m3		1.0000	355.56	355.56
						<b>367.65</b>

Partida **(010451010104-0201002-01) EXTRACCION Y RECOLECCION DE PIEDRA MEDIANA**  
 Rendimiento **m3/DIA**      **MO.6.00**      **EQ.6.00**      Costo unitario directo por : m3      **35.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	2.6667	12.82	34.19
						<b>34.19</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	34.19	1.71
						<b>1.71</b>

Partida **(010601080603-0201002-01) MEJORAMIENTO DE ACCESOS**  
 Rendimiento **km/DIA**      **MO.0.75**      **EQ.0.75**      Costo unitario directo por : km      **14,634.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	10.6667	21.79	232.43
0101010005	PEON	hh	4.0000	42.6667	12.82	546.99
						<b>779.41</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	779.42	38.97
03011000060003	RÓDILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10- 12 lon	hm	1.0000	10.6667	97.77	1,042.88
0301180002	TRACTOR DE ORUGAS 140 - 160 HP	hm	1.0000	10.6667	130.92	1,396.48
03012000010004	MOTONIVELADORA 145 - 150 HP	hm	1.0000	10.6667	130.92	1,396.48
						<b>3,874.82</b>
<b>Subpartidas</b>						
010318010103	AGUA P/ TERRAPLENES	m3		64.8000	22.77	1,475.50
010716010605	MATERIAL DE LASTRADO (ZARANDEO E=0.15M)	m3		450.0000	18.90	8,505.00
						<b>9,980.50</b>

Partida **(010601080604-0201002-01) CONSTRUCCION DE ACCESOS**  
 Rendimiento **km/DIA**      **MO.0.60**      **EQ.0.60**      Costo unitario directo por : km      **17,819.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	6.6667	21.79	145.27
0101010005	PEON	hh	5.0000	66.6667	12.82	854.67
						<b>999.93</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	999.94	50.00
03011000060003	RÓDILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10- 12 lon	hm	1.0000	13.3333	97.77	1,303.60
0301180002	TRACTOR DE ORUGAS 140 - 160 HP	hm	1.0000	13.3333	130.92	1,745.60
03012000010004	MOTONIVELADORA 145 - 150 HP	hm	1.0000	13.3333	130.92	1,745.60
						<b>4,844.79</b>
<b>Subpartidas</b>						
010318010103	AGUA P/ TERRAPLENES	m3		77.7000	22.77	1,769.23
010716010605	MATERIAL DE LASTRADO (ZARANDEO E=0.15M)	m3		540.0000	18.90	10,206.00

Fecha **01/04/2014 04:56:56p.m.**



## Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0201002** **EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS**  
 Subpresupuesto **001**  
**EJORAMIENTO DE LA CARRETERA**  
**TAUCA - PALLASCA**

**ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL**  
 Fecha presupuesto **13/11/2013**

**11,975.23**

Partida	(010601080605-0201002-01) MANTENIMIENTO DE ACCESOS						
Rendimiento	km/DIA	MO.1.50	EQ.1.50	Costo unitario directo por :			km
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	5.3333	21.79	116.21	
0101010005	PEON	hh	3.0000	16.0000	12.82	205.12	
							<b>321.33</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	321.33	16.07	
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10- 12 ton	hm	1.0000	5.3333	97.77	521.44	
0301180002	TRACTOR DE ORUGAS 140 - 160 HP	hm	1.0000	5.3333	130.92	698.24	
03012000010004	MOTONIVELADORA 145 - 150 HP	hm	1.0000	5.3333	130.92	698.24	
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	1.0000	5.3333	160.89	858.07	
							<b>2,792.05</b>
<b>Subpartidas</b>							
010318010103	AGUA P/ TERRAPLENES	m3		30.0000	22.77	683.10	
010716010605	MATERIAL DE LASTRADO (ZARANDEO E=0.15M)	m3		200.0000	18.90	3,780.00	
							<b>4,463.10</b>

Partida	(010703010102-0201002-01) PERFORACION Y VOLADURA EN ROCA FIJA						
Rendimiento	m3/DIA	MO.260.00	EQ.260.00	Costo unitario directo por :			m3
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0154	21.79	0.34	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0615	14.23	0.88	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1231	12.82	1.58	
							<b>2.79</b>
<b>Materiales</b>							
0255100002	FULMINANTE N°8	pza		1.0000	0.60	0.60	
0255100003	MECHA LENTA	m		1.0000	0.70	0.70	
0255100001	DINAMITA AL 65%	kg		0.3000	6.63	1.99	
							<b>3.29</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.80	0.14	
03011400020002	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	4.0000	0.1231	4.02	0.49	
03011400060004	COMPRESORA NEUMATICA 600 - 690PCM, 196 HP	hm	1.0000	0.0308	174.39	5.37	
							<b>6.01</b>

Partida	(010703010211-0201002-01) EXCAVACION EN ROCA FIJA INCLUYE DESQUINCHE REFINE Y PEINADO						
Rendimiento	m3/DIA	MO.370.00	EQ.370.00	Costo unitario directo por :			m3
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0043	21.79	0.09	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0865	12.82	1.11	
							<b>1.20</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.20	0.06	
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	46.2500	1.0000	354.30	354.30	
							<b>354.36</b>

Partida	(010716010301-0201002-01) ARENA GRUESA PARA CONCRETO						
Rendimiento	m3/DIA	MO.1.00	EQ.1.00	Costo unitario directo por :			m3
							<b>48.78</b>

Fecha : 01/04/2014 04:56:56p.m.

## Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0201002** **EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS**  
 Subpresupuesto **001**  
**EJORAMIENTO DE LA CARRETERA**  
**TAUCA - PALLASCA**

**ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL**  
 Fecha presupuesto **13/11/2013**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Subpartidas</b>						
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.2000	8.73	10.48
010716040109	ZARANDEO MECANICO P/AGREGADO FINO	m3		1.2000	13.87	16.64
010305010105	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE LLACTABAMBA A PLANTA	m3		1.0000	21.66	21.66
						<b>48.78</b>

Partida **(010716010303-0201002-01) ARENA ZARANDEADA PARA CONCRETO**  
 Rendimiento **m3/DIA** **MO.1.00** **EQ.1.00** Costo unitario directo por : m3 **28.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Subpartidas</b>						
010420020105	TRANSPORTE INTERNO D=0.30 KM	m3		1.0000	6.20	6.20
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.0000	8.73	8.73
010716040109	ZARANDEO MECANICO P/AGREGADO FINO	m3		1.0000	13.87	13.87
						<b>28.80</b>

Partida **(010716010401-0201002-01) PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO**  
 Rendimiento **m3/DIA** **MO.1.00** **EQ.1.00** Costo unitario directo por : m3 **58.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Subpartidas</b>						
010716040106	ZARANDEO MECANICO AGREGADO GRUESO	m3		1.2000	7.99	9.59
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.2000	8.73	10.48
010716050201	CHANCADO DE AGREGADO GRUESO P/ CONCRETO	m3		1.2000	13.56	16.27
010305010105	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE LLACTABAMBA A PLANTA	m3		1.0000	21.66	21.66
						<b>58.00</b>

Partida **(010716010401-0201002-02) PIEDRA CHANCADA PARA CONCRETO (DE PUCA I)**  
 Rendimiento **m3/DIA** **MO.1.00** **EQ.1.00** Costo unitario directo por : m3 **88.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Subpartidas</b>						
010716040106	ZARANDEO MECANICO AGREGADO GRUESO	m3		1.2000	7.99	9.59
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.2000	8.73	10.48
010716050201	CHANCADO DE AGREGADO GRUESO P/ CONCRETO	m3		1.2000	13.56	16.27
010305010105	TRANSPORTE DE AGREGADOS DE PUCA I A PLANTA	m3		1.0000	52.28	52.28
						<b>88.62</b>

Partida **(010716010403-0201002-01) PIEDRA ZARANDEADA PARA CONCRETO**  
 Rendimiento **m3/DIA** **MO.1.00** **EQ.1.00** Costo unitario directo por : m3 **24.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Subpartidas</b>						
010420020105	TRANSPORTE INTERNO D=0.30 KM	m3		1.0000	6.20	6.20
010451010101	EXTRACCION Y APILAMIENTO	m3		1.0000	8.73	8.73
010716040106	ZARANDEO MECANICO AGREGADO GRUESO	m3		1.2000	7.99	9.59
						<b>24.52</b>

Partida **(010716010605-0201002-01) MATERIAL DE LASTRADO (ZARANDEO E=0.15M)**  
 Rendimiento **m3/DIA** **MO.1.00** **EQ.1.00** Costo unitario directo por : m3 **18.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Subpartidas</b>						
010716040108	ZARANDEO ESTATICO	m3		1.0000	3.97	3.97
010420020105	TRANSPORTE INTERNO D=0.30 KM	m3		1.0000	6.20	6.20

Fecha **01/04/2014 04:56:56p.m.**

## Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 0201002 EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS  
Subpresupuesto 001  
EJORAMIENTO DE LA CARRETERA  
TAUCA - PALLASCA

ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL  
Fecha presupuesto 13/11/2013

010451010101 EXTRACCION Y APILAMIENTO m3 1.0000 8.73 8.73  
18.90

Partida (010716040106-0201002-01) ZARANDEO MECANICO AGREGADO GRUESO  
Rendimiento m3/DIA MO.320.00 EQ.320.00 Costo unitario directo por : m3 7.99

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0125	21.79	0.27
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0250	14.23	0.36
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0500	12.82	0.64
						1.27
<b>Materiales</b>						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	10.65	0.53
						0.53
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.27	0.06
03014000020001	FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h	hm	1.0000	0.0250	6.06	0.15
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.3048	0.0076	155.74	1.18
03014000040001	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	1.0000	0.0250	52.13	1.30
03012500010003	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.	hm	1.0000	0.0250	139.93	3.50
						6.20

Partida (010716040108-0201002-01) ZARANDEO ESTATICO  
Rendimiento m3/DIA MO.465.00 EQ.465.00 Costo unitario directo por : m3 3.97

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0086	21.79	0.19
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0688	12.82	0.88
						1.07
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.07	0.05
0301400004	ZARANDA	hm	1.0000	0.0172	10.00	0.17
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0172	155.74	2.68
						2.90

Partida (010716040109-0201002-01) ZARANDEO MECANICO P/AGREGADO FINO  
Rendimiento m3/DIA MO.183.00 EQ.183.00 Costo unitario directo por : m3 13.87

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0219	21.79	0.48
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0437	14.23	0.62
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1749	12.82	2.24
						3.34
<b>Materiales</b>						
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	10.65	0.53
						0.53
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.34	0.17
03014000020001	FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h	hm	1.0000	0.0437	6.06	0.26
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.1743	0.0076	155.74	1.18
03014000040001	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	1.0000	0.0437	52.13	2.28
03012500010003	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.	hm	1.0000	0.0437	139.93	6.11
						10.01

Partida (010716050101-0201002-01) CHANCADO DE AGREGADO P/BASE GRANULAR

Fecha : 01/04/2014 04:56:56p.m.

## Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0201002** EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS  
 Subpresupuesto 001  
**EJORAMIENTO DE LA CARRETERA**  
**TAUCA - PALLASCA**

**ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL**  
 Fecha presupuesto 13/11/2013

Rendimiento	m3/DIA	MO.235.00	EQ.235.00	Costo unitario directo por : m3			12.66
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0034	21.79	0.07	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0340	14.23	0.48	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1362	12.82	1.75	
							<b>2.30</b>
<b>Materiales</b>							
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	10.65	0.53	
							<b>0.53</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.30	0.12	
03014000020001	FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h	hm	1.0000	0.0340	6.06	0.21	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.2238	0.0076	155.74	1.18	
03014000010001	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h	hm	1.0000	0.0340	104.71	3.56	
03012500010003	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.	hm	1.0000	0.0340	139.93	4.76	
							<b>9.82</b>

Partida	(010716050201-0201002-01) CHANCADO DE AGREGADO GRUESO P/ CONCRETO						
Rendimiento	m3/DIA	MO.235.00	EQ.235.00	Costo unitario directo por : m3			13.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0034	21.79	0.07	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0340	14.23	0.48	
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.2043	12.82	2.62	
							<b>3.18</b>
<b>Materiales</b>							
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	10.65	0.53	
							<b>0.53</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.17	0.16	
03014000020001	FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h	hm	1.0000	0.0340	6.06	0.21	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.2200	0.0075	155.74	1.17	
03014000010001	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h	hm	1.0000	0.0340	104.71	3.56	
03012500010003	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.	hm	1.0000	0.0340	139.93	4.76	
							<b>9.85</b>

Partida	(010716050202-0201002-02) CHANCADO DE AGREGADO FINO P/ MEZCLA ASFALTICA						
Rendimiento	m3/DIA	MO.104.00	EQ.104.00	Costo unitario directo por : m3			26.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0077	21.79	0.17	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0769	14.23	1.09	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.3077	12.82	3.94	
							<b>5.21</b>
<b>Materiales</b>							
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	10.65	0.53	
							<b>0.53</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.20	0.26	
03014000020001	FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h	hm	1.0000	0.0769	6.06	0.47	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	0.0990	0.0076	155.74	1.18	
03014000010001	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h	hm	1.0000	0.0769	104.71	8.05	
03012500010003	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.	hm	1.0000	0.0769	139.93	10.76	
							<b>20.72</b>

Partida (010716050202-0201002-03) CHANCADO DE AGREGADOS P/ TSB

Fecha : 01/04/2014 04:56:56p.m.

## Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **0201002** EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS  
 Subpresupuesto **001**  
**EJORAMIENTO DE LA CARRETERA**  
**TAUCA - PALLASCA**

**ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL**  
 Fecha presupuesto **13/11/2013**

Rendimiento	m3/DIA	MO.235.00	EQ.235.00	Costo unitario directo por : m3			12.66
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0034	21.79	0.07
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0340	14.23	0.48
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.1362	12.82	1.75
<b>2.30</b>							
<b>Materiales</b>							
0201040001	PETROLEO D-2		gal		0.0500	10.65	0.53
<b>0.53</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	2.30	0.12
03014000020001	FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h		hm	1.0000	0.0340	6.06	0.21
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3		hm	0.2238	0.0076	155.74	1.18
03014000010001	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h		hm	1.0000	0.0340	104.71	3.56
03012500010003	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.		hm	1.0000	0.0340	139.93	4.76
<b>9.82</b>							

Partida	(010716050301-0201002-01) LAVADO DE AGREGADOS						
Rendimiento	m3/DIA	MO.262.00	EQ.262.00	Costo unitario directo por : m3			4.60
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0031	21.79	0.07
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0305	16.76	0.51
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0611	12.82	0.78
<b>1.36</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.36	0.07
03014000020001	FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h		hm	2.0000	0.0611	6.06	0.37
03012500010005	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.		dia	1.0000	0.0038	139.93	0.53
0301400005	LAVADORA DE AGREGADOS		hm	1.0000	0.0305	35.77	1.09
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3		hm	0.2495	0.0076	155.74	1.18
<b>3.24</b>							



**Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo**

Obra **0201002** EVALUACION ECONOMICA DEL USO DE CANTERAS  
 Subpresupuesto **001** ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TAUCA - PALLASCA  
 Fecha **13/11/2013**  
 Lugar **021508** ANCASH - PALLASCA - PALLASCA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010002	CAPATAZ	hh	4,130.7846	21.79	90,009.80
0101010003	OPERARIO	hh	3,988.9224	16.76	66,854.34
0101010004	OFICIAL	hh	17,839.1549	14.23	253,851.17
0101010005	PEON	hh	51,002.2774	12.82	653,849.20
					<b>1,064,564.51</b>
<b>MATERIALES</b>					
0201040001	PETROLEO D-2	gal	14,355.1108	10.65	152,881.93
0255100001	DINAMITA AL 65%	kg	350.3052	6.63	2,322.52
0255100002	FULMINANTE N°8	pza	1,167.6840	0.60	700.61
0255100003	MECHA LENTA	m	1,167.6840	0.70	817.38
					<b>156,722.44</b>
<b>EQUIPOS</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			53,580.85
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	hm	35.9444	97.77	3,514.28
03011400020002	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg	hm	143.7919	4.02	578.04
03011400060004	COMPRESORA NEUMATICA 600 - 690PCM, 196 HP	hm	36.0314	174.39	6,283.52
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	4,542.3776	155.74	707,429.89
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	1,411.6683	213.70	301,673.52
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 200-250 HP 4-4.1 yd3	hm	2,134.6836	244.30	521,503.20
03011700010001	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	hm	4,215.6448	222.94	939,835.85
0301180002	TRACTOR DE ORUGAS 140 - 160 HP	hm	35.9444	130.92	4,705.84
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	5,383.3288	354.30	1,907,313.39
03012000010004	MOTONIVELADORA 145 - 150 HP	hm	35.9444	130.92	4,705.84
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	31,683.6159	266.18	8,433,544.88
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1,079.1952	266.18	287,260.18
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	38.2533	160.89	6,154.57
03012500010003	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.	hm	8,802.3485	139.93	1,231,712.63
03012500010005	GRUPO ELECTROGENO DE 75 KW.	día	501.4928	139.93	70,173.89
03014000010001	CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 46 - 70 ton/h	hm	4,505.9562	104.71	471,818.67
03014000020001	FAJA TRANSPORTADORA 18"X 50' 150ton/h	hm	16,791.7044	6.06	101,757.73
0301400004	ZARANDA	hm	441.4495	10.00	4,414.50
03014000040001	ZARANDA VIBRATORIA 140 HP - 100 ton/h (INC. G.E.)	hm	4,296.3925	52.13	223,970.94
0301400005	LAVADORA DE AGREGADOS	hm	3,988.9226	35.77	142,683.76
					<b>15,424,615.97</b>
<b>SUBCONTRATOS</b>					
0427010004	Sub-Programa de Manejo de Residuos Sólidos, Líquidos y Efuentes	qib	1.0000	135,212.61	135,212.61
0427010005	Sub-Programa de Capacitación y Educación en Temas Ambientales	qib	1.0000	35,070.00	35,070.00
0427010006	Sub-Programa de Monitoreo Ambiental	qib	1.0000	73,257.48	73,257.48
0427010007	Sub-Programa de Contingencias	qib	1.0000	34,000.00	34,000.00
0427010008	Programa de cierre de Obra	qib	1.0000	756,719.18	756,719.18
					<b>1,034,259.27</b>
				<b>Total</b>	<b>S/.</b>
					<b>17,680,162.19</b>

## 1. BIBLIOGRAFIA

- IBAÑEZ, W.(2010) “Costos y Tiempos en Carreteras”. Editora Macro, 1ª edición, Lima-Perú
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. 2013. “Manual de Especificaciones Generales para la Construcción (EG-2013)”. [http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos\\_ferro/manual/EG-2013](http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos_ferro/manual/EG-2013) (Consulta: 10 Setiembre 2013).
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. 2003. “Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras (EM-2000)”. [http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos\\_ferro/manual/em-2000/index.htm](http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos_ferro/manual/em-2000/index.htm). (Consulta: 10 Setiembre 2013).
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones – PROVIAS NACIONAL. 2011. “Términos de Referencia del Servicio de Consultoría para la elaboración de: Estudio Definitivo para el mejoramiento de la carretera Tauca – Pallasca”