

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



**AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA**  
**CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
**DEL KM 163+200 AL 163+500**

**ESTUDIO DE COSTOS Y PROGRAMACIÓN**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**VLADIMIR CAHUANA GALIANO**

**Lima- Perú**

**2009**

Dedico el presente a toda mi familia, es lo mejor que tengo.

A mis padres Fernando y Elena, y a mi tía Susana, por su comprensión y ayuda. Que me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y todo ello con una gran dosis de amor... y sin pedir nunca nada a cambio.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
<b>CAPITULO I: IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y MARCO TEÓRICO</b>	<b>10</b>
1.1. OBJETIVO	10
1.2. IDENTIFICACIÓN Y DIAGNOSTICO	10
1.3. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	17
1.3.1. Estudio de Costos	17
1.3.2. Métodos de Programación de Obra	20
<b>CAPITULO II: FUNDAMENTOS Y ANÁLISIS DE COSTOS.</b>	<b>25</b>
2.1. CONSIDERACIONES GENERALES	25
2.1.1. Pavimento y Estabilidad de Taludes	25
2.1.2. Diseños Hidráulicos	25
2.1.3. Impacto Ambiental	26
2.1.4. Características del Proyecto	27
2.2. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	27
2.2.1 Definición de las Partidas	27
2.2.2 Cartilla de Partidas	35
2.3 CANTIDADES Y METRADOS	36
2.4. ANÁLISIS DE COSTOS DE INSUMOS, EQUIPOS Y MANO DE OBRA	38
2.4.1. Bases de Cálculo	38
2.4.2. Análisis de Costo de Mano de Obra	38
2.4.3. Análisis de Costo de Materiales e Insumos	39
2.4.4. Análisis de Costo de Equipo Mecánico	41
2.5. ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS DE PRECIOS UNITARIOS Y PARTIDAS	
INSUMO	43
2.5.1. Análisis de Precios Unitarios	43
2.5.2. Análisis de Partidas Insumo	45

2.6.	PRESUPUESTO DETALLADO Y FÓRMULA POLINÓMICA	46
2.6.1.	Análisis de Costos Directos	46
2.6.2.	Análisis de Costos Indirectos	48
2.6.3.	Fórmula Polinómica	51
2.6.4.	Relación de Equipo Mínimo	53
	<b>CAPITULO III: PROGRAMACIÓN DE OBRA</b>	<b>54</b>
3.1	PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA	54
3.1.1	Definición y Duración de las Actividades	54
3.1.2	Diagrama Gantt	55
3.1.3	Diagrama de Red	57
3.1.4	Ciclo gramas	57
3.1.5	Gráfico de Recursos	58
3.2	CRONOGRAMA DE PAGOS Y DESEMBOLSOS	58
3.2.1.	Adelantos de Obra	58
3.2.2.	Cronograma de Desembolsos	59
3.3	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	60
	<b>CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS POLÍTICAS DE CONSERVACIÓN VIAL</b>	<b>62</b>
4.1	OBJETIVO	62
4.2	POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO	62
4.2.1	Partidas de Mantenimiento	62
4.2.2.	Políticas de Mantenimiento	63
4.3.	EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO	64
4.4.	BENEFICIOS Y RENTABILIDAD	65
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>66</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>67</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>68</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>69</b>

## RESUMEN

En el transcurso del Curso Taller de Titulación Profesional de Formulación, Evaluación y Diseño de Proyectos de Vialidad Interurbana para la obtención del Título de Ingeniero Civil por la modalidad de Actualización de Conocimientos se escoge para la formulación y evaluación el estudio a nivel definitivo de la Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete - Yauyos –Huancayo del km 163+200 al km 163+500 en su capítulo de Estudio de Costos y Programación de Obra.

En el Capítulo I del presente informe, se resume el estudio a nivel de perfil del Mejoramiento de la Carretera Cañete - Yauyos - Huancayo desarrollado en forma grupal dentro del curso taller. En este estudio se dividió la carretera en cinco tramos, analizando tres alternativas para su mejoramiento para cada tramo. La alternativa seleccionada como ganadora plantea ejecutar trabajos de mejoramiento de la carreta hasta alcanzar una vía de categoría 2, mejorando su sistema hidráulico y pavimentándola a nivel de tratamiento superficial bicapa.

El Capítulo 2 del presente informe desarrolla el estudio de Costos, para obtener el presupuesto base de ejecución de obra, también se analiza en detalle todas las actividades de las especialidades conformantes del proyecto definitivo, describiendo sus alcances y restricciones.

Las bases de cálculo fundamentan los análisis de costos de los componentes del presupuesto (Insumos, Materiales, Mano de Obra y Equipos), y se presentan en el ítem 2.4.

Cierra el capítulo 2, la preparación del presupuesto base, el mismo que está conformado de costos directos e indirectos que son analizados en base a las necesidades y realidades del proyecto.

La programación de obra parte fundamental del expediente técnico se desarrolla en el capítulo 3, definiendo y sustentando el plazo de ejecución de obra.

En el Capítulo 4, se evalúa técnica y económicamente políticas de mantenimientos rutinarios y periódicos, seleccionando la que responderá de mejor forma a las condiciones específicas del proyecto.

Para el análisis formulado en el capítulo 4, se simula un modelo de deterioro mediante el software HDM-III del Banco Mundial. El modelo se genera a partir de cuatro distintas políticas de mantenimiento.

Al final del trabajo se desarrolla las conclusiones que permitan sintetizar lo elaborado en el informe y se brindan recomendaciones para el proyecto y trabajos futuros.

Adicionalmente se presentan los anexos que sustentan los cálculos y resultados del informe. Como anexos también se incluyen todos los documentos que sirvieron de apoyo al presente informe de suficiencia.

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N°I-1: Demanda Tramo 4	12
Cuadro N°I-2: Demanda Total Tramo 4	13
Cuadro N°I-3: Política de Mantenimiento 01	13
Cuadro N°I-4: Política de Mantenimiento 02	14
Cuadro N°I-5: Política de Mantenimiento 03	14
Cuadro N°I-6: Política de Mantenimiento 04	15
Cuadro N°I-7: Resultados de la Evaluación Económica	16
Cuadro N°I-8: Clasificación de Costos	18
Cuadro N°II-1: Partidas de Obras Preliminares y Provisionales	28
Cuadro N°II-2: Partidas de Movimiento de Tierras	29
Cuadro N°II-3: Partidas para Bases y Sub bases	30
Cuadro N°II-4: Partidas para Pavimentos	30
Cuadro N°II-5: Partidas para Obras de Arte (Parte I)	31
Cuadro N°II-6: Partidas para Obras de Arte (Parte II)	32
Cuadro N°II-7: Partidas de Transportes	32
Cuadro N°II-8: Partidas de Señalización y Seguridad Vial (Parte I)	33
Cuadro N°II-9: Partidas de Señalización y Seguridad Vial (Parte II)	34
Cuadro N°II-10: Partidas de Protección Ambiental	34
Cuadro N°II-11: Partidas de Ejecución de Obra	35
Cuadro N°II-12: Cartilla de Metrados	37
Cuadro N°II-13: Planilla de Cálculo de Costo de Hora Hombre	38
Cuadro N°II-14: Resumen de Costo de Hora Hombre	39
Cuadro N°II-15: Distancias Virtuales	40
Cuadro N°II-16: Costo de Transportes de Materiales	41
Cuadro N°II-17: Costo de Equipos	42
Cuadro N°II-18: Análisis de Rendimiento Excavación en Mat. Suelto	44
Cuadro N°II-19: Partidas Insumo o Sub partidas	45
Cuadro N°II-20: Costo Directo de Obra	47
Cuadro N°II-21: Resumen de Costos Indirectos Fijos	48
Cuadro N°II-22: Resumen de Costos Indirectos Variables	50
Cuadro N°II-23: Resumen de Presupuesto de Obra	51
Cuadro N°II-24: Agrupamiento Preliminar	52
Cuadro N°II-25: Monomios de Fórmula Polinómica	53

Cuadro N°III-1: Cronograma valorizado sin Adelanto	59
Cuadro N°III-2: Cronograma valorizado con Adelanto	60
Cuadro N°III-3: Análisis de Sensibilidad-Equipo Importado	61
Cuadro N°IV-1: Resumen de Alternativas de Mantenimiento	63
Cuadro N°IV-2: Beneficios Netos Comparativos	64
Cuadro N°IV-3: Resultados del Análisis de Pavimento	64
Cuadro N°IV-4: Niveles de Intervención	65
Cuadro N°IV-5: Selección de Alternativa de Mantenimiento	65



## LISTA DE FIGURAS

Figura N°I-1: Ubicación del Proyecto	11
Figura N°I-2: Entorno de trabajo Microsoft Project	22
Figura N°I-3: Ejemplo Diagrama de Red	23
Figura N°I-4: Ciclorama – Método de la Cadena	24
Figura N°II-1: Procedimiento de Corte con Equipo	44
Figura N°II-2: Fórmula Polinómica	53
Figura N°III-1: Diagrama de Barras Gantt	56
Figura N°III-2: Ciclo grama Optimo del Proyecto	57
Figura N°III-3: Ciclo grama Acelerado del Proyecto	58
Figura N°III-4: Curva de Sensibilidad-Equipo Importado	61

## LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

- AASHTO American Association of State Highway and Transportation Officials o Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte.
- INC Instituto Nacional de Cultura del Perú.
- INRENA Instituto Nacional de Recursos Naturales. Ministerio de Agricultura del Perú.
- ISSA International Slurry Surfacing Association o Asociación Internacional de Superficies con lechadas asfálticas.
- MTC Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción del Perú.
- SI Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Modernizado).
- IRI Índice de Rugosidad de Superficie
- SLUMP Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (el SI en el Perú).
- T.S.B Tratamiento Superficial Bicapa
- Dv. Desvío
- Km. Kilometro Lineal

## INTRODUCCIÓN

Para dar solución al problema actual de la Carretera Central por su alto nivel de tráfico, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones creó el Proyecto Perú, el cual es un programa de infraestructura vial diseñado para mejorar las vías de integración de corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenido con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales, en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal.

Dentro del marco del Proyecto Perú, se encuentra el mejoramiento de la vía alterna Corredor Vial N° 13, San Vicente de Cañete - Lunahuaná – Pacarán - Zúñiga - Desvío Yauyos - Ronchas – Chupaca, con un total de 283.9 kilómetros.

La carretera motivo de este informe se encuentra en el tramo Desvío Yauyos – Ronchas y abarca del Km 163+200 al Km 163+500 y corresponde al desarrollo del estudio de Costos y Programación de Obra como parte de una propuesta del proyecto.

Con el propósito de explicar el tema ordenadamente se ha dividido el informe en cuatro capítulos.

En el primer capítulo se presenta un resumen del estudio de perfil y el fundamento teórico, donde se detallan las tres alternativas de mejoramiento propuestas y se selecciona la alternativa de mayor rentabilidad mediante los indicadores económicos VAN, TIR y B/C.

El segundo capítulo desarrolla el estudio de costos para la elaboración del presupuesto base de obra, incidiendo en los detalles para la confección de sus bases de cálculo.

En el tercer capítulo centramos nuestra atención en el desarrollo de la programación de obra, confeccionando alternativas de programaciones, cronogramas de desembolsos y un análisis de sensibilidad del nuestro presupuesto.

Finalmente en el cuarto capítulo evaluamos técnica y económicamente cuatro distintas políticas de conservación vial para seleccionar la que más se adecue a las condiciones propias del proyecto.

## **CAPITULO I: IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y MARCO TEÓRICO**

### **1.1. OBJETIVO**

El objetivo del proyecto es mejorar las condiciones actuales de la Carretera Cañete Yauyos Huancayo entre el Km. 163+200 al Km. 163+500 hasta convertirla en una carretera de segundo orden. Para cumplir con esta tarea se han identificado las siguientes acciones.

- Trabajos de Movimiento de Tierras para el ensanche de la plataforma.
- Mejoramiento del drenaje. Construcción de un badén en la progresiva 163+350 y construcción de cunetas revestidas a lo largo de toda la sección de corte.
- Mejoramiento a nivel geotécnico. Estabilización de taludes mediante la ejecución de banquetas y re vegetación.
- Mejoramiento de pavimento. Colocación de un pavimento conformado de una Sub Base de 15cm. y una Base de 10cm, y terminación de la superficie de rodadura en tratamiento superficial bicapa con el uso de Emulsiones Asfálticas.
- Mejoramiento de la seguridad vial. Colocación de señalización vertical y horizontal, así como elementos de contención (guardavías).
- Formulación y aplicación de un plan de conservación y mantenimiento vial.
- Elaboración e implementación del plan de manejo ambiental durante la ejecución de las obras y formulación de un programa de manejo ambiental durante toda su etapa de operación.

### **1.2. IDENTIFICACIÓN Y DIAGNOSTICO**

Ubicado en los departamentos de Lima y Junín, la carretera va desde los 40 hasta los 3,800 m.s.n.m., con una longitud de 218.73 km (Ruta Nacional 022) y atraviesa las zonas de Costa y Sierra Central del Perú. El tramo específico en estudio que va del Km. 163+200 al Km. 163+500 se ubica en el distrito de Alis, Provincia de Yauyos, departamento de Lima, a una altitud inicial de 3,200 m.s.n.m. En la Figura N°I-1 se muestra el mapa de ubicación del proyecto así como el área de influencia determinada de acuerdo al estudio de perfil.

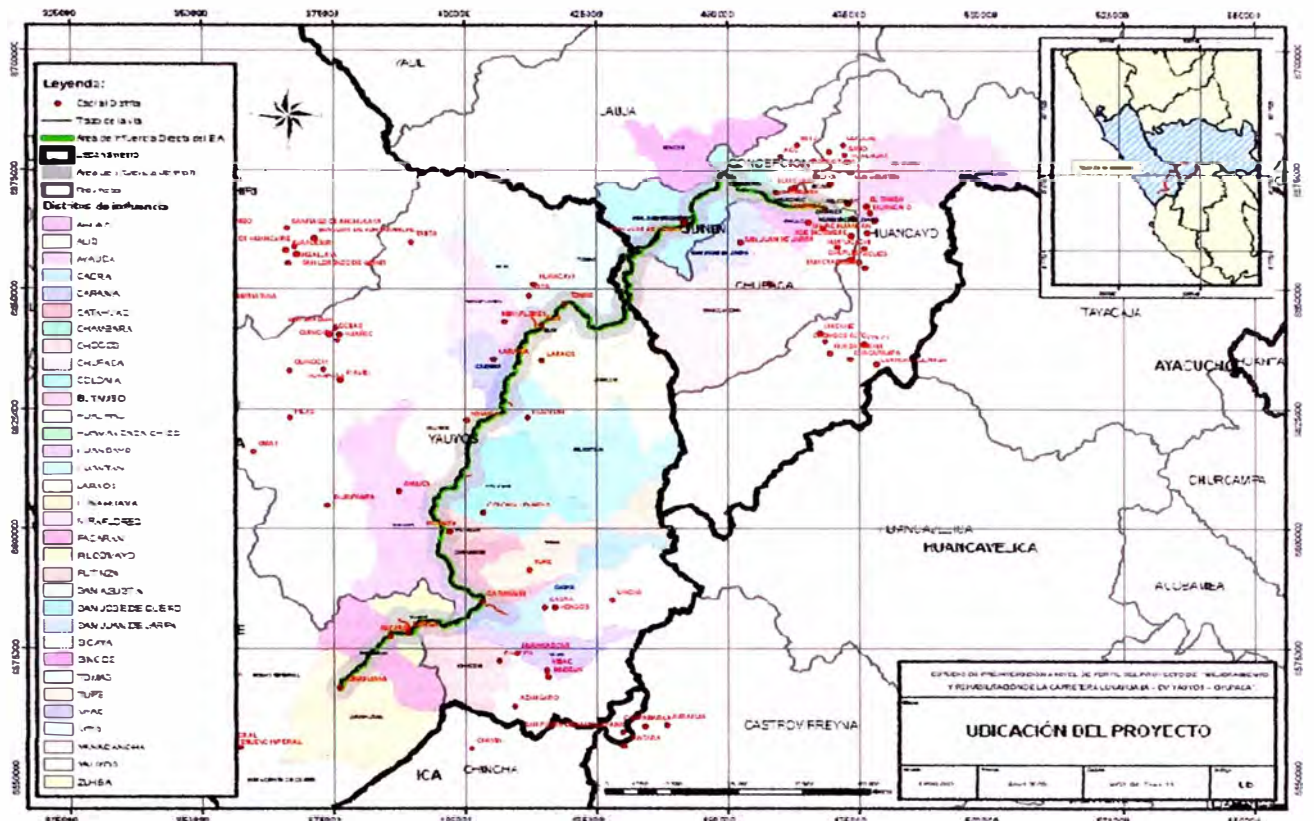


Figura N°1-1  
Ubicación del Proyecto

Las acciones mencionadas anteriormente para cumplir con el objetivo del proyecto fueron elaboradas de acuerdo a tres alternativas de solución. A continuación se detallan cada una de estas tres alternativas.

**Alternativa 1:** Contempla la construcción de una estructura de afirmado granular con espesor de 20cm.

**Alternativa 2:** Contempla la construcción de una estructura de pavimento con Tratamiento Superficial Bicapa. La estructura está compuesta por una superficie de tratamiento doble de 25mm de espesor y una sub base granular de 0.25m y base granular de 0.25m

**Alternativa 3:** Contempla la construcción de una estructura de pavimento con Carpeta Asfáltica de 2" de espesor con una sub base granular de 0.20m y base granular de 0.15m

Planteadas las tres alternativas se evaluó técnica y económicamente el proyecto. Este paso consiste en seleccionar un horizonte, delimitar un área de influencia con la que se realizó un análisis de demanda, un análisis de oferta y un análisis

de costo beneficio. Finalmente el proceso concluye en una evaluación económica por medio de la cual se selecciona la alternativa ganadora.

A continuación se mencionan brevemente algunos resultados de esta formulación.

El periodo de análisis para el estudio de perfil de la carretera Lunahuaná – Yauyos – Chupaca se ha considerado para toda su etapa de vida útil estimada en 10 años.

Los datos de tráfico fueron extraídos del estudio de tráfico realizado para el “Estudio de Factibilidad: Rehabilitación y Mejoramiento Carretera Lunahuaná – Pacarán – Zúñiga – Dv. Yauyos - Chupaca “, realizada en el año 2005 por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, donde la toma de datos se dividió en 5 tramos:

Nuestra área de estudio está dentro del tramo 4: Dv. Yauyos – Dv. Roncha y la información de tráfico considerado como la demanda actual es la que se presenta en el cuadro N°I-1.

Cuadro N°I-1.  
Demanda Tramo 4

CLASIFICACIÓN	TIPO DE VEHÍCULO	I.M.D.	DISTRIBUCIÓN (%)
VEHÍCULOS LIGEROS	Autos	6	28.2%
	Camionetas	10	42.3%
	Camioneta Rural	1	4.7%
	Micro	0	0.0%
	Ómnibus 2E	2	9.4%
	Ómnibus 3E	0	0.0%
VEHÍCULOS PESADOS	Camión 2E	2	10.3%
	Camión 3E/4E	1	5.1%
	Articulados	0	0.0%
	TOTAL	22	100%

Para la proyección del tráfico normal se utiliza los indicadores macroeconómicos dados el Ministerio de Economía y Finanzas, que para el caso del transporte liviano se considerara la tasa poblacional de Lima (1.7%) y Junín (1.1%), de las cuales promediando se obtiene una tasa de crecimiento de 1.4%.

Para el caso del transporte pesado se considerara la tasa de crecimiento del PBI de Lima (3.6%) y Junín (3.8%), de las cuales promediando se obtiene una tasa de crecimiento 3.7%.

El tráfico total para la evaluación del proyecto se presenta en el cuadro N°I-2

Cuadro N°I-2.  
Demanda Total Tramo 4

CLASIFICACION	TIPO DE VEHÍCULO	TASA DE CRECI.	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
VEHÍCULOS LIGEROS	Autos	1.40%	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Camionetas	1.40%	10	10	12	12	12	12	12	12	13	13	13
	Camioneta Rural	1.40%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Micro	1.40%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ómnibus 2E	1.40%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ómnibus 3E	1.40%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VEHÍCULOS PESADOS	Camión 2E	3.70%	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4
	Camión 3E/4E	3.70%	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
	Articulados	3.70%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAFICO NORMAL			22	22	26	28	28	28	28	28	30	30	30

Se plantean cuatro posibles políticas de mantenimiento para la situación de la vía con proyecto, evaluándose económica y técnicamente, buscando obtener el mejor estado durante toda su vida útil.

Estas políticas de mantenimiento se resumen en los cuadros N°I-3, N°I-4, N°I-5 y N°I-6.

Cuadro N°I-3  
Política de Mantenimiento 01

<b>BACHEO LOCALIZADO</b>		
CONDICIÓN		PROGRAMADO (S)
CANTIDAD DE BACHEO	m <sup>2</sup> /km/año	5
<b>SELLO</b>		
CONDICIÓN		PROGRAMADO (S)
INTERVALO ENTRE SELLOS	años	5
COEFICIENTE DE RESISTENCIA		0.25
ESPESOR DE SELLO	mm	8
<b>REFUERZO</b>		
CONDICIÓN		A RESPUESTA (R)
RUGOSIDAD MAX.PERMISIBLE	IRI	3.9
COEFICIENTE DE REFUERZO		0.4
ESPESOR DE REFUERZO	mm	25

Cuadro N°1-4  
Política de Mantenimiento 02

<b>BACHEO LOCALIZADO</b>		
CONDICIÓN		A RESPUESTA (R)
PORCEN.BACHES A BACHEAR	%	100
<b>SELLO</b>		
CONDICIÓN		A RESPUESTA (R)
PORCEN.MAX.AREA DAÑADA	%	30
COEFICIENTE DE RESISTENCIA		0.25
ESPEJOR DE SELLO	mm	8
<b>REFUERZO</b>		
CONDICIÓN		A RESPUESTA (R)
RUGOSIDAD MAX.PERMISIBLE	IRI	3.9
COEFICIENTE DE REFUERZO		0.4
ESPEJOR DE REFUERZO	mm	25

Cuadro N°1-5  
Política de Mantenimiento 03

<b>BACHEO LOCALIZADO</b>		
CONDICIÓN		PROGRAMADO (S)
CANTIDAD DE BACHEO	m <sup>2</sup> /km/año	5
<b>SELLO</b>		
CONDICIÓN		A RESPUESTA (R)
PORCEN.MAX.AREA DAÑADA	%	35
COEFICIENTE DE RESISTENCIA		0.25
ESPEJOR DE SELLO	mm	8
<b>REFUERZO</b>		
CONDICIÓN		A RESPUESTA (R)
RUGOSIDAD MAX.PERMISIBLE	IRI	3.9
COEFICIENTE DE REFUERZO		0.4
ESPEJOR DE REFUERZO	mm	25



Cuadro N°1-6  
Política de Mantenimiento 04

<b>BACHEO LOCALIZADO</b>		
CONDICIÓN		A RESPUESTA (R)
PORCEN.BACHES A BACHEAR	%	50
<b>SELLO</b>		
CONDICIÓN		A RESPUESTA (R)
INTERVALO ENTRE SELLOS	años	5
COEFICIENTE DE RESISTENCIA		0.25
ESPELOR DE SELLO	mm	8
<b>REFUERZO</b>		
CONDICIÓN		PROGRAMADO (S)
INTERVALO ENTRE SELLOS	años	3
COEFICIENTE DE REFUERZO		0.4
ESPELOR DE REFUERZO	mm	25

Para la evaluación económica se ha utilizado el modelo HDM III ("HIGHWAY DESIGN AND MAINTENANCE STANDARDS MODEL") elaborado por el banco mundial.

Se realizó la evaluación económica para las diferentes alternativas propuestas, seleccionándose las alternativas más viables para el tramo de estudio.

Cuadro N°I-7  
Resultados de la Evaluación Económica

TRAMO IV: DV YAUYOS - DV RONCHAS						
ALTERNATIVA: AFIRMADO 200mm						
ESTRATEGIAS	SIN PROYECTO	CON PROYECTO				
	MANT. OPT.	MANT. 1	MANT. 2	MANT. 3	MANT. 4	
VAN(Millones U\$\$)	-	-15.44	-12.78	-12.86	-13.14	
T.I.R. (%)	-	-3.3	-19.7	-19.8	-21.1	
VARIACIÓN I.R.I.	10.6-16.1	5.9-10.2	5.9-9.0	5.9-11.2	5.9-15.3	
ALTERNATIVA: TSB 250mm						
ESTRATEGIAS	SIN PROYECTO	CON PROYECTO				ESTRATEGIA SELECCIONADA
	MANT. OPT.	MANT. 1	MANT. 2	MANT. 3	MANT. 4	
VAN(Millones U\$\$)	-	-12.86	-12.59	-12.59	-12.86	-12.59
T.I.R. (%)	-	-11.7	-11.0	-11.0	-11.7	-11.0
VARIACIÓN I.R.I.	10.6-16.1	1.2-1.4	1.2-1.4	1.2-1.4	1.2-1.4	1.2-1.4
ALTERNATIVA CA 500mm						
ESTRATEGIAS	SIN PROYECTO	CON PROYECTO				
	MANT. OPT.	MANT. 1	MANT. 2	MANT. 3	MANT. 4	
VAN(Millones U\$\$)	-	-13.05	-12.79	-12.79	-13.05	
T.I.R. (%)	-	-11.4	-10.8	-10.8	-11.4	
VARIACIÓN I.R.I.	10.6-16.1	1.2-1.4	1.2-1.4	1.2-1.4	1.2-1.4	

Realizada la evaluación económica a precios sociales del proyecto se determina que la alternativa más favorable desde el punto de vista social es la "Alternativa N°2" con una Tasa Interna de Retorno de -11%, Valor Actual Neto de -12'590,000 Dólares Americanos y una respuesta del valor de I.R.I. entre 1.2 y 1.4, bajo la política de mantenimiento con: Bacheo 5 m<sup>2</sup>/km/año, 8mm de Sello cuando el área dañada máxima sea del 35% y Refuerzo de 25mm cuando el IRI supere los 3.9. Cabe resaltar que el valor negativo de la tasa interna de retorno es matemáticamente posible pero nada práctico, por lo que simplemente se considera que este valor indica que el proyecto no es viable pero que, sin

embargo, con el propósito de seleccionar una de las tres alternativas seleccionamos la que resulta con variables económicas menos desfavorables.

### **1.3. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL**

#### **1.3.1. Estudio de Costos**

##### **a) Definiciones**

El costo se entiende como un recurso (monetario) que se sacrifica o al que se renuncia para alcanzar un objetivo específico.

El costo de un proyecto debe ser un medidor fiel del aprovechamiento de los recursos materiales, laborales y financieros en el proceso de producción, porque, además, conjuntamente con los indicadores del volumen de realización, determina el nivel de ganancia que obtiene la organización.

Entre los objetivos y funciones de un estudio de costos, encontramos los siguientes:

- Servir de base para fijar precios de venta y comercialización.
- Facilitar la toma de decisiones.
- Permitir la valuación de inventarios.
- Controlar la eficiencia de las operaciones.
- Contribuir a planeamiento, control y gestión de la empresa.

##### **b) Clasificación**

La presentación de los estudios de costos (análisis, presupuestos, etc.) para la ejecución de obras viales en nuestra región están distribuidos según su forma de imputación a las unidades de producción, siendo estos:

- a) **Costos Directos:** Aquellos cuya incidencia monetaria en un producto o en una orden de trabajo puede establecerse con precisión (materia prima, jornales, etc.).
- b) **Costos Indirectos:** Aquellos que no pueden asignarse con precisión; por lo tanto se necesita una base de prorateo o como un costo total (seguros, lubricantes).

Los costos también pueden ser clasificados de diversas formas, algunas de los cuales se presentan en el cuadro N°1-8.

Cuadro N°I-8  
Clasificación de Costos

Períodos de contabilidad	Función que desempeñan	Naturaleza	Imputación a las unidades de producción	Tipo de variabilidad
<b>1 Costos corrientes</b> Fuerza motriz Jomales Sueldos Etc. <b>2 Costos previstos</b> Cargas sociales <b>3 Costos diferidos</b> Seguros Alquileres Costos de iniciación Depreciación	<b>1 Industriales</b> A -Centros productores Centro de Costos A Centro de Costos B Centro de Costos C B – Cent. de servicios • Directos Mantenimiento Usina Caldera • Indirectos Almacenes Laboratorio Administración <b>2 Comerciales</b> <b>3 Financieros</b>	<b>1 Materiales</b> Materia prima A Materia Prima B Materia Prima C <b>2 Jomales</b> <b>3 Cargas fabriles</b> Fuerza motriz Lubricantes Regalias Depreciación Seguros Sueldos Cargas sociales.	<b>1 Directos</b> Materiales Jomales Fletes Equipos <b>2 Indirectos</b> Control de Calidad Supervisión Financieros Seguros	<b>1 Variables</b> <b>2 Fijos</b> <b>3 Semifijos</b>

c) Herramientas para el estudio de Costos en Obras Viales

Las herramientas usuales para el control y determinación de costos en proyectos viales se determinan según el nivel de control que se desee aplicar.

- Presupuesto: Es la suma de los costos de actividades individuales o paquetes de trabajo que establece la línea base del costo total.
- Análisis de Precios Unitarios: Son los análisis que determinarán un costo para las unidades de pago, estos análisis incluyen todas las actividades, recursos, equipos y mano de obra necesarios a nivel de costo directo.
- Análisis de Sub partidas o Partidas Insumo: Establecen actividades o grupos de actividades que conformarán análisis de precios unitarios y podrán ser comunes a varias de ellas, estas normalmente responden a actividades recurrentes y de carácter cíclico.
- Análisis de Costo de Insumos: Ayuda a estimar los costos de los materiales e insumos, considerando todas las actividades necesarias para su puesta en obra.
- Análisis de Costo de Equipos: Detallan la justificación del costo por posesión, operación o alquiler de equipos.

- Cronogramas de Desembolsos: Muestra el flujo de ingresos con relación al tiempo durante la ejecución de obra y señalan el porcentaje de avance en los entregables del proyecto.
- Bases de Calculo Rendimientos: Son los parámetros que limitan y determinan condiciones específicas para la ejecución de actividades dentro del proyecto, estas especifican claramente condiciones de carácter obligatorio.

#### d) Control de Costos

El control de costos de un proyecto nos permite:

- Gestionar y controlar los cambios reales cuando se produzcan.
- Asegurar que los posibles sobrecostos no excedan la financiación autorizada, periódica y total de un proyecto.
- Realizar el seguimiento del costo para detectar y entender las variaciones con respecto a la línea base.
- Registrar todos los cambios pertinentes con precisión en la línea base.
- Evitar que se incurran en cambios incorrectos o no aprobados.
- Informar los cambios aprobados a los interesados apropiadamente.
- Actuar para mantener los sobrecostos esperados dentro de los límites aceptables.

Para un correcto control de costos es requisito mantener actualizados los informes de rendimientos que organicen y resuman información de avance, situación del proyecto, y la curva del flujo de caja.

Un nivel de más detalle mostrará la información sobre el estado de las actividades del proyecto que se estén llevando a cabo para cumplir con el trabajo del proyecto y el detalle con los entregables que hayan sido completados.

Una parte importante del control de costos será determinar las causas de las variaciones y su magnitud, y decidir si la variación requiere una acción correctiva.

Son herramientas del control de costos:

- Análisis de la Variación: Implica comparar el rendimiento real del proyecto con el planificado o esperado. Además, la variación en el costo y del cronograma, asimismo, las variaciones respecto del plan en las áreas de alcance, recursos, calidad y riesgo son de importancia.

- **Análisis de Tendencia:** Implica examinar el rendimiento del proyecto a lo largo del tiempo para determinar si el rendimiento está mejorando o se está deteriorando.
- **Técnica del Valor Ganado:** Compara el rendimiento planificado con el rendimiento real, determinando márgenes de ganancias para actividades individuales o grupos de actividades.

### 1.3.2. Métodos de Programación de Obra

Con los métodos de programación de obra se busca plasmar en modelos gráficos y dominar las técnicas de organización, las relaciones tanto lineales como en paralelo de las unidades que intervienen, utilizando gráficos de redes y de barras.

Se busca obtener finalmente, conocimientos para controlar los programas ejecutados y disponer la adecuada asignación de recursos.

El proceso constructivo debe estructurarse de manera que permita el orden en la disposición de recursos de la construcción; entiéndase mano de obra, materiales, maquinaria y equipos. El éxito de un proyecto consistirá en combinar estos recursos de forma adecuada.

La programación permite la aplicación de un modelo matemático - lógico el cual determina el uso económico de los recursos disponibles.

Entre los modelos mas usados se encuentran los del camino y ruta critica y destacan los PERT y CPM.

**PERT:** Proviene de las siglas de Técnica de Programación Mediante Evaluación y Revisión (Program Evaluation and Review Technique) desarrollada en estados Unidos en 1957 sirve para controlar los tiempos de ejecución de diversas actividades integrantes de proyectos espaciales por la necesidad de terminar cada una de ellas dentro del los intervalos de tiempo disponibles.

**CPM:** (Critical Path Method) Fue desarrollado por un centro de investigación de operaciones para la firma "Dupont" y "Remington Rand" buscando el control y la optimización de los costos de operación mediante la planeación adecuada de las actividades componentes del proyecto.

a) **Definición del Proyecto:** Toda actividad a desarrollar requiere conocimientos claros y precisos de lo que se va ejecutar, de su finalidad,

vialidad, elementos disponibles, capacidad financiera, etc. Esta es esencial para la programación del proyecto.

Para ello es necesario investigar los objetivos, métodos y elementos viables y disponibles.

b) **Lista de Actividades:** Es la relación de actividades físicas o mentales que forman procesos interrelacionados en un proyecto total. En general esta información es obtenida de las personas que intervendrán en la ejecución del proyecto de acuerdo con la asignación de responsabilidades y nombramientos realizados en la definición del proyecto.

Se consideran como actividades, construcciones, trámites, estudios, inspecciones, dibujos, entre otras. Siendo una serie de operaciones realizadas por una sola persona o grupo de personas en forma continúa sin interrupciones, con tiempos determinables de iniciación y culminación. Esta lista de actividades sirve de base a las personas responsables de cada proceso para que elaboren presupuestos de ejecución.

c) **Diagrama de Barras:** También llamado diagrama de Gantt, muestra la ocurrencia de actividades en paralelo o serie de un proyecto.

Las actividades representadas por barras que se traslapan pueden realizarse simultáneamente, por lo menos en la porción donde se verifique el traslape. Las actividades representadas por barras en serie (cuando una acaba, inicia la otra) deben de realizarse en general en la secuencia indicada.

Estos diagramas tienen entre sus principales características.

- No ponen de manifiesto la interdependencia de varias actividades.
- La dificultad de definir exactamente el trabajo que debe realizarse en un instante preciso.
- El hecho que existan actividades programadas en tiempos traslapados o simultáneos no indica necesariamente que estén relacionados o sean dependientes.

Cabe destacar que estas limitaciones se ven minimizadas en la práctica a la hora de utilizar programas de cómputo (Microsoft Project por ejemplo). Se muestra en la Figura N°1-2 el entorno de trabajo para el programa Microsoft Project.

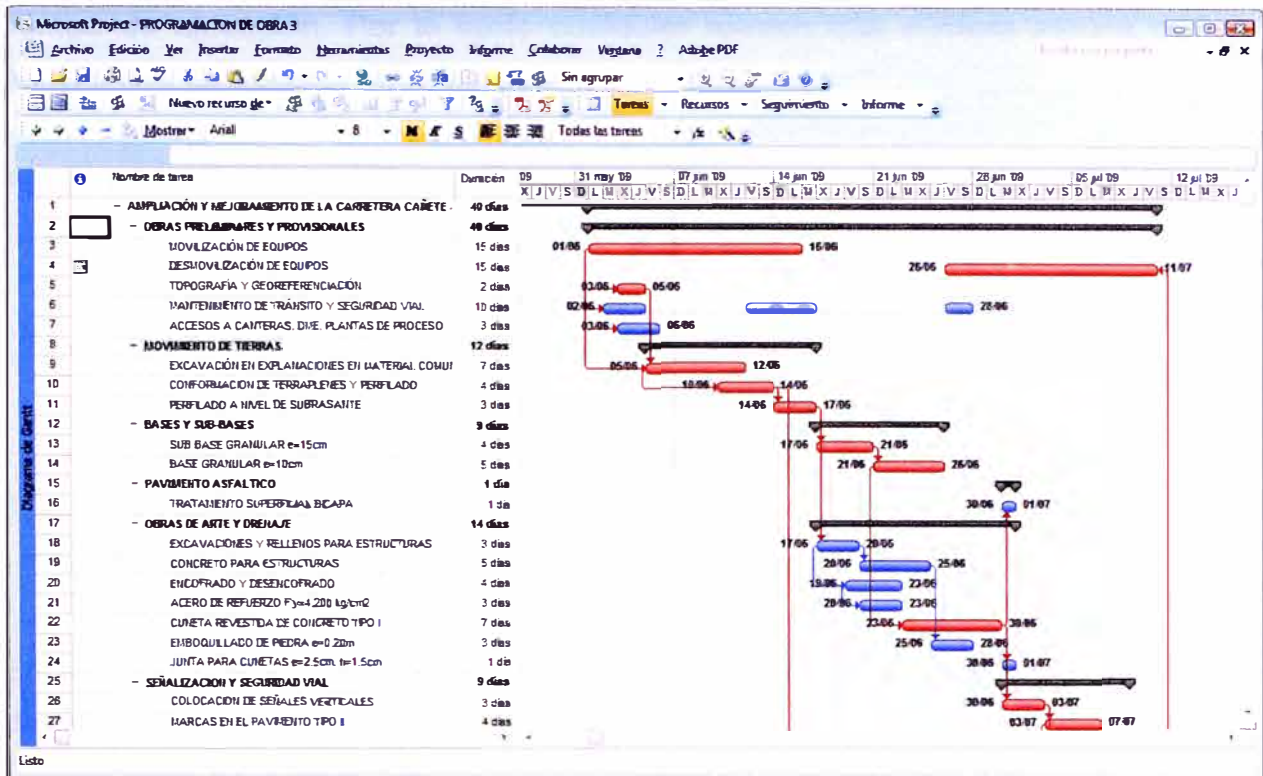


Figura N°1-2

### Entorno de trabajo Microsoft Project

#### d) Diagrama de Flechas

Una representación visual de los métodos de la ruta crítica es el diagrama de flechas o red de actividades. Este consiste en la ilustración gráfica del conjunto de operaciones de un proyecto y sus interacciones. La red esta formada por flechas (actividades y nudos (eventos)).

- Evento: Un punto de tiempo utilizado para separar una actividad de las que preceden y las que le siguen.
- Actividades: Ítem de trabajo identificado para el proyecto que se programa. Cada actividad es precedida por un evento y seguida por otro evento.

#### e) Elaboración de la red

Se llama red a la representación grafica de las actividades que demuestran sus eventos, secuencias, interrelaciones y camino crítico. No solamente se llama camino crítico al método sino también a la serie de actividades contadas desde la iniciación del proyecto hasta su conclusión que no tiene flexibilidad en su



tiempo de ejecución. Por lo tanto cualquier retraso que sufriera alguna de las actividades provocaría un retraso en todo el proyecto.

Para la elaboración del diagrama de red es necesario:

- Antes de que pueda iniciar una actividad, todas las actividades precedentes deberán terminarse.
- Las flechas indican solo la precedencia lógica.
- Cada flecha (actividad) debe iniciar y terminar en un nodo (evento).
- Ningún par de nodos de la red pueden estar conectados por más de una flecha.
- Todas las flechas de la red deben de estar dirigidas de izquierda a derecha.

En la Figura N°I-3 se muestra la forma correcta en que deberá elaborar un diagrama de red.

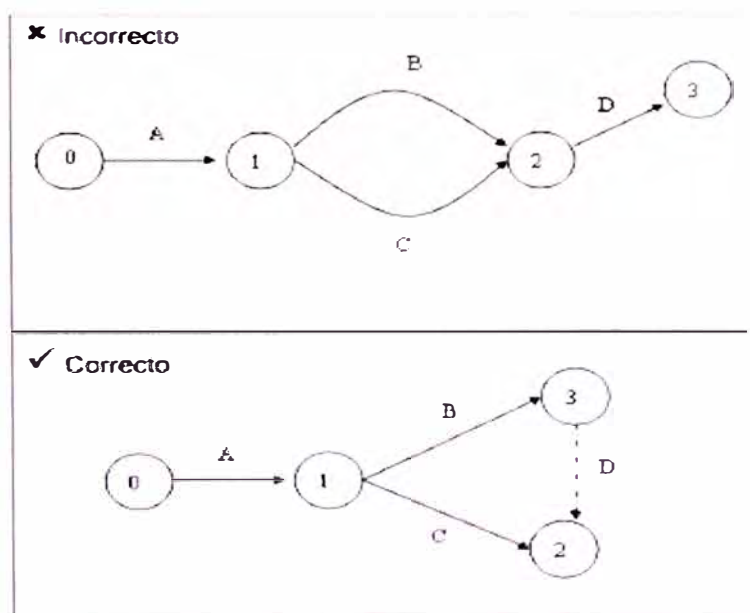


Figura N°I-3  
Ejemplo Diagrama de Red

#### f) Método de las Cadenas (Ciclo gramas)

Es una herramienta de programación que nos muestra una relación entre el espacio, recurso y tiempo.

En la Figura N°I-4 se muestra en ejemplo de ciclo grama.

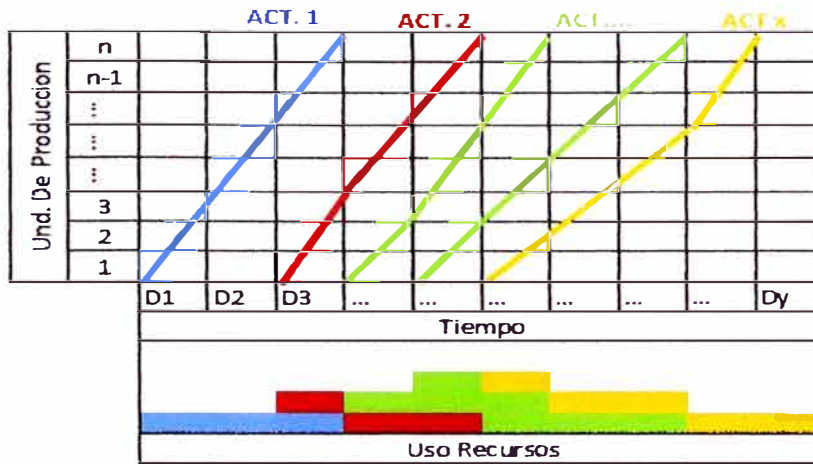


Figura N°I-4  
Ciclorama – Método de la Cadena

El ciclo grama determina unidades de entregables, velocidades de producción (rendimientos) y actividades (unidades de producción o cuadrillas).

## **CAPITULO II: FUNDAMENTOS Y ANÁLISIS DE COSTOS**

### **2.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

El proyecto comprende la ejecución de la Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete - Yauyos - Huancayo Del Km 163+200 Al 163+500 a nivel de Tratamiento Superficial Bicapa con el fin de entregar en el tramo una vía de categoría dos.

Los trabajos y actividades planteadas para el proyecto se dividen en especialidades, detallamos sus alcances a continuación.

El estudio de costos y presupuestos del presente proyecto está elaborado tomando como fecha base el mes de Abril del año 2009, debido a que para el mes de presentación del mismo (mayo) no existen índices unificados y valores estadísticos indispensables para los cálculos básicos.

#### **2.1.1. Pavimento y Estabilidad de Taludes**

El pavimento diseñado responde a la demanda prevista a lo largo de la vida útil del proyecto. Lo constituyen dos capas de material granular (Base y Sub Base) proveniente de la cantera "Huantan" ubicada en la 142+705, lado izquierdo de la carretera con un acceso de 150 metros que se tiene que rehabilitar para su uso. Para el problema de estabilidad de taludes se definió la construcción de banquetas que responderán a las condiciones de los materiales y características geométricas de las secciones de diseño.

Estas banquetas están incluidas en la partida de corte de material y serán ejecutadas con equipo pesado de movimiento de tierras.

#### **2.1.2. Diseños Hidráulicos.**

Se ha diseñado para su correcto comportamiento hidráulico obras de arte longitudinales y transversales.

Como obra de arte longitudinal se plantea la construcción de cunetas triangulares de 50 cm. de altura, revestidas de concreto de resistencia  $f'c=175\text{kg}$  y 10 cm. de espesor a lo largo de todas las secciones de corte.

Finalmente, el diseño hidráulico contempla la construcción de un badén en la progresiva 163+350, con el fin de controlar las aguas de una pequeña quebrada

ubicada en dicha progresiva y servir de alivio al volumen de aguas encausadas por las cunetas a lo largo de la vía.

Para las obras de arte se usaran agregados de la cantera “Huantan” ubicada en la 142+705, materiales que tendrán que ser procesados (chancados) para obtener agregados gruesos y finos para concreto y mortero.

### **2.1.3. Impacto Ambiental**

En el plan de manejo impacto ambiental y cierre de obra están fundamentadas en la línea base ambiental del proyecto, el cual determinara su alcance, con las actividades de conservación, adecuación y recuperación de los impactos negativos que pudiese generar la ejecución del proyecto.

Podríamos resumir estas actividades para la etapa de construcción en:

- Programa de Educación Ambiental
- Manejo de Botaderos o DMEs
- Re vegetación en el derecho de vía
- Programa de abandono y cierre de canteras

### **2.1.4. Características del Proyecto**

a) Accesibilidad.

El acceso a la zona de estudio desde la ciudad de Lima, pasando por San Vicente de Cañete, capital de la provincia de Cañete, se realiza por vía terrestre a través primero recorriendo la ruta nacional R-1S, conocida como Carretera Panamericana Sur (142 km), para pasar luego por la ruta nacional R-22, Cañete – Lunahuaná – Dv. Yauyos – Chupaca (163 km), recorriendo en total una longitud de 305 kilómetros.

De la ciudad de Lima a San Vicente de Cañete se recorre la Carretera Panamericana Sur desde el kilometro cero hasta el kilometro 142 donde se encuentra el ingreso a la ruta R-22. La Panamericana Sur en sus primeros 125 kilómetros (hasta Cerro Azul) es una autopista asfaltada de dos vías independientes, complementado hasta San Vicente de Cañete por una carretera asfaltada de doble vía. El viaje se puede hacer con cualquiera de las múltiples empresas de transporte terrestre, que ofrecen múltiples salidas diarias, diurnas y nocturnas, en una duración aproximada de 2 horas.

Desde Cañete hasta el pueblo de Pacarán (longitud 54.5 km); la carretera se encuentra asfaltada en condiciones aceptables. El tramo a continuación,

Pacarán - Dv. Yauyos (longitud 75 km), mejorado recientemente a nivel de afirmado presenta una superficie mejorada y de condiciones buenas, actualmente se encuentra en ejecución el mejoramiento de este tramo, presenta sectores críticos debido a la falta de un sistema de drenaje en algunas quebradas y cauces que dificultan su tránsito.

Como alternativa se considera el acceso desde la ciudad de Huancayo (110 km). Este recorre desde Huancayo (Chupaca) hasta el pueblo de Ronchas 17.5 kilómetros por una vía afirmada en malas condiciones, que presenta restricciones en épocas de lluvias.

El recorrido continua del poblado de Ronchas a el Poblado de Alis 91 kilómetros por una vía afirmada de ancho variable que va desde 3.5 a 4.5 mts, sinuosa y con múltiples puentes provisionales de madera deteriorados, que restringen su capacidad solo a vehículos ligeros.

El poblado de Alis capital del distrito de mismo nombre, ubicado sobre la progresiva 163+500, con una población aproximada de 2,500 habitantes, es el poblado mas cercano al proyecto el mismo que servirá de base y campamento para el personal durante la ejecución del proyecto.

b) **Altitud:**

El trazo de la carretera Cañete-Huancayo se desarrolla desde una altitud de 100 m.s.n.m. hasta llegar a 4,200 m.s.n.m. El tramo en estudio de la carretera se inicia en la progresiva 163+200 a una altitud de 3,200 m.s.n.m. para luego continuar en ascenso hasta la progresiva 163+200 a una altitud de 3,220 m.s.n.m.

c) **Clima**

La zona del proyecto posee un clima templado, lluvioso y frio, con amplitud térmica considerable. La medida anual de temperatura varía entre los 3.5 y 21.4 grados centígrados (Periodo 1965-2000). La precipitación media acumulada anual para el periodo 1965-2000 es 950.5 mm.

## **2.2. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

### **2.2.1. Definición de las Partidas**

Se define tomando como base las normas contenidas en las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras (EG-2000) documento oficial aprobado por Resolución Directoral N° 1146-2000-MTC/15.17. Que contiene las

especificaciones básicas para la formulación de la mayoría de las actividades usadas en obras viales.

Según su especialidad se han agrupado estas partidas en los cuadros N° II-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10:

Cuadro N° II-1

Partidas de Obras Preliminares y Provisionales

<p><b>101.A Movilización y desmovilización de equipos</b></p> <p>Esta partida consiste en el traslado de personal, equipo, materiales, campamentos y otros, que sean necesarios al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.</p>	<p>Global (glb)</p>
<p><b>102.A Topografía y georeferenciación</b></p> <p>Consiste en que tomando como base los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. Incluye la monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.</p>	<p>Global (glb)</p>
<p><b>103.A Mantenimiento de tránsito y seguridad vial</b></p> <p>En ella se incluye lo concerniente con el mantenimiento del tránsito en las áreas que se hallan en construcción durante el período de ejecución de obras. Los trabajos incluyen: El mantenimiento de desvíos; la implementación, instalación y mantenimiento de dispositivos de control de tránsito y seguridad acorde a las distintas fases de la construcción; el control de emisión de polvo en todos los sectores sin pavimentar dentro del área del proyecto y el seguro transporte de personal a las zonas de ejecución de obras.</p>	<p>Global (glb)</p>
<p><b>107.A Accesos a canteras, DME, plantas de proceso</b></p> <p>Consiste en la apertura o mantenimiento de los caminos de acceso a canteras, fuentes de agua o botaderos que deberán de estar dotados de una adecuada señalización para indicar su ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y debe llevar un lastrado o tratamiento que mejore la circulación y evite la producción de polvo.</p>	<p>Kilometro (km)</p>

## Cuadro N° II-2

## Partidas de Movimiento de Tierras

<b>201.B Desbroce y limpieza en zonas no boscosas</b>	Hectárea (ha)
Este trabajo consiste en el desbroce y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto y las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. Incluye, también, la disposición final dentro o fuera de la zona del proyecto, de todos los materiales provenientes de las operaciones de desbroce y limpieza atendiendo las normas y disposiciones legales vigentes.	
<b>205.A Excavación en explanaciones en material común</b>	Hectárea (ha)
Consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, el material de corte incluida en esta partida será material común (todos los materiales a excepción de roca).	
<b>206.A Remoción de derrumbes</b>	metro cúbico (m3)
Consiste en las mismas actividades de la partida anterior, con la diferencia que el material en este caso proviene de los derrumbes ocasionados por trabajos de corte en aéreas inestables y que no forman parte de la sección de corte indicadas en los planos.	
<b>210.A Conformación de terraplenes</b>	metro cúbico (m3)
Consiste en la colocación, el humedecimiento o secamiento (incluye agua), la conformación y compactación de materiales apropiados hasta alcanzar la plataforma a nivel de sub rasante. Esta partida usara como material de relleno el proveniente de los cortes cuyo transporte o acarreo no supere los 120 metros (material propio).	

Cuadro N° II-3

Partidas para Bases y Sub bases

<b>303.A Sub Base Granular e=15cm</b>	metro cúbico (m3)
Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de sub base granular aprobado sobre una superficie preparada, en una capa de 15 cm., de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto.	
<b>305.A Base Granular e=10cm</b>	metro cúbico (m3)
Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de base granular aprobado sobre la sub base granular, en una capa de 10 cm., de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto.	

Cuadro N° II-4

Partidas para Pavimentos

<b>405.B Tratamiento superficial Bicapa</b>	metro cuadrado (m2)
Este trabajo consiste en la ejecución de dos capas de tratamiento asfáltico con Emulsión, de acuerdo con estas especificaciones técnicas del proyecto y en conformidad con los alineamientos, cotas y secciones indicadas en los planos y documentos del proyecto. Este incluye todos los materiales pétreos y actividades de preparación de la superficie previa a la colocación de la primera capa de asfalto, se excluye el material asfáltico (Emulsión Asfáltica) que se paga por separado.	
<b>421.A Emulsión Catiónica de Rotura Rápida CRT-1</b>	galón (gal)
Esta partida incluye al material bituminoso a ser aplicado de acuerdo a la partida de Tratamiento superficial según la dosificación y lo indicado en los documentos del proyecto y especificaciones técnicas.	



## Cuadro N° II-5

## Partidas para Obras de Arte (Parte I)

<b>601.A Excavación no clasificada para estructuras</b>	metro cúbico (m3)
Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias para la cimentación de estructuras y otras obras de arte. Incluye la carga, transporte y descarga de todo el material excavado sobrante, de acuerdo con las presentes especificaciones.	
<b>605.A Relleno para estructuras</b>	metro cúbico (m3)
Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas de cualquier tipo.	
<b>605.D y 605.E Concretos</b>	metro cúbico (m3)
Subdividido según su resistencia a la compresión ( $f_c$ ) en: concreto clase D ( $f_c=210\text{kg/cm}^2$ ) y concreto clase E ( $f_c=175\text{kg/cm}^2$ ), comprende el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de estructuras de drenaje, muros de contención, cabezales de alcantarillas, cajas de captación, aletas, sumideros y estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto y las especificaciones.	
<b>612.A Encofrado y desencofrado</b>	metro cuadrado (m2)
Consiste en suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos y las especificaciones técnicas. Los encofrados serán de madera y triplay de 19mm y deberán estructurarse para tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes y evitar desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el concreto.	
<b>615 Acero de refuerzo <math>f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2</math></b>	Kilogramo (kg)
Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, y sus especificaciones. El material a usar deberá de cumplir con lo especificado en la norma ASTM A-706, así como lo indicado en el capítulo de calidad de materiales en las normas EG-2000.	

Cuadro N° II-6

Partidas para Obras de Arte (Parte II)

<b>635.A Cuneta revestida de concreto tipo I</b>	metro lineal (m)
<p>Consiste en el acondicionamiento y el recubrimiento con concreto <math>f_c=175\text{kg/cm}^2</math>, de las cunetas del proyecto de acuerdo con las formas, dimensiones y en los sitios señalados en los planos. Incluye todos los materiales (agregados, cemento, madera para encofrados y agua) necesarios, así como todo el equipo (mezcladora, vibrador, etc.) y mano de obra requeridos para su ejecución.</p>	
<b>640.A Emboquillado de piedra <math>e=0.35\text{m}</math></b>	metro cuadrado (m <sup>2</sup> )
<p>Este trabajo consiste en el acondicionamiento y el recubrimiento con piedra asentada con mortero de cemento en un espesor mínimo de 35 cm., de los ingresos y salidas para la protección de las obras de arte del proyecto. Incluye todos los materiales necesarios (piedra grande, arena gruesa, cemento, madera para encofrados y agua), así como todo el equipo (mezcladora, vibrador, etc.) y mano de obra requeridos para su ejecución.</p>	
<b>650.A Junta elastomérica <math>e=1\text{cm}</math></b>	metro lineal (m)
<p>Este comprende la construcción de juntas con material elastomérico que cumpla la norma ASTM C-920, y este incluirá todos los materiales, equipos y mano de obra necesaria para la ejecución del trabajo. Se deberá realizar previamente la limpieza del área de la junta y controlar su dimensión (profundidad) a lo largo de toda la longitud de colocación.</p>	

Cuadro N° II-7

Partidas de Transportes

<b>700 Transportes</b>	metro cúbico por kilometro transportado (m <sup>3</sup> k)
<p>Estas considera el transporte de todo material que requiera ser transportado, desde su lugar de producción hasta su ubicación final en el proyecto, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>700.H Transporte de excedentes <math>d \leq 1\text{km}</math>.</i></li> <li>• <i>700.I Transporte de excedentes <math>d &gt; 1\text{km}</math>.</i></li> <li>• <i>700.A Transporte de material granular <math>d \leq 1\text{km}</math>.</i></li> <li>• <i>700.B Transporte de material granular <math>d &gt; 1\text{km}</math>.</i></li> </ul> <p>Se considera en su análisis los distintos tipos de materiales a transportar, diferenciándose por sus pesos específicos y porcentaje de esponjamiento.</p>	

## Cuadro N° II-8

## Partidas de Señalización y Seguridad Vial (Parte I)

<b>801.A Señal preventiva</b>	Unidad (u)
Las señales preventivas constituyen parte de la señalización vertical permanente y se utilizarán para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando las precauciones necesarias. Se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conservación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres ó domésticos. El trabajo incluye la confección y construcción (según el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras) de la señal, así como su correcta ubicación y colocación según los planos y especificaciones técnicas del proyecto. No incluye el suministro de postes para su colocación.	
<b>802.A Señal reglamentaria</b>	Unidad (u)
Estas señales se utilizan para indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de la Circulación Vehicular. El trabajo incluye la confección y construcción de la señal, así como su correcta ubicación y colocación según los planos y especificaciones técnicas del proyecto. No incluye el suministro de postes para su colocación.	
<b>803.C Señal informativa</b>	metro cuadrado (m2)
Tiene por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y la información que ayude al usuario en el uso de la vía y en la conservación de los recursos naturales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial. El trabajo incluye la confección y construcción de la señal, así como su correcta colocación según los planos y especificaciones técnicas del proyecto.	
<b>804.A y 804.B Poste de soporte de señales y Estructura de soporte de señales tipo E-1</b>	Unidad (u)
Constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente. Se utilizarán para sostener la señalización vertical permanente pudiendo ser de los tipos definidos en las partidas anteriores. Los materiales a emplear en la fabricación de los elementos de soportes señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico.	

Cuadro N° II-9

Partidas de Señalización y Seguridad Vial (Parte II)

<b>805.B Tacha delineadora</b>	Unidad (u)
Serán fabricadas con materiales metálicos, plásticos, epóxicos o similares de alta resistencia. El lente estará constituido por un material retroreflector prismático. Serán colocadas para delinear segmentos de carretera que por su peligrosidad o condiciones de diseño o visibilidad requieran ser resaltados para advertir al usuario de su presencia.	
<b>810.B Marcas en el pavimento tipo II</b>	metro cuadrado (m2)
Son marcas retroreflectiva con pintura de tráfico con base de agua 100% acrílico. Consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas permanentes sobre un pavimento terminado. Estas sirven para delimitar los bordes de pista, separar los carriles de circulación en autopistas y el eje de la vía en carreteras bidireccionales de una sola pista.	
<b>810.B Guardavías metálicas</b>	metro lineal (m)
Consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de guardavías metálicas a lo largo de los bordes de la vía, en los tramos indicados en los planos del proyecto. Las barandas de los guardavías metálicas serán de lámina de acero galvanizado y se incluirán los postes de fijación espaciados cada dos metros. Se incluye todos los elementos de sujeción, capatafaros, sección final y sección de amortiguación.	

Cuadro N° II-10

Partidas de Protección Ambiental

<b>908.A Re vegetación</b>	metro cuadrado (m2)
Comprende la re vegetación en terraplenes y la readecuación del paisaje en las aéreas afectadas por la ejecución del proyecto.	
<b>906.A Depósito de Desechos</b>	metro cubico (m3)
Comprende la readecuación del lugar donde se colocan todos los materiales de desechos, se construirán de acuerdo a un diseño específico que asegure su estabilidad y el mantenimiento del paisaje.	
<b>907.A Cierre de Canteras</b>	metro cuadrado (m2)
Consiste en la recuperación de las condiciones originales, dentro de lo posible, de las áreas que han sido afectadas por la construcción de carreteras para agregados petreos o afirmados. Incluyen la readecuación de fuentes de agua.	

## 2.2.2. Cartilla de Partidas

Cuadro N°II-11  
Partidas de Ejecución de Obra

<b>OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES</b>		
101.A	Movilización y desmovilización de equipos	Global (glb)
102.A	Topografía y georeferenciación	Global (glb)
103.A	Mantenimiento de tránsito y seguridad vial	Global (glb)
107.A	Accesos a canteras, DME, plantas de proceso	Kilometro (Km)
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
201.B	Desbroce y limpieza en zonas no boscosas	Hectárea (HA)
205.A	Excavación en explanaciones en material común	Metro Cúbico (m3)
206.A	Remoción de derrumbes	Metro Cúbico (m3)
210.A	Conformación de terraplenes	Metro Cúbico (m3)
<b>BASES Y SUB-BASES</b>		
303.A	Sub base granular e=15cm	Metro Cúbico (m3)
305.A	Base granular e=10cm	Metro Cúbico (m3)
<b>PAVIMENTO ASFALTICO</b>		
405.B	Tratamiento Superficial Bicapa	Metro Cuadrado (m2)
421.A	Emulsión Catiónica de Rotura Rápida crs-1	Galón (gln)
<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>		
601.A	Excavación no clasificada para estructuras	Metro Cúbico (m3)
605.A	Relleno para estructuras	Metro Cúbico (m3)
610.D	Concreto clase D ( $f_c=210$ kg/cm <sup>2</sup> )	Metro Cúbico (m3)
610.E	Concreto clase E ( $f_c=175$ kg/cm <sup>2</sup> )	Metro Cúbico (m3)
612.A	Encofrado y desencofrado	Metro Cuadrado (m2)
615	Acero de refuerzo $f_y=4,200$ kg/cm <sup>2</sup>	Kilogramo (kg)
635.A	Cuneta revestida de concreto tipo i	Metro Lineal (m)
640.A	Emboquillado de piedra e=0.35m	Metro Cuadrado (m2)
650.A	Junta elastoméricas e=1cm	Metro Lineal (m)
<b>TRANSPORTE</b>		
700.H	Transporte de excedentes $d \leq 1$ km	Metro Cubico Kilometro (m3k)
700.I	Transporte de excedentes $d > 1$ km	Metro Cubico Kilometro (m3k)
700.A	Transporte de material granular $d \leq 1$ km	Metro Cubico Kilometro (m3k)
700.B	Transporte de material granular $d > 1$ km	Metro Cubico Kilometro (m3k)
<b>SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL</b>		
801.A	Señal preventiva	Unidad (u)
802.A	Señal reglamentaria	Unidad (u)
803.C	Señal informativa	Metro Cuadrado (m2)
804.A	Poste de soporte de señales	Unidad (u)
804.B	Estructura de soporte de señales tipo e-1	Unidad (u)
805.B	Tacha delineadora	Unidad (u)
810.B	Marcas en el pavimento tipo ii	Metro Cuadrado (m2)
820.A	Guardavías metálica	Metro Lineal (m)
<b>PROTECCIÓN AMBIENTAL</b>		
908.A	Re vegetación	Metro Cuadrado (m2)
906.A	Depósito de Desechos	Metro Cúbico (m3)
907.A	Cierre de Canteras	Metro Cuadrado (m2)

Habiendo definido las partidas básicas y complementando sus especificaciones técnicas en el Anexo 2, se enlistan todas estas asignándoles un código de partida en el Cuadro N°II-11.

### **2.3. CANTIDADES Y METRADOS**

En el Cuadro N°II-12 presentamos la cartilla de metrados suministrada por los especialistas.

Fue elaborada en base a las especificaciones técnicas, donde se detallan las unidades de pago y el procedimiento de medición, determinando finalmente las cantidades o metrados de ejecución de obra para cada una de las partidas descritas en el ítem 2.1.1.

Es necesario analizar a detalle los planos, especificaciones técnicas y las bases de cálculo del proyecto.

Cuadro N°II-12  
Cartilla de Metrados

<b>OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES</b>			
101.A	Movilización y desmovilización de equipos	glb	1.00
102.A	Topografía y georeferenciación	glb	1.00
103.A	Mantenimiento de tránsito y seguridad vial	glb	1.00
107.A	Accesos a canteras, DME, plantas de proceso	Km	0.25
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
201.B	Desbroce y limpieza en zonas no boscosas	HA	0.12
205.A	Excavación en explanaciones en material común	m3	4,637.23
206.A	Remoción de derrumbes	m3	695.58
210.A	Conformación de terraplenes	m3	345.00
<b>BASES Y SUB-BASES</b>			
303.A	Sub base granular e=15cm	m3	315.00
305.A	Base granular e=10cm	m3	210.00
<b>PAVIMENTO ASFALTICO</b>			
405.B	Tratamiento Superficial Bicapa	m2	2,100.00
421.A	Emulsión Catiónica de Rotura Rápida crs-1	gln	1,512.00
<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>			
601.A	Excavación no clasificada para estructuras	m3	114.90
605.A	Relleno para estructuras	m3	25.92
610.D	Concreto clase D ( $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ )	m3	32.10
610.E	Concreto clase E ( $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ )	m3	3.19
612.A	Encofrado y desencofrado	m2	38.64
615	Acero de refuerzo $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$	kg	2,269.40
635.A	Cuneta revestida de concreto tipo i	m	275.00
640.A	Emboquillado de piedra e=0.35m	m2	60.00
650.A	Junta elastomérica e=1cm	m	18.20
<b>TRANSPORTE</b>			
700.H	Transporte de excedentes $d \leq 1 \text{ km}$	m3k	4,650.00
700.I	Transporte de excedentes $d > 1 \text{ km}$	m3k	22,000.00
700.A	Transporte de material granular $d \leq 1 \text{ km}$	m3k	425.00
700.B	Transporte de material granular $d > 1 \text{ km}$	m3k	10,500.00
<b>SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL</b>			
801.A	Señal preventiva	u	4.00
802.A	Señal reglamentaria	u	2.00
803.C	Señal informativa	m2	1.00
804.A	Poste de soporte de señales	u	3.00
804.B	Estructura de soporte de señales tipo e-1	u	1.00
805.B	Tacha delineadora	u	250.00
810.B	Marcas en el pavimento tipo ii	m2	120.00
820.A	Guardavías metálica	m	45.00
<b>PROTECCIÓN AMBIENTAL</b>			
908.A	Re vegetación	m2	15,000.00
906.A	Depósito de Desechos	m3	4,800.00
907.A	Cierre de Canteras	m2	9,000.00

## 2.4. ANÁLISIS DE COSTOS DE INSUMOS, EQUIPOS Y MANO DE OBRA

### 2.4.1. Bases de Cálculo

Está compuesto por todos los cálculos previos y generales, que serán comunes para todos los análisis posteriores.

Estas bases de cálculo están compuesto de:

- Bases de Cálculo para Análisis de Costos de Mano de Obra.
- Bases de Cálculo para Análisis de Costos de Materiales e Insumos.
- Bases de Cálculo para Análisis de Costos de Equipos.

### 2.4.2. Análisis de Costo de Mano de Obra

Los costos de la mano de obra que intervendrá en la ejecución de cada una de las partidas es la vigente en el territorio nacional al mes de abril del 2009.

Planilla de Cálculo de Costo de Hora Hombre (Cuadro N°II-13) se ha elaborado en concordancia a los incrementos otorgados a partir de junio del 2008 mediante acta final de negociación colectiva en construcción civil 2008-2009 suscrita entre CAPECO y la FTCCP cuyos alcances se fijan en el expediente número 105463-2008-MTPE/2/12.210 teniendo vigencia hasta el 31 de mayo del 2009.

Cuadro N°II-13  
Planilla de Cálculo de Costo de Hora Hombre

DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA		
	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN
REMUNERACIÓN BÁSICA VIGENTE (RB) (vigente del 01.01.09 al 31.05.09)	S/. 38.79	S/. 34.56	S/. 30.93
BONIFICACIÓN UNIFICADA DE CONSTRUCCIÓN (BUC) (vigente del 01.01.09 al 31.05.09)	S/. 12.41	S/. 10.37	S/. 9.28
LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE LA RB	112.52%	S/. 43.65	S/. 38.89
LEYES Y BENEFICIOS SOCIALES SOBRE EL BUC	12.00%	S/. 1.49	S/. 1.24
SEGURO DE VIDA ESALUD VIDA	S/. 0.15	S/. 0.15	S/. 0.15
BONIFICACIÓN POR MOVILIDAD ACUMULADA	S/. 7.20	S/. 7.20	S/. 7.20
OVEROL (02 unidades anuales)	S/. 0.49	S/. 0.49	S/. 0.49
Total día de 8 horas	S/. 104.18	S/. 92.90	S/. 83.96
<b>Costo Hora Hombre (HH)</b>	<b>S/. 13.02</b>	<b>S/. 11.61</b>	<b>S/. 10.50</b>



Los costos unitarios por concepto de mano de obra han sido referidos a la categorización y resumidos en el Cuadro N°II-14:

Cuadro N°II-14  
Resumen de Costo de Hora Hombre

Categorías	Costo Hora Hombre (H.H.) S/.
CAPATAZ A = 110% OPERARIO	10.00%
CAPATAZ B = 120% OPERARIO	20.00%
CAPATAZ = 130% OPERARIO	30.00%
CONTROLADOR = 100% OFICIAL	
NIVELADOR = 100% OPERARIO	
TOPÓGRAFO = 120% OPERARIO	20.00%
OPERARIO	
OFICIAL	
PEÓN	

#### 2.4.3. Análisis de Costo de Materiales e Insumos

Los costos de los materiales que serán utilizados en cada una de las partidas han sido determinados teniendo en cuenta los gastos que requieren hacerse para ser colocados a pie de obra, por ello; el costo fuera de fábrica de los mismos, sin incluir el impuesto general a las ventas (I.G.V.), han sido afectados por los siguientes costos adicionales:

- Costo de transporte (flete) de los materiales desde su lugar de fabricación o expendio hasta los almacenes del Contratista en obra. Para ello se ha considerado como ubicación de los almacenes el centro de gravedad de la obra. Para los materiales derivados del petróleo se le ha considerado flete muerto. Se adjunta en el Anexo 1, el detalle del cálculo del flete desde los centros de producción a la obra, siguiendo las normas establecidas en el R. C. D. N° 027-01-TC-CRTT-T del 04 de Junio de 1991, que implican criterios de transitabilidad y comodidad del transporte al determinar las distancias virtuales (ver Cuadro N°II-15) por las rutas más cortas hacia la obra.

Cuadro N°II-15  
Distancias Virtuales

ORIGEN : LIMA		DESTINO C.G. : TRAMO		VÍA : LIMA - CAÑETE – C.G. TRAMO		
INICIO	FINAL	KILOMETRAJE		DISTANCIA km	F.C.	Distancia Virtual kmv
		INICIO	FINAL			
LIMA	CAÑETE	0.0	142.0	144.000	1.00	144.000
CAÑETE	LUNAHUANÁ	0.0	42.8	42.800	1.04	44.510
LUNAHUANÁ	CG TRAMO	0.0	120.5	120.550	1.40	168.770
					<b>TOTAL Kmv :</b>	<b>357.280</b>
ORIGEN : AREQUIPA		DESTINO : C.G. TRAMO		VÍA : AREQUIPA - ICA - CAÑETE – C.G. TRAMO		
INICIO	FINAL	KILOMETRAJE		DISTANCIA km	F.C.	Distancia Virtual kmv
		INICIO	FINAL			
AREQUIPA	ICA	1,009.0	303.0	706.000	1.00	706.000
ICA	CAÑETE	303.0	142.0	161.000	1.00	161.000
CAÑETE	LUNAHUANÁ	0.0	42.8	42.800	1.04	44.510
LUNAHUANÁ	CG TRAMO	0.0	120.5	120.550	1.40	168.770
					<b>TOTAL Kmv :</b>	<b>1,080.280</b>
ORIGEN : PL. CEMENTOS LIMA		DESTINO C.G. : TRAMO		VÍA : CONCHAN - CAÑETE – C.G. TAMO		
INICIO	FINAL	KILOMETRAJE		DISTANCIA km	F.C.	Distancia Virtual kmv
		INICIO	FINAL			
CONCHAN	CAÑETE	25.0	142.0	117.000	1.00	117.000
CAÑETE	LUNAHUANÁ	0.0	42.8	42.800	1.04	44.510
LUNAHUANÁ	CG TRAMO	0.0	120.5	120.550	1.40	168.770
					<b>TOTAL Kmv :</b>	<b>330.280</b>

- Costo del manipuleo y almacenamiento en obra. Este costo ha sido considerado como un 2% adicional al precio de fábrica.
- Mermas, para la mayoría de materiales se ha considerado una merma de 5%.
- Para la emulsión asfáltica se ha considerado un costo por viáticos del 2%.

- Se presenta el detalle del cálculo del costo de los materiales puesto en obra. Los costos unitarios base de cada uno de los materiales que intervienen en las partidas, han sido obtenidos de los fabricantes o los principales distribuidores tanto en Lima como en otras localidades. Los costos de los materiales están vigentes a Abril de 2009.

Cuadro N°II-16

Costo de Transportes de Materiales

<b>A) FLETE PARA MATERIAL SOLIDO</b>	<b>COSTO DEL FLETE POR kg</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>MATERIALES</b>
Lima - Obra	s/. <b>0.098</b> /Kg	LIMA	DIVERSOS
Siderurgica - Obra	s/. <b>0.139</b> /Kg	AREQUIPA	ACERO
Fábrica Cemento - Obra	s/. <b>0.073</b> /Kg	CONCHAN	CEMENTO
<b>B) FLETE PARA MATERIAL LIQUIDO</b>	<b>COSTO DEL FLETE POR l.</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>MATERIALES</b>
Lima - Obra	s/. <b>0.125</b> /l.	LIMA	DIVERSOS Y EMULSIÓN

#### 2.4.4. Análisis de Costo de Equipo Mecánico

Se ha elaborado un listado de los equipos mecánicos (Cuadro N°II-17 de Costo de Equipos) que intervendrán en las diferentes partidas y sub-partidas de la obra. Para determinar el cargo o pago por éste concepto sobre el costo directo de cada partida, se han tenido en cuenta los rendimientos para el equipo mecánico nuevo según las condiciones de emplazamiento de la obra.

Los montos utilizados corresponden a los costos de alquiler horario del equipo mecánico vigentes a Abril de 2009 en el mercado nacional, según publicaciones especializadas (Revista Costos – Grupo S10, Construcción e Industria de CAPECO).

Las tarifas han sido calculadas en base a la metodología de costos de posesión y operación descritas en el documento “El equipo y sus Costos de Operación” elaborado por el Ing. Jesús Ramos, el que considera criterios técnicos recopilados de las empresas propietarios de los equipos y los manuales de operación y mantenimiento de los fabricantes.

- Costo de Posesión: Influido por el valor del equipo, valor de reposición, gastos financieros, derechos de importación, desaduanaje, seguros y flete de aduana a almacén.

- Costos de operación: Combustibles Lubricantes, filtros, neumáticos, reparaciones y mantenimiento, así como costo por operador en algunos casos.

Cuadro N°II-17  
Costo de Equipos

Equipo	Unidad	Costo Total (S/.)	Costo Total (Us\$.)
Camión Cisterna 4 X 2 (Agua) 122 Hp 2,000 Gl	H.M.	124.44	41.62
Camión Imprimador Gravillador Chipsealer 40 (6,000 Lt)	H.M.	250.00	83.61
Camión Imprimador de 1,800 Gln	H.M.	174.96	58.52
Camión Volquete 15 M3	H.M.	190.18	63.61
Camioneta Pick Up 4 X 2 90 Hp 2 Ton	H.M.	38.52	12.88
Cargador S/Llantas 100-115 Hp 2-2.25 Yd3	H.M.	143.25	47.91
Cargador Sobre Llantas 200-250 Hp 4-4.1 Yd3	H.M.	216.51	72.41
Chancadora Primaria Secundaria 3 Fajas 75 Hp 46 - 70 Ton/H (***)	H.M.	267.00	89.30
Compactador Vibratorio Tipo Plancha 7 Hp (**)	H.M.	22.35	7.47
Compresora Neumática 76 Hp 125-175 Pcm	H.M.	49.94	16.70
Estación Total(**)	H.M.	10.58	3.54
Grupo Electrónico 89 Hp 50 Kw	H.M.	74.39	24.88
Maquina Para Pintar Marcas En Pavimento	H.M.	34.51	11.54
Mezcladora De Concreto De 11p3 18 Hp(**)	H.M.	25.61	8.57
Mira Topográfica	H.M.	0.70	0.23
Motobomba 12 Hp 4"	H.M.	2.63	0.88
Moto niveladora De 130-135 Hp	H.M.	162.62	54.39
Moto sierra De 30"	H.M.	6.00	2.01
Nivel Topográfico (**)	H.M.	5.53	1.85
Excavadora Sobre Oruga 170-250 Hp 1.1-2.75 Yd3	H.M.	302.18	101.06
Retroexcavador Sobre Oruga 80-110hp 0.5-1.3 Yd3	H.M.	85.25	28.51
Rodillo Liso Vibratorio Autopropulsado 101-135 Hp 10-12 Ton	H.M.	139.52	46.66
Rodillo Neumático Autopropulsado 81-100hp 5.5-20 Ton	H.M.	124.03	41.48
Rodillo Tándem Estático Autopropulsado 58-70hp 8-10 Ton	H.M.	124.19	41.54
Tractor De Orugas De 140-160 Hp	H.M.	248.61	83.15
Vibrador De Concreto 4 Hp 1.50"	H.M.	5.01	1.68
Zaranda Estática (*)	H.M.	3.50	1.17
Zaranda Vibratoria 4" X 6" X 14" Motor Eléctrico 15 Hp (***)	H.M.	48.60	16.25
Tipo De Cambio S/. : 2.99 (Abril-09)			
<p>Nota :</p> <p>Los equipos marcados con (*) no incluyen en su tarifa el combustible, lubricantes y filtros.</p> <p>Los equipos marcados con (**) no incluyen en su tarifa el operador.</p> <p>Los equipos marcados con (***) no incluyen en su tarifa el fuente de poder.</p>			

## 2.5. ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS DE PRECIOS UNITARIOS Y PARTIDAS INSUMO

### 2.5.1. Análisis de Precios Unitarios

Analizaremos los rendimientos para las distintas partidas y precios unitarios, considerando la teoría del insumo restrictivo. Para cada actividad existe un insumo, recursos de mano de obra o equipo que limitará o restringirá su nivel de avance.

Para el análisis de rendimientos se busca obtener un nivel óptimo de avance que responda a las necesidades y realidades del proyecto, que no extienda los plazos de ejecución, pero a la vez que no requiera de un intensivo abastecimiento de recursos en un corto periodo de tiempo.

En la búsqueda un rendimiento óptimo es indispensable recurrir a la experiencia en campo, que a la vez será la prueba definitiva a la que tendrá que ser sometido un análisis de precios unitarios en todo proyecto.

Para ejemplificar lo antes descrito analizaremos la partida que tendrá la mayor incidencia en nuestro proyecto.

- *Excavación en explanaciones en material común.*

Habiendo revisado los planos de secciones transversales que muestran cortes en material suelto de banquetas (ancho de 3 metros y alturas de 6 metros), es innegable la necesidad de proponer el uso de una Excavadora sobre Orugas 170-250 Hp con una capacidad de cucharón de 1.20 metros cúbicos. La versatilidad de este equipo y la facilidad que tiene de realizar cortes de gran altura (hasta 7 mts) lo hacen propicio para este trabajo.

El rendimiento promedio recogido de experiencias en proyectos viales en material suelto muestra que no superara los 150 m<sup>3</sup> por hora de trabajo. Considerando la geometría de los cortes a realizar, entendemos la necesidad de un doble ciclo o doble movimiento de material excavado como lo demuestra la Figura N°II-1.

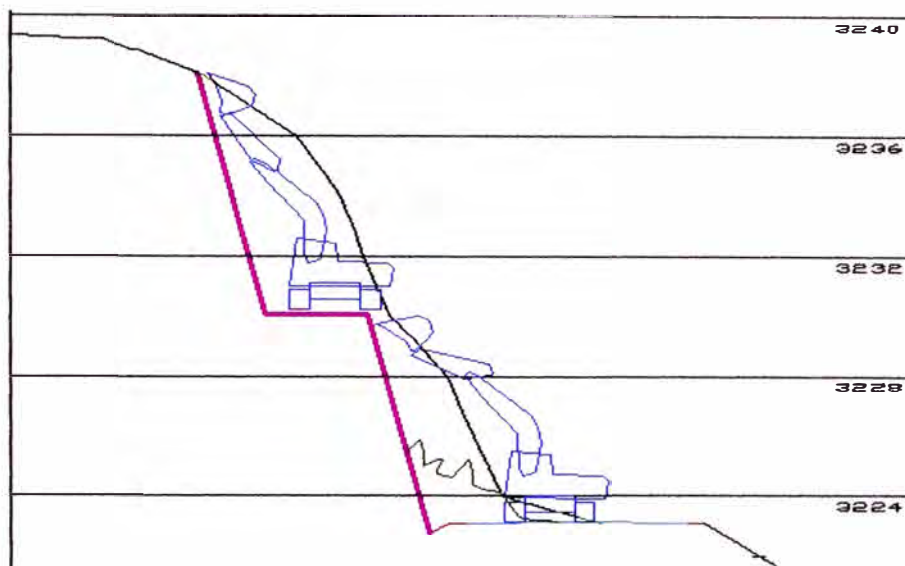


Figura N°II-1

Procedimiento de Corte con Equipo

El volumen de material que supera los 7 metros de altura necesitara un doble ciclo, este volumen se ha medrado determinando que el 27% del volumen de corte necesitara un doble ciclo. En el Cuadro N°II-18 se analiza el rendimiento del equipo para la parida de Excavación en Explanaciones en material Suelto.

Cuadro N°II-18

Análisis de Rendimiento Partida Excavación en Material Suelto

<b>EQUIPO</b>		
Excavadora sobre Orugas 170-250 Hp		
<b>ANÁLISIS DE RENDIMIENTO</b>		
Capacidad de cucharon	1	m3
Tiempo de un Ciclo Completo (Maniobra 180°)	20	sg.
Eficiencia en Carga de Cucharon (Mat. Suelto)	65	%
Eficiencia de Trabajo	80	%
Rendimiento Bruto por Hora	112	m3/ h
Rendimiento Bruto	899	m3/día
Eficiencia por Doble Ciclo en 25% del total	80	%
<b>Rendimiento Neto</b>	<b>719</b>	<b>m3/día</b>

El Anexo 2 detalla los análisis de Precios Unitarios de todas las partidas del proyecto.

**2.5.2. Análisis de Partidas Insumo**

Como se menciona en el capítulo I, las partidas insumo se proponen como actividades recurrentes o cíclicas que se ejecutaran dentro de los análisis de precios unitarios, pero a la vez serán independientes en sus recursos y rendimientos.

Cuadro N°II-19  
Partidas Insumo o Sub partidas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U. SI.
909717020220	Piedra Grande Para Emboquillados	m3	81.04
909717020216	Agregado Fino Para Concreto Y Morteros	m3	80.43
909717020215	Agregado Grueso Para Concreto	m3	101.87
909717020211	Agua Para Bases Y Rellenos En Cantera	m3	58.56
909717020210	Agua Para Concreto, Bases Y Rellenos En Obra	m3	23.71
909717020206	Material Granular Para Sub Base	m3	30.07
909717020205	Material Granular Para Base	m3	31.63
909717020202	Piedra Chancada De T.M.N. 3/8"	m3	112.80
909717020201	Piedra Chancada De T.M.N. 3/4"	m3	103.78
909717020180	Captafaros	u	50.01
909717020179	Sección De Amortiguación	u	177.64
909717020178	Sección Final	u	144.30
909717020175	Prepintado De Señalización Horizontal	m2	1.16
909717020171	Encofrado Y Desencofrado	m2	38.41
909717020170	Colocacion De Poste De Senal Vertical	u	29.74
909717020162	Chancado De Piedra Para Agregados 3/8"	m3	51.77
909717020161	Chancado De Piedra Para Agregados 3/4"	m3	43.57
909717020160	Monumentacion De Puntos De Control	u	88.28
909717020152	Preparación De Material Para Base O Subbase	m3	18.37
909717020140	Transporte De Agreg. Para Concreto, Mortero Y Tratamiento Dm=20.9 Km	m3	46.10
909717020136	Zarandeo De Agregados Finos Para Concreto Y Mortero	m3	16.67
909717020135	Chancado De Piedra Para Agregados Gruesos	m3	38.71
909717020134	Extracción Y Zarandeo Para Sub Base	m3	5.15
909717020133	Extracción Y Zarandeo Para Base	m3	6.45
909717020132	Extracción Y Zarandeo De Material Para Agregados Petreos	m3	4.29
909717020130	Encofrado Y Desencofrado Para Cuneta	m2	38.41
909717020125	Preparación De Mortero C:A=1:6	m3	580.44
909717020122	Preparación De Concreto F'c=210kg/Cm2	m3	409.63
909717020121	Preparación De Concreto F'c=175kg/Cm2	m3	366.93
909717020120	Preparación De Concreto F'c=140kg/Cm2	m3	280.01
909717020115	Vaciado De Concreto Rend=14m3/Dia	m3	64.39
909717020114	Vaciado De Concreto Rend=10m3/Dia	m3	81.52
909717020110	Curado De Concreto Y Mortero	m3	44.69
909717020108	Limpieza De Superficie Para Imprimacion	m2	0.28
909717020102	Carguio De Material Granular En Cantera	m3	4.60
909717020101	Carguio De Material Excedente	m3	3.42
909717010424	Acero De Refuerzo Fy=4,200 Kg/Cm2	kg	4.00

Es recomendable aplicar análisis de partidas insumo en presupuestos, por que ayudan a cubrir vacios en la programación de los recursos, como equipos y mano de obra. Al mismo tiempo ordenan y sintetizan las actividades complementarias a las presentadas en los análisis de precios unitarios.

En el cuadro N°II-19 se presenta la lista de partidas insumo o sub partidas del proyecto.

## **2.6. PRESUPUESTO DETALLADO Y FÓRMULA POLINÓMICA**

Entendemos los presupuestos como un compendio de dos tipos de costos, los costos directos que son formulados y valorizados según el sistema de precios unitarios y los costos indirectos que provienen de actividades complementarias y de control.

### **2.6.1. Análisis de Costos Directos**

En la elaboración de los costos unitarios directos de cada una de las partidas y sub-partidas que integran el Presupuesto de Obra, se ha tratado de hallar el justo valor que representa en obra la ejecución de las diferentes actividades, para lo cual se ha tenido presente los rendimientos de la mano de obra y el equipo mecánico que intervendrá en la obra de acuerdo a la localización, los factores climáticos y características propias del proyecto.

Igualmente se ha considerado la cantidad exacta de materiales e insumos que se requieren para conseguir las partidas terminadas de acuerdo a las Especificaciones Técnicas del Proyecto (ver Cuadro N°II-20 Costo Directo de Obra).



Cuadro N°II-20  
Costo Directo de Obra

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
100	<b>OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES</b>				<b>213,397.12</b>
101.A	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	gb	1.00	119,850.97	119,850.97
102.A	TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN	gb	1.00	14,538.39	14,538.39
103.A	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	gb	1.00	74,955.20	74,955.20
107.A	ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS DE PROCESO	Km	0.25	16,210.24	4,052.56
200	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>42,331.29</b>
201.B	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	HA	0.12	2,644.68	317.36
205.A	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES EN MATERIAL COMÚN	m3	4,637.23	7.14	33,109.82
206.A	REMOCIÓN DE DERRUMBES	m3	695.58	6.74	4,688.21
210.A	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES	m3	345.00	12.22	4,215.90
300	<b>BASES Y SUB-BASES</b>				<b>32,035.50</b>
303.A	SUB BASE GRANULAR e=15cm	m3	315.00	57.44	18,093.60
305.A	BASE GRANULAR e=10cm	m3	210.00	66.39	13,941.90
400	<b>PAVIMENTO ASFALTICO</b>				<b>17,555.16</b>
405.B	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA	m2	2,100.00	3.73	7,833.00
421.A	EMULSIÓN CATIONICA DE ROTURA RÁPIDA CRR-1	gn	1,512.00	6.43	9,722.16
600	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>193,283.12</b>
601.A	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	114.90	9.08	1,043.29
605.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	25.92	49.54	1,284.08
610.D	CONCRETO CLASE D (F <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> )	m3	32.10	539.19	17,308.00
610.E	CONCRETO CLASE E (F <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> )	m3	3.19	511.49	1,631.65
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	38.64	47.70	1,843.13
615	ACERO DE REFUERZO F <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	2,269.40	4.00	9,077.60
635.A	CUNETA REVESTIDA DE CONCRETO TIPO I	m	275.00	559.50	153,862.50
640.A	EMBOQUILLADO DE PIEDRA e=0.35m	m2	60.00	120.02	7,201.20
650.A	JUNTA ELASTOMERICA e=1cm	m	18.20	1.74	31.67
700	<b>TRANSPORTE</b>				<b>90,208.00</b>
700.H	TRANSPORTE DE EXCEDENTES D<=1km	m3k	4,650.00	3.44	15,996.00
700.I	TRANSPORTE DE EXCEDENTES D>1km	m3k	22,000.00	2.19	48,180.00
700.A	TRANSPORTE DE EXCEDENTES D<=1km	m3k	425.00	3.44	1,462.00
700.B	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1km	m3k	10,500.00	2.34	24,570.00
800	<b>SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>24,407.61</b>
801.A	SEÑAL PREVENTIVA	und	4.00	385.89	1,543.56
802.A	SEÑAL REGLAMENTARIA	und	2.00	581.72	1,163.44
803.C	SEÑAL INFORMATIVA	m2	1.00	691.08	691.08
804.A	POSTE DE SOPORTE DE SEÑALES	und	3.00	189.30	567.90
804.B	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1	und	1.00	1,770.73	1,770.73
805.B	TACHA RETRORREFLECTIVA	und	250.00	12.85	3,212.50
810.B	MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO II	m2	120.00	32.70	3,924.00
820.A	GUARDAVÍAS METALICA	m	45.00	256.32	11,534.40
900	<b>PROTECCIÓN AMBIENTAL</b>				<b>46,260.00</b>
908.A	RE VEGETACIÓN	m2	15,000.00	1.50	22,500.00
908.A	DEPOSITO DE DESECHOS	m3	4,800.00	0.75	3,600.00
907.A	CIERRE DE CANTERAS	m2	9,000.00	2.24	20,160.00
<b>Costo Directo</b>					<b>659,477.80</b>

### 2.6.2. Análisis de Costos Indirectos

Según su aplicación y relación directa al tiempo de ejecución de la obra se dividen en:

a) Costos Indirectos Fijos

Integrados por los siguientes cargos:

- Campamentos de obra (para el Contratista y la Supervisión)
- Gastos administrativos que incluyen los costos de la licitación, gastos legales, carteles de obra, gastos de inspección a obra y publicaciones derivadas del proceso.
- Movilización y desmovilización de los campamentos, mobiliario y menaje.
- Costo de Gestiones de Liquidación de Obra.
- Tasa del Sencico.
- Gastos varios de oficina.

Cuadro N°II-21  
Resumen de Costos Indirectos Fijos

<b>COSTOS INDIRECTOS FIJOS</b>	<b>SI.</b>
1.00.00 <b>CAMPAMENTO</b>	
TOTAL CAMPAMENTO	6,045.00
2.00.00 <b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	
TOTAL DE GASTOS ADMINISTRATIVOS	13,000.00
3.00.00 <b>LIQUIDACIÓN DE OBRA</b>	
TOTAL COSTO LIQUIDACIÓN DE OBRA	16,155.03
4.00.00 <b>IMPUESTOS</b>	
TOTAL COSTO IMPUESTOS	1,318.96
<b>TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS</b>	<b>36,518.99</b>

b) Costos Indirectos Variables

Que corresponden a:

- Costos de la dirección técnica y administrativa en obra conformada por los sueldos y remuneraciones del personal profesional, técnico, administrativo y auxiliar a utilizar en la ejecución de la obra. Estos costos incluyen los cargos por leyes y beneficios sociales.
- Gastos de Alimentación y pasajes del personal.
- Gastos administrativos de la oficina central y costos de personal del Contratista que interviene indirectamente en la obra y que no ha sido

cargado ni en los precios unitarios ni en los de dirección y administración de la obra. Los sueldos y remuneraciones han sido igualmente afectados con sus Leyes Sociales.

- Costo de los equipos no incluidos en los Costos Directos, tales como camionetas, vehículos de transporte de pasajeros, grupo electrógeno para el campamento, equipos de laboratorio, equipos de pruebas no destructivas (viga benkelman y rugosímetro), equipos de comunicación y de cómputo.
- El costo del PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL, descrito en el EIA, el cual comprende:
  - El monitoreo de la calidad de agua.
  - El monitoreo de la calidad de aire.
  - El monitoreo de emisiones sonoras (incluida la calibración), en la cantidad especificada en el EIA.
- El costo del PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL, descrito en el EIA, el cual comprende los costos de impresión y fotocopiado de carteles, folletería y manuales, así como del alquiler de equipo audiovisual, materiales de escritorio. Los costos del Especialista Ambiental y del Inspector de Seguridad, para la capacitación y educación de personal de obra, se encuentran contemplados en los costos de Dirección Técnica y Administrativa.
- Gastos financieros conformados por los costos de las cartas fianza que debe entregar el Contratista.
- Gastos de pólizas de seguros exigidos por la Entidad, conformados por el costo de las primas que debe abonar el Contratista a fin de tener asegurada la obra, los empleados, obreros y profesionales.

El Presupuesto de Obra se ha confeccionado considerando la ejecución de la obra por el Sistema de Precios Unitarios, que se presenta como la suma de los Costos Directos y los Costos Indirectos, afectando al costo directo por los porcentajes correspondientes Utilidades (10% del Costo Directo) e Impuesto General a las Ventas (19% del costo total).

**Cuadro N°II-22**  
**Resumen de Costos Indirectos Variables**

<b>COSTOS INDIRECTOS VARIABLES</b>	<b>S/.</b>
<b>1.00.00 PERSONAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO</b>	
<b>MONTO TOTAL REMUNERACIÓN PERSONAL TÉCNICO – AD.</b>	<b>97,580.42</b>
<b>2.00.00 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN</b>	
<b>MONTO TOTAL MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN</b>	<b>2,700.00</b>
<b>3.00.00 ALIMENTACIÓN</b>	
<b>MONTO TOTAL COSTO ALIMENTACIÓN</b>	<b>21,793.20</b>
<b>4.00.00 EQUIPOS NO INCLUIDOS EN LOS COSTOS DIRECTOS</b>	
<b>MONTO TOTAL COSTO DE EQUIPOS</b>	<b>55,084.25</b>
<b>5.00.00 CONTROL AMBIENTAL, TÉCNICO Y OTROS</b>	
<b>MONTO TOTAL COSTO CONTROL TÉCNICO Y OTROS</b>	<b>39,038.04</b>
<b>6.00.00 MATERIALES DE ASISTENCIA MEDICA Y OFICINA OBRA</b>	
<b>MONTO TOTAL COSTO MATERIALES DE ASIST. MED. Y OF. DE OBRA</b>	<b>4,500.00</b>
<b>7.00.00 COMUNICACIONES, SERVICIOS DE OFICINA PRINCIPAL Y MAT.</b>	
<b>MONTO TOTAL COSTO DE COMU., SERVICIOS OFI. PRINCIPAL Y MAT.</b>	<b>11,700.00</b>
<b>8.00.00 GASTOS DE OFICINA PRINCIPAL</b>	
<b>MONTO TOTAL GASTOS DE OFICINA PRINCIPAL</b>	<b>17,973.88</b>
<b>9.00.00 GASTOS FINANCIEROS</b>	
<b>MONTO TOTAL GASTOS FINANCIEROS</b>	<b>3,475.71</b>
<b>3.00.00 SEGUROS</b>	
<b>MONTO TOTAL COSTO DE SEGUROS</b>	<b>3,540.85</b>
<b>TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES</b>	<b>257,386.35</b>

El monto base de ejecución para el proyecto es de S/. 1'213,003.79 (Un Millón Doscientos Trece Mil Tres con 79/100 Nuevos Soles), el que incluye Impuesto General a las Ventas (Cuadro N°II-23 Resumen de Presupuesto de Obra).

Cuadro N°II-23  
Resumen de Presupuesto de Obra

COMPONENTE DE LOS GASTOS GENERALES	MONEDA NACIONAL	
	S/.	%
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>659,477.80</b>	
<b>1.- GASTOS GENERALES</b>		
A.- GASTOS FIJOS No directamente relacionados con el tiempo	36,518.99	5.54%
B.- GASTOS VARIABLES Directamente relacionados con el tiempo	257,386.35	39.03%
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES</b>	<b>293,905.34</b>	<b>44.57%</b>
2.- <u>UTILIDAD</u> 10.00%	65,947.78	10.00%
<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL SIN I.G.V.</b>	<b>1,019,330.92</b>	
3.- <u>I.G.V.</u> 19.00%	193,672.87	19.00%
<b>PRESUPUESTO TOTAL INCLUIDO IGV</b>	<b>1,213,003.79</b>	

### 2.6.3. Fórmula Polinómica

La Fórmula polinómica sirve para solucionar ó encaminar la solución al problema que se les presenta a las empresas constructoras en cuanto al reconocimiento de las variaciones en los precios de los recursos, especialmente en época inflacionaria. Por tal motivo, es conveniente destacar que el sistema de reajuste mediante el uso de fórmulas polinómicas es un instrumento ágil y automático de reconocimiento de los incrementos del costo de las obras.

Para aplicar las fórmulas polinómicas que permitan reconocer las variaciones de precios con mayor certidumbre, es necesario disponer de índices de precios confiables que puedan servir de base para obtener una escala justa cada vez que se produzcan aumentos originados por disposiciones oficiales, igualmente

en los casos en que los aumentos sean determinados por las condiciones del mercado, pero hay que referirse a los coeficientes de incidencia de los índices mensuales de aumentos que cuenten con el aval de un organismo que certifique de manera técnica e idónea la variación de los mismos (Instituto Nacional de Estadística e Informática).

- **Agrupamiento Preliminar:** Se identifica los índices más representativos del presupuesto, agrupando aquellos que no superen el valor de 0.05. Este agrupamiento responderá a buscar valores representativos para la construcción de la Fórmula polinómica. Para el proyecto se agrupa preliminarmente en los monomios presentados en el cuadro N°II-24.

**Cuadro N°II-24**  
**Agrupamiento Preliminar**

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	Acero De Construcción Liso	0.876	0.000	
13	Asfalto	0.815	4.823	+54+53+56+21
21	Cemento Portland Tipo I	3.907	0.000	
29	Dólar	2.906	0.000	
30	Dólar (General Ponderado)	0.570	6.010	+43+29+37+45+51+02
32	Flete Terrestre	10.051	10.051	
37	Herramienta Manual	0.470	0.000	
39	Indice General De Precios Al Consumidor	44.684	44.684	
43	Madera Nacional Para Encof. Y Carpinteria.	0.310	0.000	
45	Madera Terciada Para Encofrado	0.117	0.000	
47	Mano De Obra Inc. Leyes Sociales	9.180	9.180	
48	Maquinaria Y Equipo Nacional	15.018	0.000	
49	Maquinaria Y Equipo Importado	10.234	25.252	+48
51	Perfil De Acero Liviano	0.761	0.000	
53	Petróleo Diesel	0.002	0.000	
54	Pintura Látex	0.096	0.000	
56	Plancha De Acero Lac	0.003	0.000	
74	Tubería De Pvc Para Electricidad (Sap)	0.000	0.000	

Siendo éste un proyecto vial a nivel de Tratamientos Superficial Bicapa se ha optado en mantener el índice correspondiente a la Emulsión Asfáltica (Índice 13) en forma independiente, debido a que este insumo se presenta como un indicador de la envergadura del mismo.

- Estructura de la Fórmula Polinómica: Con la aplicación del programa S-10, se elabora la fórmula polinómica, que esta constituida por los seis monomios (Cuadro N°II-25) y presentado en la Figura N°II-2, Fórmula Polinómica.

$$K = 0.048\left(\frac{Ar}{Ao}\right) + 0.060\left(\frac{Dr}{Do}\right) + 0.446\left(\frac{Ir}{Io}\right) + 0.253\left(\frac{Mr}{Mo}\right) + 0.101\left(\frac{Fr}{Fo}\right) + 0.092\left(\frac{Nr}{No}\right)$$

Figura N°II-2

Fórmula Polinómica

Cuadro N°II-25

Monomios de Fórmula Polinómica

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.048	100.000	A	13	Asfalto
2	0.060	100.000	D	30	Dólar (General Ponderado)
3	0.446	100.000	I	39	Índice General De Precios Al Consumidor
4	0.253	100.000	M	49	Maquinaria Y Equipo Importado
5	0.101	100.000	F	32	Flete Terrestre
6	0.092	100.000	N	47	Mano De Obra Inc. Leyes Sociales

El valor “K” final que se halla mediante la aplicación de la fórmula polinómica de reajuste convierte el valor inicial de una obra, en un valor equivalente, tomando en cuenta los cambios en los precios de los insumos de construcción.

#### 2.6.4. Relación de Equipo Mínimo

La relación de equipo mínimo para la ejecución del proyecto presenta todos los equipos que el contratista encargado de la ejecución de la obra deberá proveer obligatoriamente, ya sea en calidad de equipo propio o alquilado.

El Anexo 3 se muestra la Relación de Equipos Mínimos necesarios para la obra, cualquiera de estos solo podrá ser sustituido por otros de mayor o similar capacidad o potencia.

## **CAPITULO III: PROGRAMACIÓN DE OBRA**

### **3.1. PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA**

#### **3.1.1. Definición y Duración de las Actividades**

Definimos algunas consideraciones generales realizadas para la programación de obra:

- a) Jornada laboral de 8 horas diarias y 48 horas semanales acumulativas.
- b) Por ser una obra alejada de un centro urbano mayor, se considerará el sistema bajo un programa atípico de trabajo, con ciclos de trabajo de 12 días continuos y ciclos de descanso de 4 días continuos.
- c) No se ha considerado para la programación los días feriados.

Para fines de programación del uso de recursos se distribuye la obra en las siguientes actividades.

- Movilización de equipos: Duración 15 días.
- Desmovilización de equipos: Duración 15 días.
- Topografía y georeferenciación: Duración 2 días, 01 operario, 01 oficial y 02 peones.
- Mantenimiento de tránsito y seguridad vial: Duración 10 días, 01 operario, 02 oficiales, 03 peones, 01 Volquete y 01 Cargador Frontal.
- Accesos a canteras, DME, plantas de proceso: Duración 3 días, 02 oficiales, 04 peones, 01 Volquete, 01 Cargador Frontal y 01 Moto niveladora.
- Excavación en explanaciones en material común: Duración 7 días, 01 operario, 04 peones, 03 Volquetes, 01 Cargador Frontal y 01 Excavadora.
- Conformación de terraplenes y perfilado: Duración 4 días, 02 oficiales, 04 peones, 01 Volquete, 01 Cisterna, 01 Rodillo Liso y 01 Moto niveladora.
- Perfilado a nivel de sub rasante: Duración 3 días, 02 oficiales, 04 peones, 01 Cargador Frontal, 01 Cisterna, 01 Rodillo Liso y 01 Moto niveladora.
- Sub base granular e=15cm: Duración 4 días, 02 oficiales, 04 peones, 01 Cargador Frontal, 01 Cisterna, 01 Rodillo Liso, 02 Volquetes y 01 Moto niveladora.



- Base granular  $e=10\text{cm}$ : Duración 5 días, 02 oficiales, 04 peones, 01 Cargador Frontal, 01 Cisterna, 01 Rodillo Liso, 02 Volquetes y 01 Moto niveladora.
- Tratamiento superficial bicapa: Duración 1 día, 03 operarios, 02 oficiales, 06 peones, 01 Cargador Frontal, 01 Rodillo Liso, 01 Rodillo Neumático y 01 Camion Gravillador Chipsealer.
- Excavaciones y rellenos para estructuras: Duración 3 días, 02 operarios, 02 oficiales, 05 peones y 01 Retroexcavadora.
- Concreto para estructuras: Duración 5 días, 03 operarios, 03 oficiales, 10 peones y 01 Mezcladora de Tambor.
- Encofrado y desencofrado: Duración 4 días, 01 operario, 01 oficial y 03 peones.
- Acero de refuerzo  $f'y=4,200\text{ kg/cm}^2$ : Duración 4 días, 02 operario, 02 oficial y 04 peones.
- Cuneta revestida de concreto tipo I: Duración 7 días, 05 operarios, 05 oficiales, 12 peones, 01 Retroexcavadora y 01 Mezcladora de Tambor.
- Emboquillado de piedra  $e=0.35\text{m}$ : Duración 3 días, 03 operarios, 03 oficiales, 10 peones y 01 Mezcladora de Tambor.
- Junta elastomérico  $e=1\text{cm}$ : Duración 1 días, 01 operario y 01 oficial.
- Colocación de señales verticales: Duración 3 días, 02 operarios, 02 oficiales, 04 peones, 01 Retroexcavadora y 01 Mezcladora de Tambor.
- Marcas en el pavimento tipo II: Duración 4 días, 01 operario, 02 oficiales, 04 peones y 01 Equipo de Pintura.
- Tacha retroreflectiva: Duración 2 días, 01 operario, 01 oficial y 01 peón.
- Guardavías metálica: Duración 3 días, 01 operario, 03 oficiales, 04 peones y 01 Mezcladora de Tambor.
- Trabajos de protección ambiental: Duración 20 días, 01 operario, 02 oficiales y 04 peones y 01 Tractor de Orugas.

### 3.1.2. Diagrama Gantt

Con el uso del programa de cómputo Microsoft Project se elaboró en base a las relaciones existentes entre las actividades, duraciones (rendimientos) y empleo de recursos los diagramas Gantt para la Ejecución de la Obra.

Se presenta en la Figura N°III-1, el Diagrama de Barras Gantt, del cual se recoge los cuadros de uso de recursos presentados en el Anexo 4.

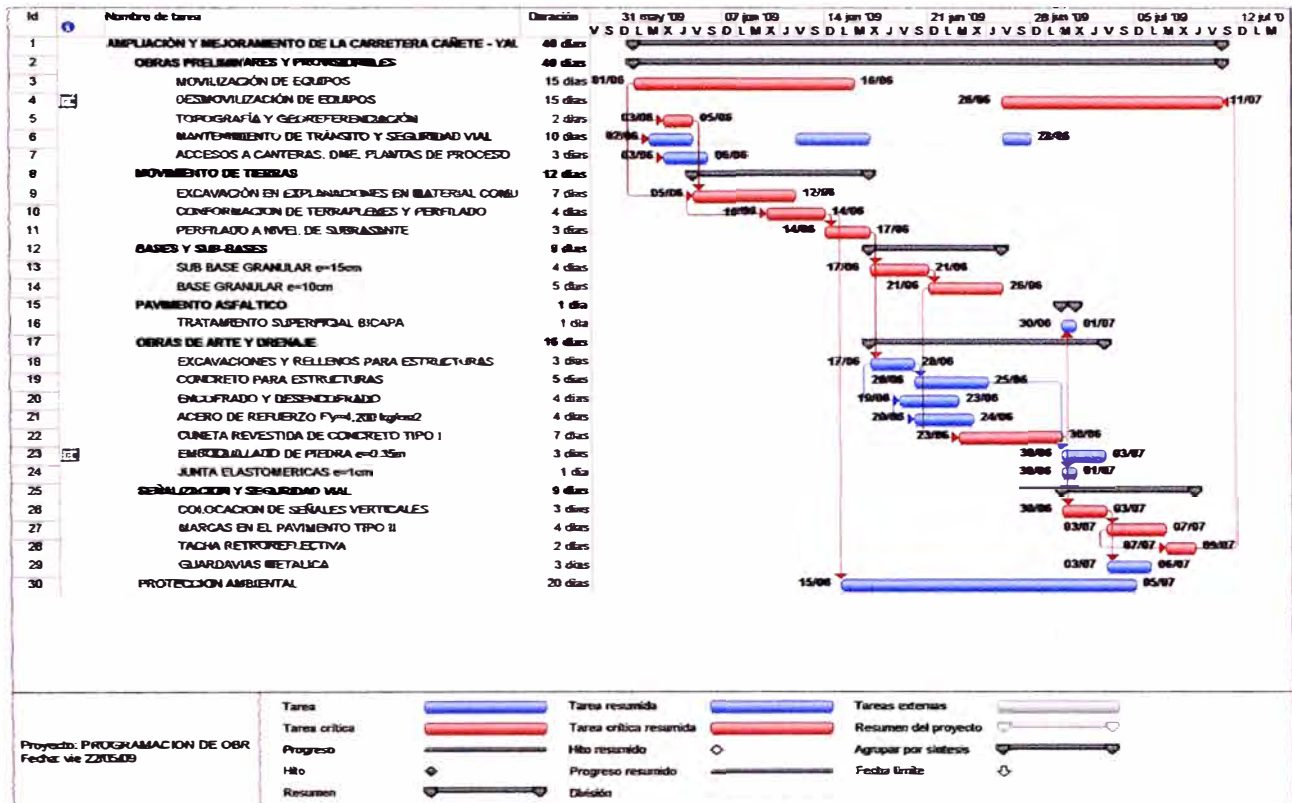


Figura N°III-1  
Diagrama de Barras Gantt

En la Figura del Diagrama de Barras Gantt (Figura N°III-1), se muestra de color rojo intenso el camino o ruta crítica del proyecto que está definida por las siguientes actividades.

- a) Movilización de equipos.
- b) Desmovilización de equipos.
- c) Topografía y georeferenciación.
- d) Excavación en explanaciones en material común.
- e) Conformación de terraplenes y perfilado.
- f) Perfilado a nivel de sub rasante.
- g) Sub base granular e=15cm.
- h) Base granular e=10cm.
- i) Cuneta revestida de concreto tipo I.
- j) Tratamiento superficial bicapa.
- k) Colocación de señales verticales.
- l) Marcas en el pavimento tipo II.
- m) Tacha retroreflectiva.

Según el análisis realizado se determina que la duración del proyecto es de 40 días.

### 3.1.3. Diagrama de Red

En el Anexo 5 se presenta el Diagrama de Red del Proyecto.

### 3.1.4. Ciclo gramas

Habiendo determinado las unidades de entregables y su ubicación (progresivas), velocidades de producción (rendimientos) y actividades (unidades de producción o cuadrillas), se confeccionó un ciclo grama del proyecto, que permitirá controlar y determinar su avance, según la cantidad de entregables culminados.

En la Figura N°III-2, Ciclo grama Optimo del Proyecto, se detalla las actividades y su relación espacio – tiempo – recurso.

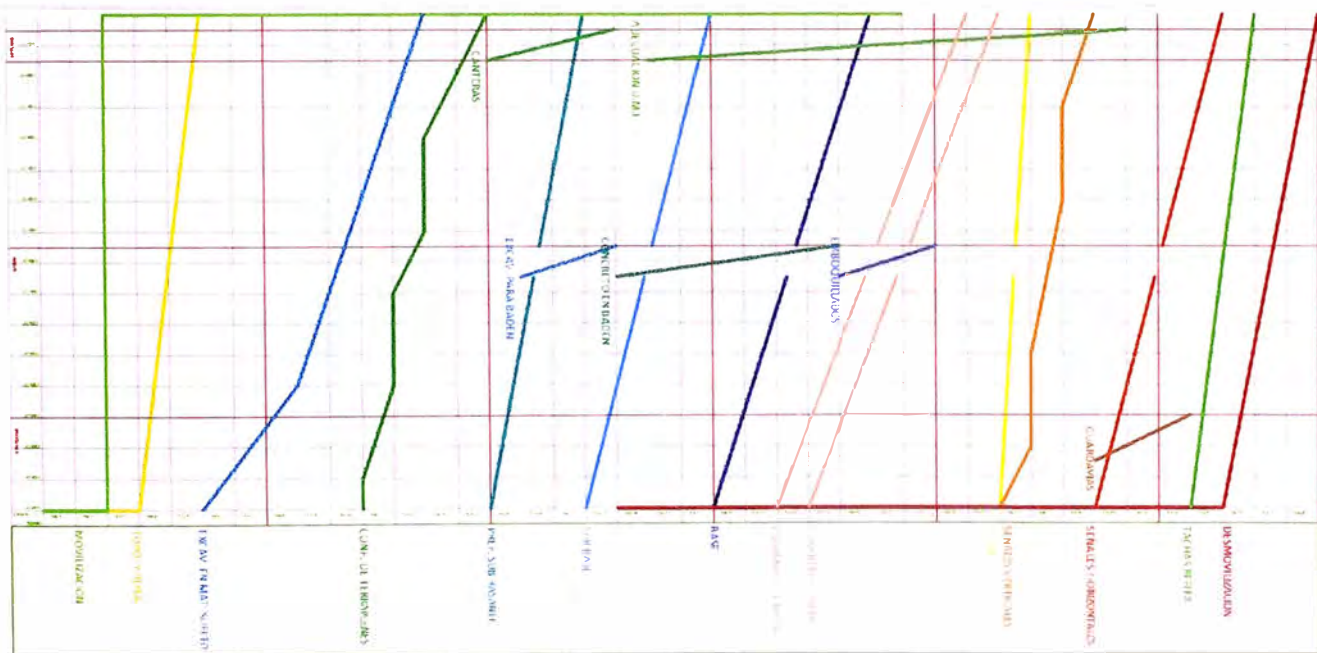


Figura N°III-2  
Ciclo grama Óptimo del Proyecto

Se analizó también una posible necesidad disminuir los tiempos de ejecución de obra, para lo cual se plantea un Ciclo grama Acelerado (Figura N°III-3) según este se podría disminuir la ejecución del proyecto en un máximo de 10 días. Si bien, esto representa una significativa disminución en el total del tipo de ejecución (25%) no es recomendable su aplicación pues conllevaría a elevar la

logística y las actividades complementarias, pudiendo concluir en algunos casos, en un aumento del costo del proyecto.

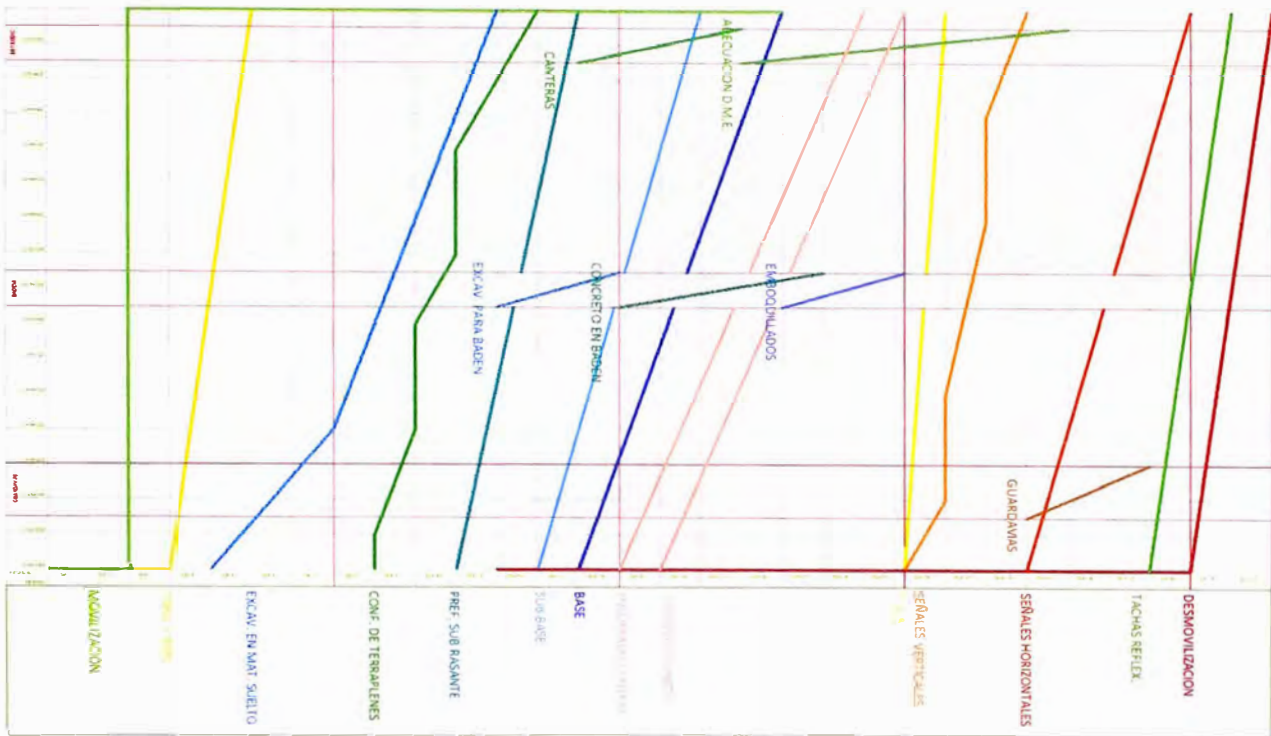


Figura N°III-3  
Ciclo grama Acelerado del Proyecto

### 3.1.5. Grafico de Recursos

En el Anexo 4 se presenta los Gráficos de Recursos.

## 3.2. CRONOGRAMA DE PAGOS Y DESEMBOLSOS

### 3.2.1. Adelantos de Obra

Los adelantos de obra pueden darse cuando el contratista requiera un desembolso para la iniciación de las actividades. Estos adelantos son de dos tipos, adelanto directo y adelanto por compra de materiales, ambos deberán estar respaldados por cartas fianzas bancarias que garantizan el cumplimiento de los acuerdos suscritos en los contratos.

Analizaremos dos hipótesis para la confección de los cronogramas de desembolsos:

La primera incluye un adelanto directo del 25% y la segunda la no aplicación de ningún tipo de adelanto.

### 3.2.2. Cronograma de Desembolsos

Debido al corto periodo de ejecución de la obra se plantea realizar solamente dos valorizaciones intermedias distribuidas en los días 15 y 30 de iniciada la obra. La valorización tercera (liquidación) incluirá todos los saldos de obra hasta la totalidad de los trabajos ejecutados. En los Cuadros N°III-1 y N°III-2, analizamos el flujo de ingresos de la obra para el caso sin adelanto de obra y con adelanto directo.

Cuadro N°III-1

## Cronograma Valorizado sin Adelanto

Item	Descripción	Parcial S/.	1ra VALORIZACIÓN DÍA 15		2da VALORIZACIÓN DÍA 30		3ra VALORIZACIÓN DÍA 40 (LIQ.)		TOTAL ACUMULADO	
			% AVANCE	PARCIAL S/.	% AVANCE	PARCIAL S/.	% AVANCE	PARCIAL S/.	% AVANCE	PARCIAL S/.
100	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES	213,397.12	60.00	128,038.27	0.00	0.00	40.00	85,358.85	100.00	213,397.12
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	42,331.29	90.00	38,098.16	10.00	4,233.13	0.00	0.00	100.00	42,331.29
300	BASES Y SUB-BASES	32,035.50	10.00	3,203.55	90.00	28,831.95	0.00	0.00	100.00	32,035.50
400	PAVIMENTO ASFALTICO	17,555.16	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	17,555.16	100.00	17,555.16
600	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	193,283.12	0.00	0.00	100.00	193,283.12	0.00	0.00	100.00	193,283.12
700	TRANSPORTE	90,208.00	70.00	63,145.60	25.00	22,552.00	5.00	4,510.40	100.00	90,208.00
800	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	24,407.61	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	24,407.61	100.00	24,407.61
900	PROTECCIÓN AMBIENTAL	46,260.00	10.00	4,626.00	75.00	34,695.00	15.00	6,939.00	100.00	46,260.00
<b>% AVANCE DE OBRA</b>			35.95%		43.00%		21.04%		<b>100.00%</b>	
<b>TOTAL A C.D.</b>			<b>237,111.58</b>		<b>283,585.20</b>		<b>138,771.02</b>		<b>659,477.80</b>	
<b>GASTO GENERAL</b>			<b>105,680.63</b>		<b>126,398.38</b>		<b>61,850.24</b>		<b>293,929.26</b>	
<b>UTILIDAD</b>			<b>23,711.16</b>		<b>28,358.52</b>		<b>13,877.10</b>		<b>65,947.78</b>	
<b>I.G.V.</b>			<b>69,635.64</b>		<b>83,287.09</b>		<b>40,754.69</b>		<b>193,677.42</b>	
<b>TOTAL</b>			<b>436,139.01</b>		<b>521,640.19</b>		<b>255,253.05</b>		<b>1,213,032.25</b>	

Cuadro N°III-2  
Cronograma Valorizado con Adelanto

Item	Descripción	Parcial S/.	Adelanto	1ra VALORIZACIÓN DÍA 15		2da VALORIZACIÓN DÍA 30		3ra VALORIZACIÓN DÍA 40 (LIQ.)		TOTAL ACUMULADO	
				% AVANCE	PARCIAL S/.	% AVANCE	PARCIAL S/.	% AVANCE	PARCIAL S/.	% AVANCE	PARCIAL S/.
100	OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES	213,397.12	25%	60.00	96,028.70	0.00	0.00	40.00	64,019.14	100.00	160,047.84
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS	42,331.29		90.00	28,573.62	10.00	3,174.85	0.00	0.00	100.00	31,748.47
300	BASES Y SUB-BASES	32,035.50		10.00	2,402.66	90.00	21,623.96	0.00	0.00	100.00	24,026.63
400	PAVIMENTO ASFALTICO	17,555.16		0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	13,166.37	100.00	13,166.37
600	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	193,283.12		0.00	0.00	100.00	144,962.34	0.00	0.00	100.00	144,962.34
700	TRANSPORTE	90,208.00		70.00	47,359.20	25.00	16,914.00	5.00	3,382.80	100.00	67,656.00
800	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	24,407.61		0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	18,305.71	100.00	18,305.71
900	PROTECCION AMBIENTAL	46,260.00		10.00	3,469.50	75.00	26,021.25	15.00	5,204.25	100.00	34,695.00
<b>% AVANCE DE OBRA</b>				0.00%	26.97%	32.25%	15.78%	75.00%			
<b>TOTAL A C.D.</b>			<b>164,869.45</b>	<b>177,833.69</b>	<b>212,696.40</b>	<b>104,078.26</b>	<b>659,477.80</b>				
<b>GASTO GENERAL</b>			<b>73,482.31</b>	<b>79,260.47</b>	<b>94,798.79</b>	<b>46,387.68</b>	<b>233,929.26</b>				
<b>UTILIDAD</b>			<b>16,486.95</b>	<b>17,783.37</b>	<b>21,269.64</b>	<b>10,407.83</b>	<b>65,947.78</b>				
<b>IGV</b>			<b>48,419.35</b>	<b>52,226.73</b>	<b>62,465.32</b>	<b>30,566.02</b>	<b>193,677.42</b>				
<b>TOTAL</b>			<b>303,258.06</b>	<b>327,104.26</b>	<b>391,230.14</b>	<b>191,439.79</b>	<b>1,213,032.25</b>				

### 3.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Para el análisis de sensibilidad se plantean hipótesis desfavorables, que podrían hacer peligrar la ejecución del proyecto.

Siendo el índice de los equipos importados (índice 49) una de las variables con mayor incidencia en el presupuesto de obra, se plantea como primera hipótesis incrementar el costo por alquiler de equipos mecánicos pesados en un 20% y como segunda hipótesis el disminuir el mismo en un 20%.

Los resultados se presentan en el Cuadro N°III-3, Análisis de Sensibilidad-Equipo Importado.

Cuadro N°III-3  
 Análisis de Sensibilidad-Equipo Importado

Detalle		Ko	K1 +20%	K2 -20%
MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	0.253	166,847.88	200,217.46	133,478.30
RESTO	0.747	492,629.91	492,629.91	492,629.91
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>659,477.80</b>	<b>692,847.37</b>	<b>626,108.22</b>
GASTO GENERAL	44.57%	293,929.25	308,802.07	279,056.43
UTILIDAD	10.00%	65,947.78	69,284.73	62,610.82
I.G.V.	19.00%	193,677.41	203,477.49	183,877.34
<b>COSTOS TOTAL</b>		<b>1,213,032.25</b>	<b>1,274,411.68</b>	<b>1,151,652.82</b>

Para entender mejor los resultados del análisis, se muestra la Curva de Sensibilidad-Equipo Importado en la Figura N°III-4.

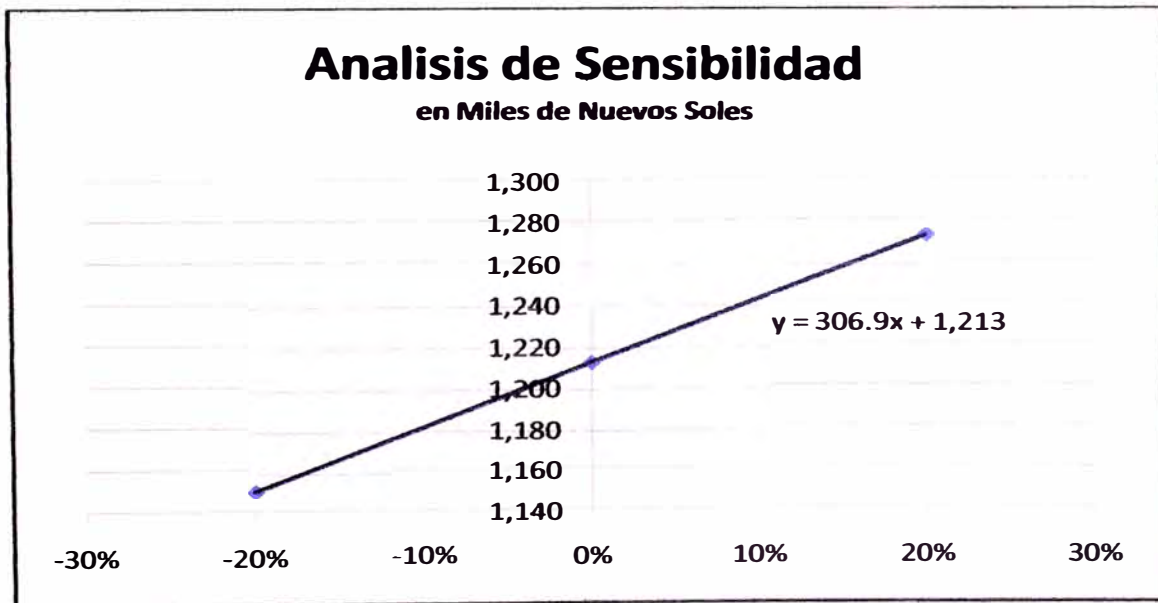


Figura N°III-4  
 Curva de Sensibilidad-Equipo Importado

La figura N°III-4 nos demuestra que el presupuesto referencial es sensible a las variaciones en los precios del equipo importado, por ello es importante verificar y controlar que dicha variable no sufra alteraciones durante la ejecución de la obra y no alterar en demasía el presupuesto base.

## **CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS POLÍTICAS DE CONSERVACIÓN VIAL**

### **4.1. OBJETIVO**

El mantenimiento tiene como propósito prever que durante toda su vida útil el pavimento se mantenga en óptimo nivel de servicio. Para que el mantenimiento sea efectivo se deben realizar las siguientes actividades:

- Planteamiento del mantenimiento.
- Programación de los trabajos a realizar.
- Asignación de un presupuesto y los recursos requeridos.
- Ejecución de los trabajos, de acuerdo a lo programado.
- El control, evaluación y monitoreo de los trabajos realizados.

El mantenimiento vial tiene dos objetivos genéricos:

- La preservación de la vía, mediante la ejecución de actividades de orden periódico y rutinario.
- La atención inmediata a fenómenos naturales o eventos extraordinarios mediante la ejecución de actividades de emergencia, que permitan mantener la transitabilidad de la vía.

Los beneficios de los objetivos genéricos antes descritos son: Preservación del capital invertido en la rehabilitación de la carretera, proteger el parque automotor y el ahorro en los costos de operación vehicular.

Para cumplir con los objetivos y lograr los beneficios antes mencionados, se deberá optimizar la aplicación de los recursos asignados, en estricto cumplimiento de los programas de mantenimiento.

### **4.2. POLÍTICAS DE MANTENIMIENTO**

#### **4.2.1. Partidas de Mantenimiento**

Basados en el modelo HDM-III ("Highway Design And Maintenance Standards Model"), el que determina como actividades propias de mantenimiento de la superficie de rodadura las siguientes partidas.

##### **a) Mantenimiento Rutinario.**

Es aquella que asegura un buen desempeño hidráulico de la vía, es decir que los eventos meteorológicos (principalmente la lluvia) no dañen la superficie del



pavimento y sea únicamente el tráfico el que altere las condiciones iniciales de la superficie de rodadura.

b) Bacheo Localizado: Reparación de áreas (cavidades ó deformaciones) pequeñas de superficie inestable agregando material apropiado que será debidamente nivelado para proveer una superficie de rodadura uniforme y mantener un bombeo adecuado.

c) Sello Asfáltico: Este trabajo consiste en la aplicación de un material bituminoso sobre la superficie de un pavimento existente, seguida por la extensión y compactación de una capa de arena.

d) Refuerzo: Consiste en la aplicación de una nueva capa de carpeta sobre la superficie de un pavimento existente, para lo cual previamente se deberá realizar un tratamiento superficial de fisuras.

#### 4.2.2. Políticas de Mantenimiento

Cuadro N°IV-1  
Resumen de Alternativas de Mantenimiento

		MANT. 1	MANT. 2	MANT. 3	MANT. 4
<b>Mantenimiento Rutinario</b>					
Condición		Si	Si	Si	Si
<b>Bacheo Localizado</b>					
Condición		Programado (S)	Programado (S)	Programado (S)	Programado (S)
Cantidad De Bacheo Anual	M2/Km/Año	5	15	30	20
<b>Sello</b>					
Condición		Programado (S)	Programado (S)	Programado (S)	Programado (S)
Intervalos De Sello	Años	2	5	7	4
Porcen. Max. Área Dañada	%	-	-	-	-
Coefficiente De Resistencia		0.25	0.2	0.2	0.25
Espesor De Sello	mm	8	5	5	8
<b>Refuerzo</b>					
Condición		A Respuesta (R)	A Respuesta (R)	A Respuesta (R)	A Respuesta (R)
Intervalos De Refuerzo	Años	-	-	-	-
Rugosidad Max. Permisible	IRI	3.9	3.9	3.9	3.9
Coefficiente De Refuerzo		0.4	0.4	0.4	0.4
Espesor De Refuerzo	mm	25	25	25	25

Se ha planteado en base a las partidas definidas en el ítem 4.2.1., cuatro políticas de mantenimiento que se resumen en el cuadro N°IV-1.

### 4.3. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE MANTENIMIENTO

Para la evaluación económica se consideraron como beneficios, las economías en costos de mantenimiento de la carretera, en costos de operación vehicular y en la reducción de tiempo de viaje. En este sentido, se puede considerar el grado de rentabilidad económica del proyecto en condición de beneficios esperados.

Cuadro N°IV-2  
Beneficios Netos Comparativos

AÑO		BENEFICIOS NETOS COMPARATIVOS (Millones de Dolares)				
		MANT. BASE	MANT. 1	MANT. 2	MANT. 3	MANT. 4
1	2009	0	-12.15	-12.15	-12.15	-12.15
2	2010	0	1.51	1.51	1.51	1.51
3	2011	0	0.76	1.529	1.529	1.529
4	2012	0	1.573	1.573	1.573	1.573
5	2013	0	-0.744	2.139	2.139	-0.745
6	2014	0	1.831	-1.189	1.695	1.83
7	2015	0	-0.985	1.881	1.735	1.898
8	2016	0	2.126	1.953	-1.105	1.976
9	2017	0	1.986	2.548	2.513	0.306
10	2018	0	3.569	3.322	3.272	3.533

Cuadro N°IV-3  
Resultados del Análisis de Pavimento

AÑO		I.R.I. MANT. BASE	I.R.I. MANT. 1	I.R.I. MANT. 2	I.R.I. MANT. 3	I.R.I. MANT. 4
1	2009	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
2	2010	10.5	3.3	3.3	3.3	3.3
3	2011	10.4	3.7	3.7	3.7	3.7
4	2012	10.4	4	4	4	4
5	2013	10.5	3.4	4.4	4.4	3.4
6	2014	10.6	3.7	3.8	4.8	3.7
7	2015	10.6	3	4.1	5.2	4
8	2016	10.6	3.2	4.4	4.6	4.3
9	2017	10.7	3.4	4.7	5	3.6
10	2018	10.7	3.6	5	5.3	3.8

Los resultados de la evaluación arrojaron indicadores de rentabilidad aceptables y que, por lo tanto, justifican su ejecución. Se asumió en el análisis de este tramo, que se produciría tráfico generado de acuerdo a los estudios de tráfico.

Cuadro N°IV-4  
Niveles de Intervención

AÑO	NIVELES DE INTERVENCIÓN				
	MANT. BASE	MANT. 1	MANT. 2	MANT. 3	MANT. 4
1 2009	PERF. AFIR.	PERF. AFIR.	PERF. AFIR.	PERF. AFIR.	PERF. AFIR.
2 2010		COSNTRUC.	COSNTRUC	COSNTRUC	COSNTRUC
3 2011		SELLO			
4 2012					
5 2013	PERF. AFIR.	REFUERZO			REFUERZO
6 2014			REFUERZO		
7 2015		REFUERZO			
8 2016				REFUERZO	
9 2017	PERF. AFIR.	SELLO			REFUERZO
10 2018					

#### 4.4. BENEFICIOS Y RENTABILIDAD

Considerando las alternativas de mantenimientos se realizaron las corridas con el HDM-III, viéndose que la tercera alternativa presenta el mayor Valor Actual Neto (VAN), y la Segunda alternativa presenta mejor Tasa Interna de Retorno (TIR). El Cuadro N°IV-5 muestra los resultados de cada una de las Alternativas de mantenimiento analizadas y los indicadores considerados para este análisis, VAN y TIR.

Cuadro N°IV-5  
Selección de Alternativa de Mantenimiento

ESTRATEGIAS	SIN PROYECTO	CON PROYECTO				ESTRATEGIA SELEC. MANT. 4
	MANT. BASE.	MANT. 1	MANT. 2	MANT. 3	MANT. 4	
V.A.N. (Millones U\$\$)	-	-5.67	-3.34	-3.22	-4.59	-4.59
T.I.R. (%)	-	-0.7	4.2	4.0	1.0	1.0
I.R.I.	16.7-10.4	3.0-4.0	3.3-5.0	3.3-5.3	3.3-4.0	3.3-4.0

Concluyendo los análisis de los resultados, se obtiene que la política ganadora sea la presentada en como el "Mantenimiento 4" (MANT.4), recomendando la consideración de esta en los planes y programas de mantenimiento rutinario y periódico.

## CONCLUSIONES

- Elaborado el presupuesto referencial resalta, por su alto porcentaje en referencia al Costo Directo (18.17%), el monto referido a la partida de movilización y desmovilización de obra. Esto es una particularidad del proyecto, debido a que por su fin académico se plantea realizar el mejoramiento solo de un tramo de 300 metros. Los proyectos viales de este tipo (mejoramiento de una trocha o carretera afirmada hasta una de categoría dos) y en lugares alejados como el proyecto, se ejecutan normalmente en tramos no menores de dos o tres kilómetros, lo que asegurará de alguna forma que el costo por movilización y desmovilización de obra sean proporcionalmente menores y fácilmente justificables.
- El porcentaje por costos indirectos de obra (44.57%) es considerablemente superior al promedio del mercado nacional, debido principalmente al grado de control y supervisión que exigen los proyectos viales actualmente y el bajo monto por costo directo de obra.
- En la confección de los ciclo gramas del proyecto se han presentado como entregables las progresivas (kilómetros) de la carretera, esto es lo más recomendable para proyectos lineales como son las carreteras, por que muestran el progreso de una actividad en secuencia lógica con su ubicación y progresiva.
- Se presenta, como parte del análisis de la programación de obra un ciclo grama acelerado de obra, que plantea la ejecución de la obra en solo el 75% del plazo original. Esto es posible definiendo una secuencia lógica de actividades con duraciones mínimas, pero no es muy práctico en el momento de su aplicación, por que requeriría una mayor capacidad en logística y un mayor nivel de supervisión, que no está acorde a obras viales de esta envergadura.
- La evaluación técnica y económica propuesta en el capítulo cuatro responde al modelo del software HDM-III que es avalado por el Banco Mundial, sin embargo, esta sólo se asegura bajo un óptimo comportamiento hidráulico de la carretera. Este comportamiento hidráulico sólo se obtendrá con la formulación de un buen plan de mantenimiento rutinario, que contemple todas las actividades necesarias que aseguren dicha condición a lo largo de toda la etapa de operación de la carretera.

## RECOMENDACIONES

- Para mejorar y enriquecer el análisis en posteriores estudios de costos en proyectos viales se recomienda analizar tramos más largos (uno, o uno y medio kilómetros) a fin de evaluar el uso de múltiples canteras y fuentes de abastecimiento, con diferentes distancias de transporte y múltiples rendimientos.
- Se recomienda antes de la ejecución del proyecto, asegurar la disponibilidad del equipo para el tratamiento superficial bicapa (Chipsealer), debido a que, por ser actualmente el único existente en el mercado nacional, su disponibilidad en muchos periodos del año es restringida.
- Con el fin de asegurar el proyecto durante toda su etapa de operación, se recomienda formular planes y programas de educación y capacitación a pobladores de la zona en temas de conservación vial, de esta forma se generara conciencia en la población y reducirá los costos por el mantenimiento rutinario y periódico.
- Se recomienda elaborar un plan de mantenimiento rutinario y periódico, a fin cumplir con todas las actividades que plantea la política de mantenimiento seleccionada como ganadora, bajo la cual se sustenta técnica y económicamente los resultados favorables.

## BIBLIOGRAFÍA

- EDELSTEIN ISAAC , Programación De Obras: Técnicas Gantt, CPM y PERT aplicadas a la construcción, Editorial Mitre, Argentina, 1972.
- KRAEMER, CARLOS, Ingeniería de Carreteras. - Madrid : Mc Graw Hill, 2003.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS, “Guía de Identificación, Formulación y Evaluación social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de caminos vecinales a nivel de Perfil”, Lima, Abril 2007.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG - 2000)”, Lima 2000.
- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES, “Manual del Diseño Geométrico de las Carreteras (EG-2001)”, Lima 2001.
- PROVIAS NACIONAL, Estudio a Nivel Definitivo de la Carretera Cañete – Dv. Yauyos-Chupaca, Tramo: Ronchas-Chupaca, Lima 2008.
- PROVIAS NACIONAL, Estudio de Pre Inversión a Nivel de Factibilidad de la Carretera Cañete – Dv. Yauyos-Chupaca, Lima 2005.
- PROVIAS NACIONAL, Estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil de la Carretera Cañete – Dv. Yauyos-Chupaca, Lima 2004.
- REVISTA COSTOS Y PRESUPUESTOS-S10, Editorial S-10, Lima 2009.
- RODRIGO ARCHOADO CALLAO, “Manual del H.D.M., División de Transportes del Banco Mundial”, Editorial del Banco Mundial, U.S.A., Junio 1995.
- TAHA HARNADY A, Investigación de Operaciones. Ediciones Alfa-omega, SA, México, 1989.

## **ANEXOS**

1. Cálculo de Fletes
2. Análisis de Precios Unitarios
3. Relación de Equipos Mínimos
4. Cuadros de Uso de Recursos
5. Diagrama de Red
6. Presupuesto
7. Análisis de Partidas Insumo
8. Formulación de Fórmula Polinómica
9. Relación de Insumos
10. Análisis de Costos Indirectos
11. Diagrama de Gantt
12. Ciclo gramas
13. Formulación y Evaluación en HDM-III
14. Equipo Chipsealer

# **1. Calculo de Fletes**



ENTIDAD UNIVERSIDAD DE NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 ESTUDIO INFORME DE SUFICIENCIA  
 TITULO AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO DEL KM 163+200 AL 163+500  
 ESTUDIO DE COSTOS Y PROGRAMACION  
 BACHILLER VLADIMIR CAHUANA GALIANO

CALCULO DE FLETES

MES DE CALCULO : ABRIL 2009

ORIGEN - DESTINO	ORIGEN	MATERIALES	DISTANCIA
LIMA - OBRA	LIMA	DIVERSOS Y EMULSION ASFALTICA	357.280
AREQUIPA - OBRA	AREQUIPA	ACERO	1,080.280
CEMENTOS LIMA - OBRA	LURIN	CEMENTO	330.280

A) FLETE PARA MATERIAL SOLIDO	COSTO DEL FLETE POR kg	ORIGEN	MATERIALES
Lima - Obra	0.096 /Kg	LIMA	DIVERSOS Y EMULSION ASFALTICA
Siderurgica - Obra	0.139 /Kg	AREQUIPA	ACERO
Fábrica Cemento - Obra	0.073 /Kg	CDINCHAN	CEMENTO
B) FLETE PARA MATERIAL LIQUIDO	COSTO DEL FLETE POR kg	ORIGEN	MATERIALES
Lima - Obra	0.125 /Kg	LIMA	DIVERSOS Y EMULSION ASFALTICA

$$K_{\text{actual}} = \frac{\text{L.U. (32) ABRIL 2009}}{\text{I.U. (32) DICIEMBRE 2005 (*)}} = \frac{425.75}{371.50} = 1.1460$$

**FORMULAS EMPLEADAS**

**SOLIDOS**

Lima - Obra  
 $( 26.2582 + ( 0.16513 * dv ) ) * K_{\text{actual}} / 1000$

Siderurgica - Obra  
 $( 0 + ( 0.11262 * dv ) ) * K_{\text{actual}} / 1000$

Cemento Lima - Obra  
 $( 26.2582 + ( 0.11262 * dv ) ) * K_{\text{actual}} / 1000$

**LIQUIDOS ESPECIALES**

Lima - Obra  
 $( 26.2582 + ( 0.231182 * dv ) ) * K_{\text{actual}} / 1000$

ENTIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 ESTUDIO INFORME DE SUFICIENCIA  
 TITULO AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYES - HUANCAYO DEL KM 168+200 AL 169+500  
 ESTUDIO DE COSTOS Y PROGRAMACION  
 BACHILLER VLADIMIR CAHUANA GALIANO

TIPO DE CAMBIO PROMEDIO S/. : 2.98  
 ABRIL 2009

FLETES DE  
 Lima a Obra (Emulsion -Liquidos -Solventes) (S/. /kg) : 0.125 OK  
 Lima a Obra (Diversos) (S/. /kg) : 0.098 OK  
 Fab. de Cemento a Obra (S/. /kg) : 0.078 OK  
 Siderurgica Arequipa Corruado a Obra (S/. /kg) : 0.189 OK

DESCRIPCION	UND	PESO (kg / u)	PROCEDENCIA	PRECIO BASE SIN I.G.V.		FLETE \$/.	ALM.MAN. 2.00%	MERMAS 5.00%	VIATICO 2.00%	PRECIOS		PRECIO EN OBRA US\$	PRECIO EN OBRA SOLES
				SOLES	DOLARES					SOLES	DOLARES		
<b>ACEROS - PERNOS - PERFILES - SOLDADURA - TUBOS</b>													
ACERO CORRUGADO F'y=4,200kg/cm2	kg	1.00	AREQUIPA		0.91	0.14	0.05			0.19	0.91	0.98	2.92
ALAMBRE NEGRO # 16 y # 8	kg	1.00	AREQUIPA		0.94	0.14	0.06	0.14		0.34	0.94	1.05	3.15
CLAVOS DIFERENTES MEDIDAS	kg	1.00	AREQUIPA		0.96	0.14	0.06	0.14		0.34	0.96	1.07	3.21
SOLDADURA	kg	1.00	LIMA	15.60		0.10	0.31	0.78		16.79	0.00	5.62	16.79
<b>DERIVADOS DEL PETROLEO</b>													
EMULSION DE ROTURA RAPIDA CR 1	gln	4.05	LIMA	5.57		0.51	0.11		0.11	6.30	0.00	2.11	6.30
ASFALTO LIQUIDO RC 250	gln	4.25	LIMA	4.67		0.53	0.09			5.29	0.00	1.77	5.29
KEROSENE INDUSTRIAL	gln	3.86	LIMA	8.57		0.48	0.17			9.22	0.00	3.08	9.22
PETROLEO DIESEL D-2	gln	3.86	LURIN	8.52		0.48	0.17			9.17	0.00	3.07	9.17
<b>CEMENTOS - MADERAS</b>													
ADITIVO ACERERANTE DE PRAGA	gln	3.80	LIMA	14.00		0.37	0.28	0.70		15.35	0.00	5.13	15.35
ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	kg	1.00	LIMA	15.75		0.10	0.32	0.79		16.96	0.00	5.67	16.96
CEMENTO PORTLAND TIPO I	bl	42.50	CONCHAN	13.55		3.10	0.27	0.68		17.60	0.00	5.89	17.60
LIJA	hje	0.05	LIMA	1.50		0.01	0.03	0.08		1.62	0.00	0.54	1.62
MADERA TORNILLO	p2	1.50	LIMA	2.90		0.15	0.06	0.15		3.26	0.00	1.09	3.26
TRIPLAY 18mm PARA ENCOFRADO	pln	16.63	LIMA	76.56		1.63	1.53	3.83		83.55	0.00	27.94	83.55
<b>ADITIVOS PARA CONCRETOS Y AFINES</b>													
ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gln	4.00	LIMA	15.53		0.50	0.31	0.78		17.12	0.00	5.73	17.12
SELLADOR ELASTOMETRICO	kg	1.00	LIMA		3.00	0.13	0.18	0.45		0.76	3.00	3.25	9.73
<b>PINTURAS - SOLVENTES - ELEMENTOS SEÑALIZACION</b>													
DELINEADOR REFLECTIVO	und	0.50	LIMA	7.50		0.05	0.15	0.38		8.08	0.00	2.70	8.08
FIBRA DE VIDRIO 4 mm. ACABADA	m2	12.00	LIMA	119.28		1.18	2.39	5.96		128.81	0.00	43.08	128.81
GUARDAVIAS (3.81 m x 2.5 mm)	m	11.15	LIMA	69.55		1.09	1.39	3.48		75.51	0.00	25.25	75.51
Poste L=1.80m	und	22.00	LIMA	128.00		2.16	2.56	6.40		139.12	0.00	46.53	139.12
TERMINALES TIPO 2 (TERMINAL DE ENTRADA)	und	20.00	LIMA	128.00		1.96	2.56	6.40		138.92	0.00	46.46	138.92
TERMINALES TIPO 1 (TERMINAL DE SALIDA)	und	7.35	LIMA	98.00		0.72	1.96	4.90		105.58	0.00	35.31	105.58
CAPTAFAROS	und	0.30	LIMA	21.00		0.03	0.42	1.05		22.50	0.00	7.53	22.50
JUEGO DE PERNOS, p pernos inc. Tuerca y anillos	und	1.30	LIMA		6.50	0.13	0.39	0.97		1.49	6.50	7.00	20.93
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2	0.20	LIMA	11.27		0.02	0.23	0.56		12.08	0.00	4.04	12.08
LAMINA REFLECTIVA GRADO DIAMANTE	p2	0.20	LIMA	27.99		0.02	0.56	1.40		29.97	0.00	10.02	29.97
MICROESFERAS DE VIDRIO	kg	1.00	LIMA	4.44		0.10	0.09	0.22		4.85	0.00	1.62	4.85
PEGAMENTO EPOXICO tipo A	kg	1.00	LIMA	38.33		0.10	0.77	1.92		41.12	0.00	13.75	41.12
PINTURA ANTICORROSIVA	gln	6.00	LIMA	22.58		0.59	0.45	1.13		24.75	0.00	8.28	24.75
PINTURA PARA TRAFICO TIPO 1	gln	6.00	LIMA	49.00		0.59	0.98	2.45		53.02	0.00	17.73	53.02
PINTURA ESMALTE	gln	6.00	LIMA	26.48		0.59	0.53	1.32		28.92	0.00	9.67	28.92
PINTURA IMPRIMANTE	gln	4.00	LIMA	13.08		0.39	0.26	0.65		14.38	0.00	4.81	14.38
PINTURA BASE WASH PRIMER F-117	gln	6.00	LIMA		38.50	0.59	2.30	5.76	2.30	10.95	38.50	42.16	126.07
SOLVENTE XILOL	gln	4.75	LIMA		7.00	0.47	0.42	1.05		1.94	7.00	7.65	22.87
TACHA BIDIRECCIONAL	und	0.50	LIMA	5.71		0.05	0.11	0.29		6.16	0.00	2.06	6.16
THINNER	gln	4.75	LIMA	20.74		0.47	0.41	1.04		22.66	0.00	7.58	22.66
TINTA XEROGRAFICA NEGRA ALTA INTENSIDAD	gln	6.00	LIMA		334.80	0.59	20.02	50.05	20.02	90.68	334.80	365.13	1,091.73
TINTA XEROGRAFICA ROJA ALTA INTENSIDAD	gln	6.00	LIMA		334.80	0.59	20.02	50.05	20.02	90.68	334.80	365.13	1,091.73
<b>ELEMENTOS VARIOS</b>													
TEKNOPORT 3/4"	m2	0.19	LIMA	2.80		0.02	0.06	0.14		3.02	0.00	1.01	3.02

# **2. Análisis de Precios Unitarios**

ENTIDAD UNIVERSIDAD DE NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 ESTUDIO INFORME DE SUFICIENCIA  
 TITULO AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYS - HUANCAYO DEL KM 163+200 AL 163+500  
 BACHILLER ESTUDIO DE COSTOS Y PROGRAMACION  
 VLADIMIR CAHUANA GALIANO

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

DISTANCIA LIMA - OBRA

308.50

EQUIPO TRANSPORTADO

EQUIPO	PESO/UND. Ton	CANTIDAD	PESO TOTAL Ton	VIAJES	
				CAMA BAJA DE 30 ton	CAMION PLATAFORMA 20 ton
CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	10.31	1.00	10.31	1	
CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 yd3	20.83	1.00	20.83	1	
CHANCADORA PRIMARIA SECUNDARIA 3 FAJAS 75 HP 46 - 70 ton/h	21.00	1.00	21.00	1	1
COMPRESORA NEUMATICA 76 HP 125-175 PCM	2.5	1.00	2.50		1
MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	11.52	1.00	11.52	1	
EXCAVADOR SOBRE ORUGA 170-250 HP 1.1-2.75 yd3	28.00	1.00	28.00	1	
RETROEXCAVADOR SOBRE ORUGA 80-110HP 0.5-1.3 YD3	4.00	1.00	4.00		1
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 ton	11.10	1.00	11.10	1	
RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 81-100HP 5.5-20 ton	5.50	1.00	5.50	1	
RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70HP 8-10 ton	8.80	1.00	8.80		1
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	14.90	1.00	14.90	1	
ZARANDA VIBRATORIA 4" X 6" X 14" MOTOR ELECTRICO 15 HP	7.00	1.00	7.00		1
<b>TOTALES</b>		<b>12.00</b>	<b>145.46</b>	<b>8</b>	<b>5</b>
<b>DURACION DE VIAJE IDA Y VUELTA</b>				13	13
<b>ALQUILER EQUIPO H.M.</b>				291.84	204.29
<b>TOTAL MOVILIZACION</b>				30,351.36	13,278.85
<b>TOTAL DESMOVILIZACION</b>				30,351.36	13,278.85
<b>SEGUROS DE EQUIPO 8.5%</b>				2,579.87	1,128.70
<b>PARCIAL</b>				<b>63,282.59</b>	<b>27,686.40</b>
<b>TOTAL</b>				<b>90,968.99</b>	

	RUTA	DISTANCIA	VEL. PROM	COSTO H.M.	TIEMPO Hrs
CAMA BAJA DE 30 ton	LIMA - OBRA	308.50	25	291.84	13
CAMION PLATAFORMA 20 ton	LIMA - OBRA	308.50	25	204.29	13

EQUIPO MINIMO AUTOTRANSPORTADO

	CANTIDAD	COSTO H.M.	DISTANCIA	VEL. PROM	TIEMPO Hrs	PARCIAL S/.
CAMION IMPRIMADOR GRAVILLADOR CHIPSEALER 40 (6,000 lt)	D.M.	250.00	308.50	30.00	11	2,750.00
CAMION IMPRIMADOR DE 1,800 gal	D.M.	174.96	308.50	30.00	11	1,924.56
CAMION VOLQUETE 15 m3	D.M.	190.18	308.50	40.00	9	1,711.62
CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 2000 Gal	D.M.	124.44	308.50	40.00	9	1,119.96
CAMIONETA PICK-UP 4 x 2	D.M.	38.52	308.50	60.00	6	231.12
<b>TOTAL MOVILIZACION</b>						7,737.26
<b>TOTAL DESMOVILIZACION</b>						7,737.26
<b>TOTAL</b>						<b>15,474.52</b>

INSTALACION Y DESINSTALACION DE CHANCADORAS Y ZARANDAS

	CANTIDAD	TIEMPO Hrs	TARIFA S/.	PARCIAL S/.
Cargador Frontal 100-115 HP	1.00	20.00	143.25	2,865.00
Jefe de Equipo	1.00	20.00	16.93	338.60
Operarios	1.00	50.00	13.02	651.13
Peones	4.00	50.00	10.50	2,099.00
Concreto f'c=140 Kg/cm2		5 m3	150.00	750.00
<b>TOTAL INSTALACION</b>				6,703.73
<b>TOTAL DESINSTALACION</b>				6,703.73
<b>TOTAL</b>				<b>13,407.46</b>

TOTAL EQUIPO TRANSPORTADO	90,968.99
TOTAL EQUIPO AUTOTRANSPORTADO	15,474.52
INSTALACION, MONTAJE Y DESMONTAJE	13,407.46
<b>TOTAL S/.</b>	<b>119,850.97</b>

NOTA : El resto de Equipos sera transportado en los Volquetes o remolcado por los mismos.  
 Esta relación no es limitativa, debiendo el Contratista compatibilizarla con la de su propuesta, de tal manera de poder terminar la obra en el plazo planteado

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO		Fecha presupuesto	18/05/2009	
Subpresupuesto	001	TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500				
Partida	<b>101.A</b>	<b>(909717010101) MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS</b>				
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb	<b>119,850.97</b>	
				Jornada	<b>8.00</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>Materiales</b>					
0232970001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	est		1.0000	119,850.97	119,850.97
						<b>119,850.97</b>
Partida	<b>102.A</b>	<b>(909717010104) TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN</b>				
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb	<b>14,538.39</b>	
				Jornada	<b>8.00</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>					
0147000032	TOPOGRAFO	hh		300.0000	15.63	4,689.00
0147010001	CAPATAZ	hh		150.0000	16.93	2,539.50
0147010002	OPERARIO	hh		100.0000	13.02	1,302.00
0147040011	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	hh		300.0000	10.50	3,150.00
						<b>11,680.50</b>
	<b>Materiales</b>					
0230020001	YESO DE 28 Kg	bol		50.0000	22.50	1,125.00
0243510062	ESTACAS MADERA	pza		200.0000	1.50	300.00
						<b>1,425.00</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		10.0000	11,680.50	1,168.05
						<b>1,168.05</b>
	<b>Subpartidas</b>					
909717020160	MONUMENTACION DE PUNTOS DE CONTROL	und		3.0000	88.28	264.84
						<b>264.84</b>
Partida	<b>103.A</b>	<b>(909717010106) MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL</b>				
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : glb	<b>74,955.20</b>	
				Jornada	<b>8.00</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>					
0147010001	CAPATAZ	hh		100.0000	16.93	1,693.00
0147010002	OPERARIO	hh		200.0000	13.02	2,604.00
0147010004	PEON	hh		400.0000	10.50	4,200.00
						<b>8,497.00</b>
	<b>Materiales</b>					
0229720002	ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD	glb		1.0000	4,500.00	4,500.00
						<b>4,500.00</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		10.0000	8,497.00	849.70
0348040039	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm		100.0000	190.18	19,018.00
0348120007	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,500 GAL.	hm		150.0000	124.44	18,666.00
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm		50.0000	143.25	7,162.50
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm		100.0000	162.62	16,262.00
						<b>61,958.20</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>1101001 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO</b>			Fecha presupuesto	<b>18/05/2009</b>	
Subpresupuesto	<b>001 TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500</b>					
Partida	<b>107.A (909717010108) ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS DE PROCESO</b>					
Rendimiento	<b>Km/DIA</b>	MO. 0.3500	EQ. 0.3500	Costo unitario directo por : Km		<b>16,210.24</b>
						Jomada <b>8.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	11.4286	16.93	193.49
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	22.8571	13.02	297.60
0147010004	PEON	hh	6.0000	137.1429	10.50	1,440.00
						<b>1,931.09</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1,931.09	96.55
0348040039	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	1.0000	22.8571	190.18	4,346.96
0348120007	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,500 GAL.	hm	1.0000	22.8571	124.44	2,844.34
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1.0000	22.8571	143.25	3,274.28
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	22.8571	162.62	3,717.02
						<b>14,279.15</b>
Partida	<b>201.B (909717010201) DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS</b>			Costo unitario directo por : HA		<b>2,644.68</b>
Rendimiento	<b>HA/DIA</b>	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			<b>8.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	8.0000	16.93	135.44
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	13.02	104.16
0147010004	PEON	hh	4.0000	32.0000	10.50	336.00
						<b>575.60</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	575.60	28.78
0348400001	MOTOSIERRA	hm	1.0000	8.0000	6.00	48.00
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	8.0000	248.61	1,988.88
						<b>2,065.66</b>
<b>Subpartidas</b>						
909717020101	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		1.0000	3.42	3.42
						<b>3.42</b>
Partida	<b>205.A (909717010203) EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES EN MATERIAL COMUN</b>			Costo unitario directo por : m3		<b>7.14</b>
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. 650.0000	EQ. 650.0000			<b>8.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0062	16.93	0.10
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0246	10.50	0.26
						<b>0.36</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.36	0.02
0349040024	EXCAVADORA S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	1.0000	0.0123	302.18	3.72
						<b>3.74</b>
<b>Subpartidas</b>						
909717020101	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		0.8900	3.42	3.04
						<b>3.04</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO			Fecha presupuesto	18/05/2009
Subpresupuesto	001	TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500				
Partida	<b>206.A</b>	<b>(909717010205) REMOCIÓN DE DERRUMBES</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. 800.0000	EQ. 800.0000		Costo unitario directo por : m3	<b>6.74</b>
					Jomada	<b>8.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0050	16.93	0.08
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0200	10.50	0.21
						<b>0.29</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.29	0.01
0349040024	EXCAVADORA S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	1.0000	0.0100	302.18	3.02
						<b>3.03</b>
	<b>Subpartidas</b>					
909717020101	CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		1.0000	3.42	3.42
						<b>3.42</b>
Partida	<b>210.A</b>	<b>(909717010206) CONFORMACION DE TERRAPLENES</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. 300.0000	EQ. 300.0000		Costo unitario directo por : m3	<b>12.22</b>
					Jomada	<b>8.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0133	16.93	0.23
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	10.50	0.56
						<b>0.79</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.79	0.04
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0267	139.52	3.73
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0267	162.62	4.34
						<b>8.11</b>
	<b>Subpartidas</b>					
909717020210	AGUA PARA CONCRETO, BASES Y RELLENOS EN OBRA	m3		0.1400	23.71	3.32
						<b>3.32</b>
Partida	<b>405.B</b>	<b>(909717010305) TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. 15,000.0000	EQ. 15,000.0000		Costo unitario directo por : m2	<b>3.73</b>
					Jomada	<b>8.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0005	16.93	0.01
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0005	13.02	0.01
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0005	11.61	0.01
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0021	10.50	0.02
						<b>0.05</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.05	
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1.0000	0.0005	143.25	0.07
0349130012	CAMION CHIPSEALER 40 (IMPRIMADOR-ESPARCIDORA PARA T.S.)	hm	1.0000	0.0005	250.00	0.13
						<b>0.20</b>
	<b>Subpartidas</b>					
909717020108	LIMPIEZA DE SUPERFICIE PARA IMPRIMACION	m2		1.0000	0.28	0.28
909717020201	PIEDRA CHANCADA DE T.M.N. 3/4"	m3		0.0195	103.78	2.02
909717020202	PIEDRA CHANCADA DE T.M.N. 3/8"	m3		0.0105	112.80	1.18
						<b>3.48</b>
Partida	<b>421.A</b>	<b>(909717010306) EMULSION CATIONICA DE ROTURA RAPIDA CRR-1</b>				
Rendimiento	<b>gln/DIA</b>	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : gln	<b>6.43</b>
					Jomada	<b>8.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Materiales</b>					
0213060004	EMULSION ASFALTICA CATIONICA DE ROTURA RAPIDA	gln		1.0200	6.30	6.43
						<b>6.43</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO			Fecha presupuesto	18/05/2009	
Subpresupuesto	001 TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500					
Partida	<b>421.A (909717010306) EMULSION CATIONICA DE ROTURA RAPIDA CRR-1</b>					
Rendimiento	<b>gln/DIA</b>	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : gln	<b>6.43</b>	
				Jomada	<b>8.00</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Materiales</b>						
0213060004	EMULSION ASFALTICA CATIONICA DE ROTURA RAPIDA	gln		1.0200	6.30	6.43
						<b>6.43</b>
Partida	<b>601.A (909717010401) EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>9.08</b>	
				Jomada	<b>8.00</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0667	16.93	1.13
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2000	10.50	2.10
						<b>3.23</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.23	0.16
0349040094	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 80-110HP 0.5-1.3Y	hm	1.0000	0.0667	85.25	5.69
						<b>5.85</b>
Partida	<b>605.A (909717010402) RELLENO PARA ESTRUCTURAS</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>49.54</b>	
				Jomada	<b>8.00</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.1600	16.93	2.71
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	13.02	4.17
0147010004	PEON	hh	5.0000	1.6000	10.50	16.80
						<b>23.68</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	23.68	1.18
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	2.0000	0.6400	22.35	14.30
0349040094	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 80-110HP 0.5-1.3Y	hm	0.2500	0.0800	85.25	6.82
						<b>22.30</b>
<b>Subpartidas</b>						
909717020210	AGUA PARA CONCRETO, BASES Y RELLENOS EN OBRA	m3		0.1500	23.71	3.56
						<b>3.56</b>
Partida	<b>610.D (909717010405) CONCRETO CLASE D (F'c=210 kg/cm2)</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3	<b>539.19</b>	
				Jomada	<b>8.00</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Subpartidas</b>						
909717020110	CURADO DE CONCRETO Y MORTERO	m3		1.0000	44.69	44.69
909717020115	VACEADO DE CONCRETO rend=14m3/dia	m3		1.0000	64.39	64.39
909717020122	PREPARACION DE CONCRETO F'c=210kg/cm2	m3		1.0500	409.63	430.11
						<b>539.19</b>
Partida	<b>610.E (909717010406) CONCRETO CLASE E (F'c=175 kg/cm2)</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m3	<b>511.49</b>	
				Jomada	<b>8.00</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Subpartidas</b>						
909717020110	CURADO DE CONCRETO Y MORTERO	m3		1.0000	44.69	44.69
909717020114	VACEADO DE CONCRETO rend=10m3/dia	m3		1.0000	81.52	81.52
909717020121	PREPARACION DE CONCRETO F'c=175kg/cm2	m3		1.0500	366.93	385.28
						<b>511.49</b>



## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO		Fecha presupuesto	18/05/2009	
Subpresupuesto	001	TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500				
Partida	612.A	(909717010410) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2	47.70	
					Jomada	8.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2667	16.93	4.52
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.02	6.94
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	11.61	6.19
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.0667	10.50	11.20
						<b>28.85</b>
<b>Materiales</b>						
0202040010	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.2000	3.15	0.63
0202830002	CLAVOS PROMEDIO	kg		0.2000	3.21	0.64
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		3.8500	3.26	12.55
0245010002	TRIPLAY DE 19 MM.	pln		0.0430	83.55	3.59
						<b>17.41</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	28.85	1.44
						<b>1.44</b>
Partida	635.A	(909717010415) CUNETA REVESTIDA DE CONCRETO TIPO I		Costo unitario directo por : m	559.50	
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.		8.00	
					Jomada	8.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subpartidas</b>						
909717020110	CURADO DE CONCRETO Y MORTERO	m3		1.0000	44.69	44.69
909717020114	VACEADO DE CONCRETO rend=10m3/dia	m3		1.0000	81.52	81.52
909717020121	PREPARACION DE CONCRETO F'c=175kg/cm2	m3		1.0500	366.93	385.28
909717020130	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CUNETA	m2		1.2500	38.41	48.01
						<b>559.50</b>
Partida	640.A	(909717010418) EMBOQUILLADO DE PIEDRA e=0.35m		Costo unitario directo por : m2	120.02	
Rendimiento	m2/DIA	MO. 45.0000	EQ. 45.0000		8.00	
					Jomada	8.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.1778	16.93	3.01
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1778	13.02	2.31
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1778	11.61	2.06
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.7111	10.50	7.47
						<b>14.85</b>
<b>Subpartidas</b>						
909717020110	CURADO DE CONCRETO Y MORTERO	m3		0.2250	44.69	10.06
909717020125	PREPARACION DE MORTERO C:A=1:6	m3		0.1150	580.44	66.75
909717020220	PIEDRA GRANDE PARA EMBOQUILLADOS	m3		0.3500	81.04	28.36
						<b>105.17</b>
Partida	650.A	(909717010420) JUNTA ELASTOMERICA e=1cm		Costo unitario directo por : m	1.74	
Rendimiento	m/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000		8.00	
					Jomada	8.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0160	16.93	0.27
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	13.02	0.42
						<b>0.69</b>
<b>Materiales</b>						
0229040092	CINTA TECNOPORT PARA JUNTA	pza		0.0150	12.50	0.19
0230150043	SELLADOR DE JUNTAS ELASTOMETRICO	kg		0.0850	9.73	0.83
						<b>1.02</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.69	0.03
						<b>0.03</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO			Fecha presupuesto	18/05/2009
Subpresupuesto	001	TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500				
Partida	650.A	(909717010420) JUNTA ELASTOMERICA e=1cm				
Rendimiento	m/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m		1.74
				Jornada		8.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0160	16.93	0.27
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	13.02	0.42
						<b>0.69</b>
	<b>Materiales</b>					
0229040092	CINTA TECNOPORT PARA JUNTA	pza		0.0150	12.50	0.19
0230150043	SELLADOR DE JUNTAS ELASTOMETRICO	kg		0.0850	9.73	0.83
						<b>1.02</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.69	0.03
						<b>0.03</b>
Partida	615	(909717010424) ACERO DE REFUERZO F'y=4,200 kg/cm2				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 700.0000	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por : kg		4.00
				Jornada		8.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0023	16.93	0.04
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0114	13.02	0.15
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0114	11.61	0.13
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0114	10.50	0.12
						<b>0.44</b>
	<b>Materiales</b>					
0202040009	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.1500	3.15	0.47
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.92	3.07
						<b>3.54</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.44	0.02
						<b>0.02</b>
Partida	908.A	(909717010501) REVEGETACION				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m2		1.50
				Jornada		8.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2500	0.0033	16.93	0.06
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0133	13.02	0.17
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.1067	10.50	1.12
						<b>1.35</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.5000	1.35	0.06
						<b>0.06</b>
	<b>Subpartidas</b>					
909717020210	AGUA PARA CONCRETO, BASES Y RELLENOS EN OBRA	m3		0.0040	23.71	0.09
						<b>0.09</b>
Partida	908.A	(909717010503) DEPOSITO DE DESECHOS				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2,650.0000	EQ. 2,650.0000	Costo unitario directo por : m3		0.75
				Jornada		8.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Equipos</b>					
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0030	248.61	0.75
						<b>0.75</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001 TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500** Fecha presupuesto **18/05/2009**

Partida **907.A (909717010505) CIERRE DE CANTERAS**  
 Rendimiento **m2/DIA MO. 1,100.0000 EQ. 1,100.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.24**  
 Jornada **8.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0007	16.93	0.01
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0073	10.50	0.08
<b>0.09</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		10.0000	0.09	0.01
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0073	248.61	1.81
<b>1.82</b>						
<b>Subpartidas</b>						
909717020210	AGUA PARA CONCRETO, BASES Y RELLENOS EN OBRA	m3		0.0140	23.71	0.33
<b>0.33</b>						

Partida **700.B (909717010604) TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1km**  
 Rendimiento **m3k/DIA MO. 648.0000 EQ. 648.0000** Costo unitario directo por : m3k **2.34**  
 Jornada **8.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Equipos</b>						
0348040039	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	1.0000	0.0123	190.18	2.34
<b>2.34</b>						

Partida **700.H (909717010605) TRANSPORTE DE EXCEDENTES D<=1km**  
 Rendimiento **m3k/DIA MO. 442.0000 EQ. 442.0000** Costo unitario directo por : m3k **3.44**  
 Jornada **8.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Equipos</b>						
0348040039	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	1.0000	0.0181	190.18	3.44
0348040039	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	1.0000	0.0181	190.18	3.44
<b>6.88</b>						

Partida **700.I (909717010606) TRANSPORTE DE EXCEDENTES D>1km**  
 Rendimiento **m3k/DIA MO. 694.0000 EQ. 694.0000** Costo unitario directo por : m3k **2.19**  
 Jornada **8.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Equipos</b>						
0348040039	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	1.0000	0.0115	190.18	2.19
<b>2.19</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001 TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500** Fecha presupuesto **18/05/2009**

Partida **801.A (909717010701) SEÑAL PREVENTIVA**  
 Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : und **385.89**  
 Jomada **8.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.2667	16.93	4.52
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	13.02	17.36
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	11.61	15.48
<b>37.36</b>						
<b>Materiales</b>						
0229550001	SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E6010) 1/8"	kg		0.0600	18.50	1.11
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 MM. ACABADO	m2		0.5630	128.81	72.52
0230540012	TINTA XEROGRAFICA NEGRA	gln		0.0330	1,091.73	36.03
0230670005	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		6.0500	29.97	181.32
0239020024	LIJA PARA CONCRETO	hja		1.0000	1.62	1.62
0251130056	PLATINA DE FIERRO 2" X 1/8"	m		1.8000	9.50	17.10
0253030025	SOLVENTE XILOL	gln		0.0270	22.87	0.62
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.0560	28.92	1.62
0254830001	PINTURA IMPRIMANTE	gln		0.0560	14.38	0.81
<b>312.75</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	37.36	1.87
0348210001	SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	hm	0.2500	0.3333	12.50	4.17
<b>6.04</b>						
<b>Subpartidas</b>						
909717020170	COLOCACION DE POSTE DE SENAL VERTICAL	und		1.0000	29.74	29.74
<b>29.74</b>						

Partida **802.A (909717010703) SEÑAL REGLAMENTARIA**  
 Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : und **581.72**  
 Jomada **8.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.2667	16.93	4.52
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	13.02	17.36
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	11.61	15.48
<b>37.36</b>						
<b>Materiales</b>						
0229550001	SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E6010) 1/8"	kg		0.0800	18.50	1.48
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 MM. ACABADO	m2		0.9600	128.81	123.66
0230540012	TINTA XEROGRAFICA NEGRA	gln		0.0100	1,091.73	10.92
0230540013	TINTA XEROGRAFICA ROJA	gln		0.0130	1,091.73	14.19
0230670005	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		10.3300	29.97	309.59
0239020024	LIJA PARA CONCRETO	hja		1.0000	1.62	1.62
0251130056	PLATINA DE FIERRO 2" X 1/8"	m		1.8000	9.50	17.10
0253030025	SOLVENTE XILOL	gln		0.0360	22.87	0.82
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.9600	28.92	27.76
0254830001	PINTURA IMPRIMANTE	gln		0.1000	14.38	1.44
<b>508.58</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	37.36	1.87
0348210001	SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	hm	0.2500	0.3333	12.50	4.17
<b>6.04</b>						
<b>Subpartidas</b>						
909717020170	COLOCACION DE POSTE DE SENAL VERTICAL	und		1.0000	29.74	29.74
<b>29.74</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYS - HUANCAYO			
Subpresupuesto	001	TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500			Fecha presupuesto
Partida	803.C	(909717010705) SEÑAL INFORMATIVA			18/05/2009
Rendimiento	m2/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>691.08</b>
				Jornada	<b>8.00</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.2667	16.93	4.52
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	13.02	17.36
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	11.61	15.48
						<b>37.36</b>
<b>Materiales</b>						
0229550001	SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E6010) 1/8"	kg		0.2900	18.50	5.37
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 MM. ACABADO	m2		1.0500	128.81	135.25
0230670005	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2		14.0000	29.97	419.58
0239020024	LIJA PARA CONCRETO	hja		2.0000	1.62	3.24
0251020055	TEE DE ACERO 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16" X 6m	pza		0.5100	48.00	24.48
0253030025	SOLVENTE XILOL	gln		0.0360	22.87	0.82
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.9600	28.92	27.76
0254830001	PINTURA IMPRIMANTE	gln		0.1000	14.38	1.44
						<b>617.94</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	37.36	1.87
0348210001	SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	hm	0.2500	0.3333	12.50	4.17
						<b>6.04</b>
<b>Subpartidas</b>						
909717020170	COLOCACION DE POSTE DE SENAL VERTICAL	und		1.0000	29.74	29.74
						<b>29.74</b>

Partida	804.A	(909717010706) POSTE DE SOPORTE DE SEÑALES			
Rendimiento	und/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und	<b>189.30</b>
				Jornada	<b>8.00</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.3200	16.93	5.42
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	11.61	18.58
0147010004	PEON	hh	2.0000	3.2000	10.50	33.60
						<b>57.60</b>
<b>Materiales</b>						
0230240000	DISOLVENTE	gln		0.1500	22.60	3.39
0254110004	PINTURA ACRILICA	gln		0.2500	20.50	5.13
0274010092	TUBO PVC 1/2"	m		0.3000	2.50	0.75
						<b>9.27</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	57.60	2.88
						<b>2.88</b>
<b>Subpartidas</b>						
909717010424	ACERO DE REFUERZO F'y=4,200 kg/cm2	kg		8.2500	4.00	33.00
909717020121	PREPARACION DE CONCRETO F'c=175kg/cm2	m3		0.0600	366.93	22.02
909717020171	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		1.6800	38.41	64.53
						<b>119.55</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>1101001</b>	<b>AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO</b>		
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500</b>	Fecha presupuesto	<b>18/05/2009</b>
Partida	<b>804.B</b>	<b>(909717010707) ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1</b>		
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 2.0000</b>	<b>EQ. 2.0000</b>	Costo unitario directo por : und <b>1,770.73</b>
				Jornada <b>8.00</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	2.0000	16.93	33.86
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	13.02	52.08
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	11.61	46.44
0147010004	PEON	hh	3.0000	12.0000	10.50	126.00
						<b>258.38</b>
<b>Materiales</b>						
0202500001	ACERO ESTRUCTURAL A-36	kg		260.0000	2.15	559.00
0202510042	PERNOS 5/8" X 1 1/2"	pza		8.0000	8.34	66.72
0202850031	TUBO DE FIERRO DE 3 PULG.	m		9.0000	31.50	283.50
0229550001	SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E6010) 1/8"	kg		0.6500	18.50	12.03
0251130057	PLATINA DE FIERRO 2" X 3/16"	m		0.6000	12.50	7.50
0251130058	PLATINA DE FIERRO 3" X 3/16"	m		0.2000	15.20	3.04
0253030025	SOLVENTE XILOL	gln		0.0500	22.87	1.14
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gln		0.1900	24.75	4.70
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.1900	28.92	5.49
0256220101	PLANCHA DE ACERO 16mm X 1.22m X 2.40m	pza		0.0141	1,650.00	23.27
0256220102	PLANCHA DE ACERO 9.5mm X 1.22m X 2.40m	pza		0.0154	980.00	15.09
						<b>981.48</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	258.38	12.92
0348210001	SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	hm	1.0000	4.0000	12.50	50.00
						<b>62.92</b>
<b>Subpartidas</b>						
909717010424	ACERO DE REFUERZO F'y=4,200 kg/cm2	kg		23.9000	4.00	95.60
909717020120	PREPARACION DE CONCRETO F'c=140kg/cm2	m3		0.9600	280.01	268.81
909717020121	PREPARACION DE CONCRETO F'c=175kg/cm2	m3		0.1440	366.93	52.84
909717020171	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		1.3200	38.41	50.70
						<b>467.95</b>

Partida	<b>805.B</b>	<b>(909717010709) TACHA RETROREFLECTIVA</b>		
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 50.0000</b>	<b>EQ. 50.0000</b>	Costo unitario directo por : und <b>12.85</b>
				Jornada <b>8.00</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0320	16.93	0.54
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	13.02	2.08
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.3200	10.50	3.36
						<b>5.98</b>
<b>Materiales</b>						
0230130008	PEGAMENTO EPOXICO	gln		0.0100	41.12	0.41
0251060101	TACHA RETROREFLECTIVA BIDIRECCIONAL	und		1.0000	6.16	6.16
						<b>6.57</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.98	0.30
						<b>0.30</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **1101001 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001 TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500** Fecha presupuesto **18/05/2009**

Partida **810.B (909717010712) MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO II**  
 Rendimiento **m2/DIA MO. 1,000.0000 EQ. 1,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **32.70**  
 Jornada **8.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0040	16.93	0.07
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0160	13.02	0.21
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0320	10.50	0.34
<b>0.62</b>						
<b>Materiales</b>						
0230310070	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg		5.0000	4.85	24.25
0254450100	PINTURA DE TRAFICO BASE AGUA	gln		0.1200	53.02	6.36
<b>30.61</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.62	0.03
0337900100	EQUIPO DE PINTURA (LINEADOR)	hm	1.0000	0.0080	34.51	0.28
<b>0.31</b>						
<b>Subpartidas</b>						
909717020175	PREPINTADO DE SEÑALIZACION HORIZONTAL	m2		1.0000	1.16	1.16
<b>1.16</b>						

Partida **820.A (909717010715) GUARDAVIAS METALICA**  
 Rendimiento **m/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000** Costo unitario directo por : m **256.32**  
 Jornada **8.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2000	16.93	3.39
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	13.02	10.42
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	11.61	9.29
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.4000	10.50	25.20
<b>48.30</b>						
<b>Materiales</b>						
0202460091	PERNO C/TUERCA-ARANDELA PARA GUARDAVIAS	jgo		0.5250	20.93	10.99
0251060090	GUARDAVIA METALICA ARMCO 10 m.	m		1.0000	75.51	75.51
0251060095	POSTE DE GUARDAVIA (1.80 m.)	und		0.5250	139.12	73.04
0253030025	SOLVENTE XILOL	gln		0.0130	22.87	0.30
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.0220	28.92	0.64
0254450100	PINTURA DE TRAFICO BASE AGUA	gln		0.0015	53.02	0.08
0254980001	PINTURA WASH PRIMER	gln		0.0200	126.07	2.52
<b>163.08</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	48.30	2.42
<b>2.42</b>						
<b>Subpartidas</b>						
909717020121	PREPARACION DE CONCRETO F'c=175kg/cm2	m3		0.0450	366.93	16.51
909717020178	SECCION FINAL	und		0.0400	144.30	5.77
909717020179	SECCION DE AMORTIGUACION	und		0.0400	177.64	7.11
909717020180	CAPTAFAROS	und		0.2625	50.01	13.13
<b>42.52</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1101001	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO				Fecha presupuesto	18/05/2009
Subpresupuesto	001	TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500					
Partida	305.A	(909717010801) BASE GRANULAR e=10cm					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 110.0000	EQ. 110.0000		Costo unitario directo por : m3		<b>66.39</b>
						Jomada	<b>8.00</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0727	16.93	1.23
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0727	13.02	0.95
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1455	10.50	1.53
						<b>3.71</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.71	0.11
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0727	139.52	10.14
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0727	162.62	11.82
						<b>22.07</b>
<b>Subpartidas</b>						
909717020205	MATERIAL GRANULAR PARA BASE	m3		1.2500	31.63	39.54
909717020210	AGUA PARA CONCRETO, BASES Y RELLENOS EN OBRA	m3		0.0450	23.71	1.07
						<b>40.61</b>

Partida	303.A	(909717010802) SUB BASE GRANULAR e=15cm				Costo unitario directo por : m3	
Rendimiento	m3/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000				<b>57.44</b>
						Jomada	<b>8.00</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0533	16.93	0.90
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	13.02	0.69
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1067	10.50	1.12
						<b>2.71</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.71	0.08
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	1.0000	0.0533	139.52	7.44
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0533	162.62	8.67
						<b>16.19</b>
<b>Subpartidas</b>						
909717020206	MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE	m3		1.2500	30.07	37.59
909717020210	AGUA PARA CONCRETO, BASES Y RELLENOS EN OBRA	m3		0.0400	23.71	0.95
						<b>38.54</b>



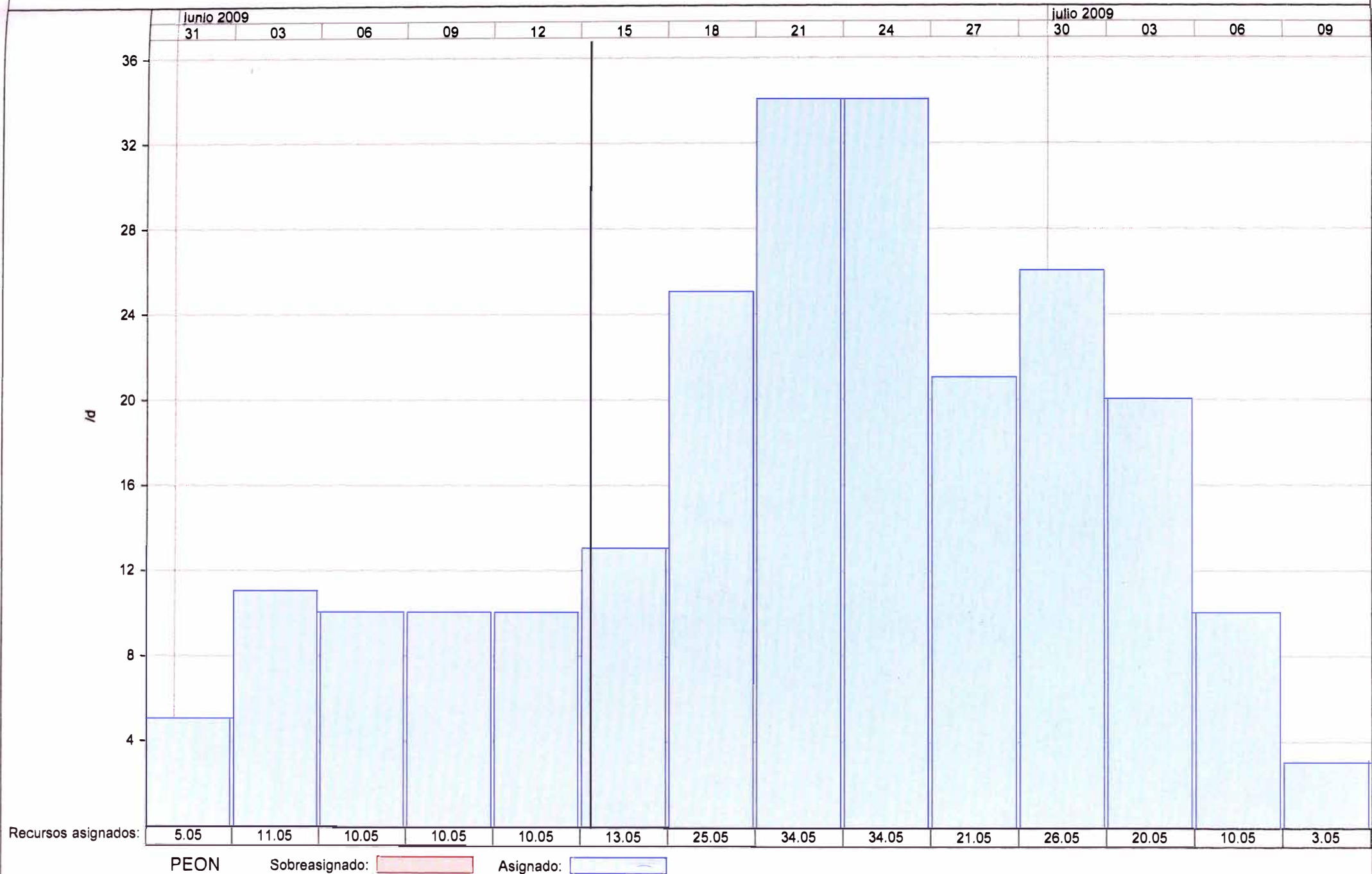
# **3. Relación de Equipos Mínimos**

### Relación de Equipos Mínimos

<b>EQUIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>
Camión Cisterna 4 X 2 (Agua) 122 Hp 2,000 Gl	01
Camión Imprimador Gravillador Chipsealer 40 (6,000 Lt)	01
Camión Volquete 15 M3	03
Cargador S/Llantas 100-115 Hp 2-2.25 Yd3	01
Chancadora Primaria Secundaria 3 Fajas 75 Hp 46 - 70 Ton/H	01
Compactadora Vibratoria Tipo Plancha 7 Hp	01
Grupo Electrónico 89 Hp 50 Kw	01
Maquina Para Pintar Marcas En Pavimento	01
Mezcladora De Concreto De 11p3 18 Hp	02
Moto niveladora De 130-135 Hp	01
Excavadora Sobre Oruga 170-250 Hp 1.1-2.75 Yd3	01
Rodillo Liso Vibratorio Autopropulsado 101-135 Hp 10-12 Ton	01
Rodillo Neumático Autopropulsado 81-100hp 5.5-20 Ton	01
Vibrador De Concreto 4 Hp 1.50"	02
Zaranda Estática	01

# **4. Cuadros de Uso de Recursos**

PROGRAMACION DE OBRA 5



Recursos asignados:

PEON

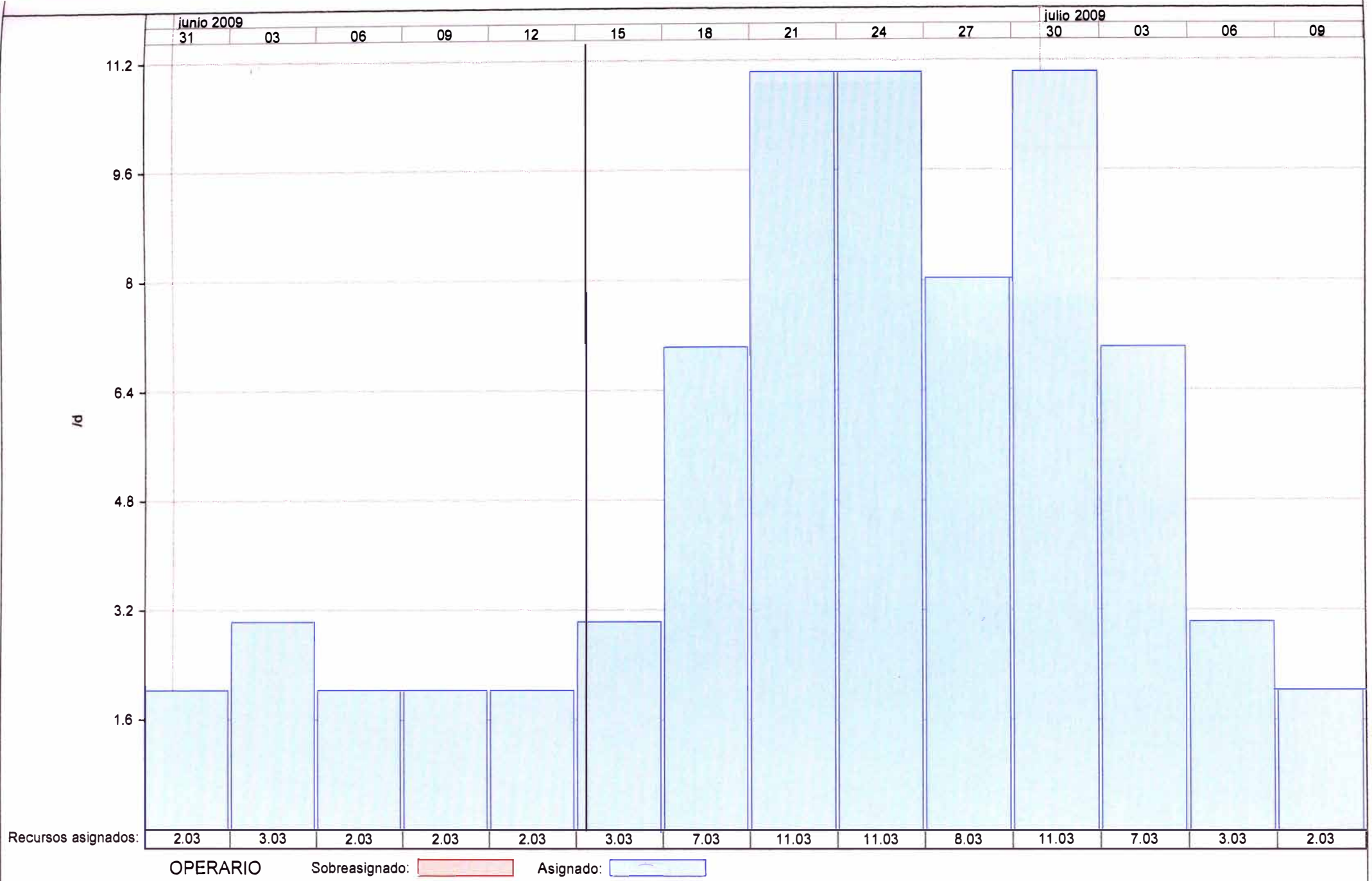
Sobreasignado:



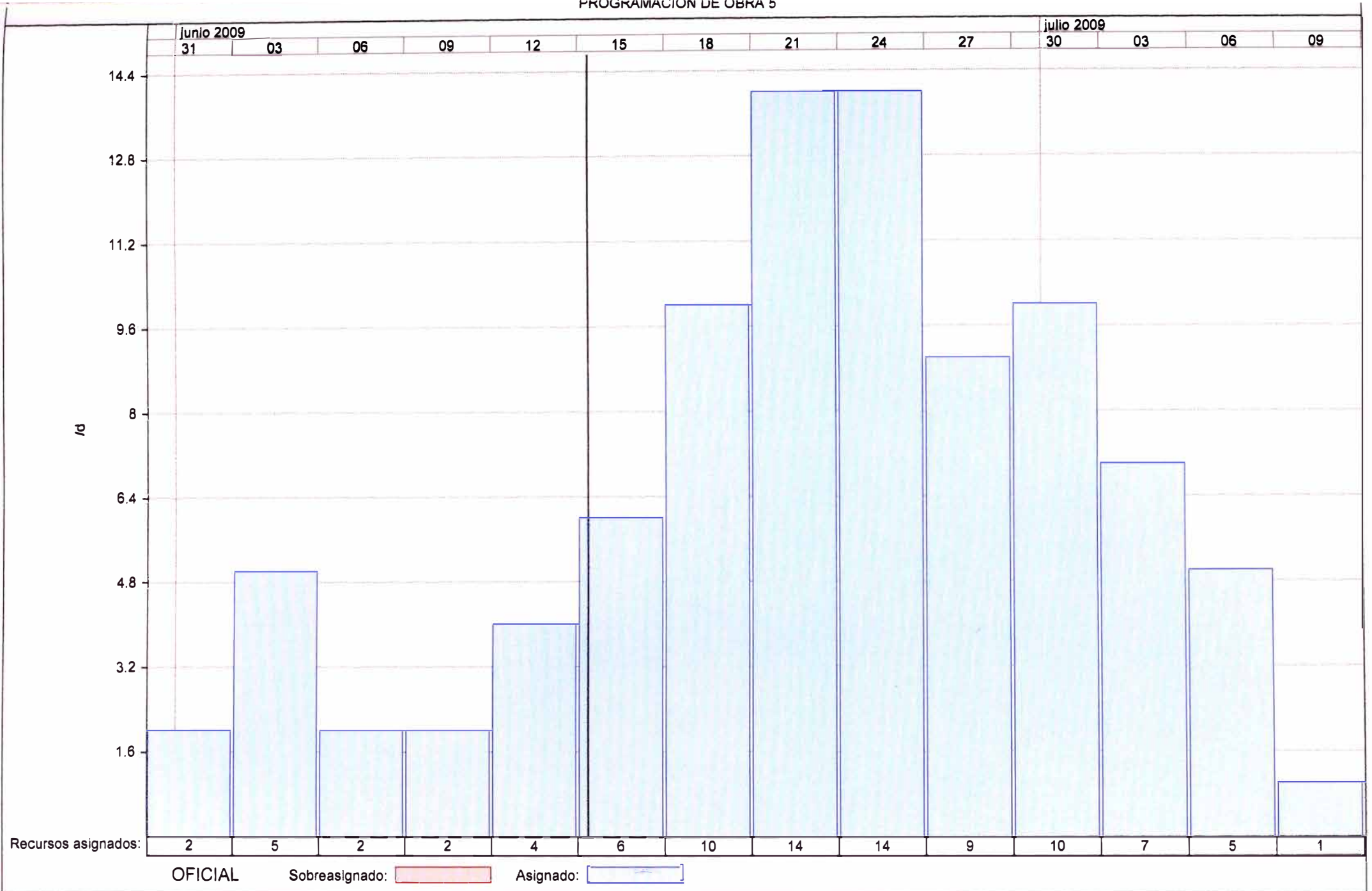
Asignado:



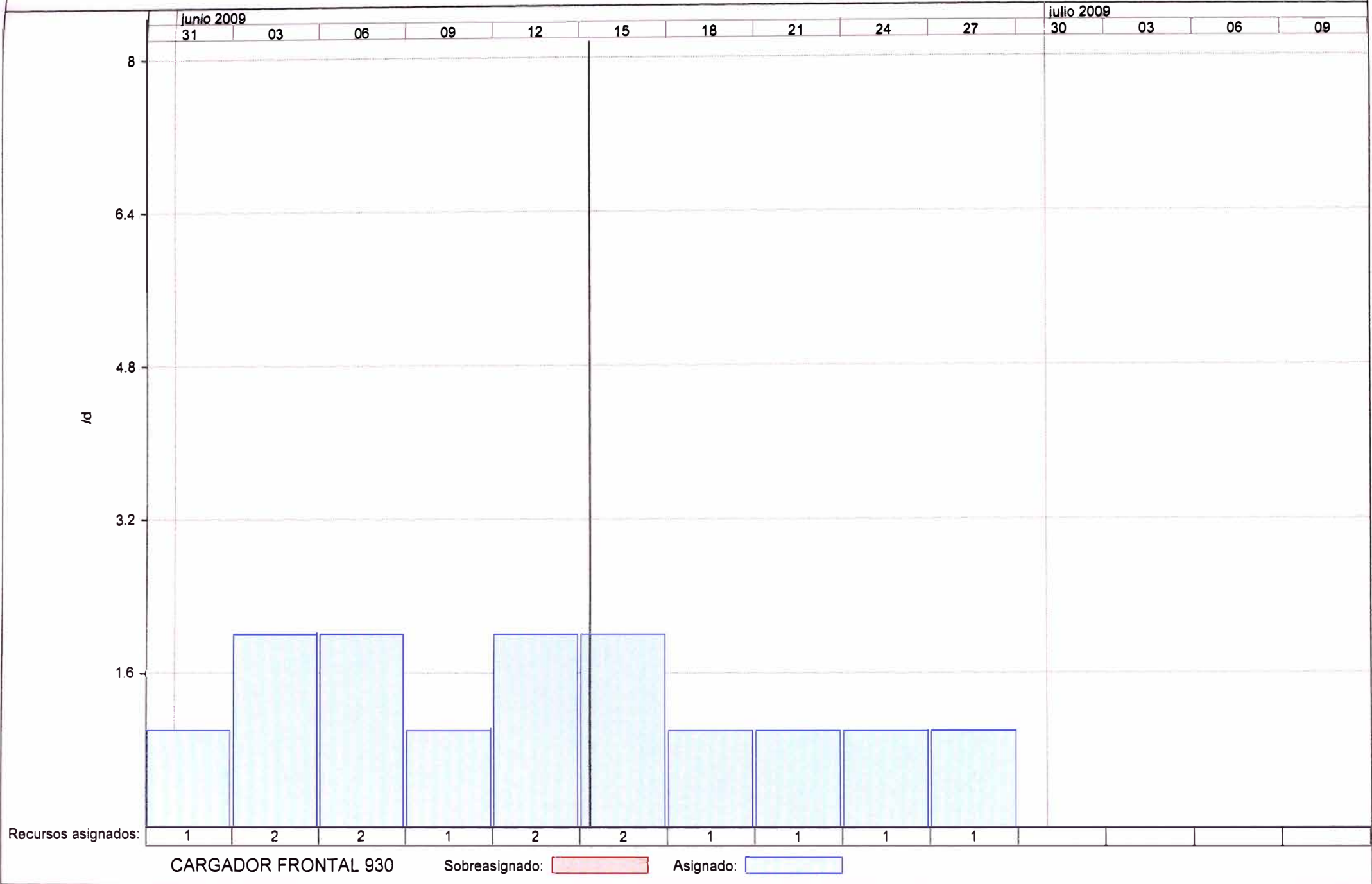
PROGRAMACION DE OBRA 5



PROGRAMACION DE OBRA 5



PROGRAMACION DE OBRA 5

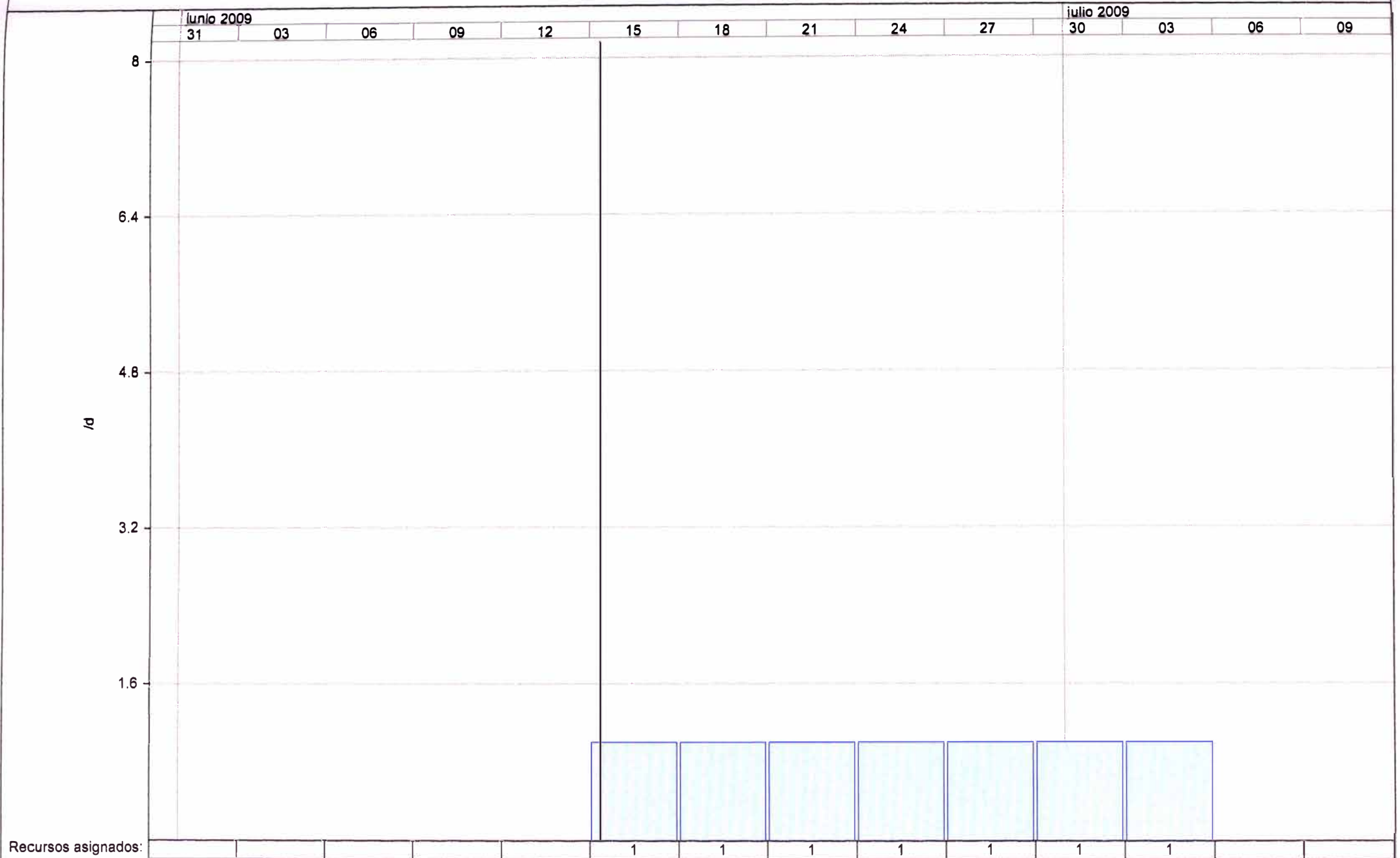


CARGADOR FRONTAL 930

Sobreasignado:

Asignado:

PROGRAMACION DE OBRA 5



Recursos asignados:

TRACTOR D6

Sobreasignado:

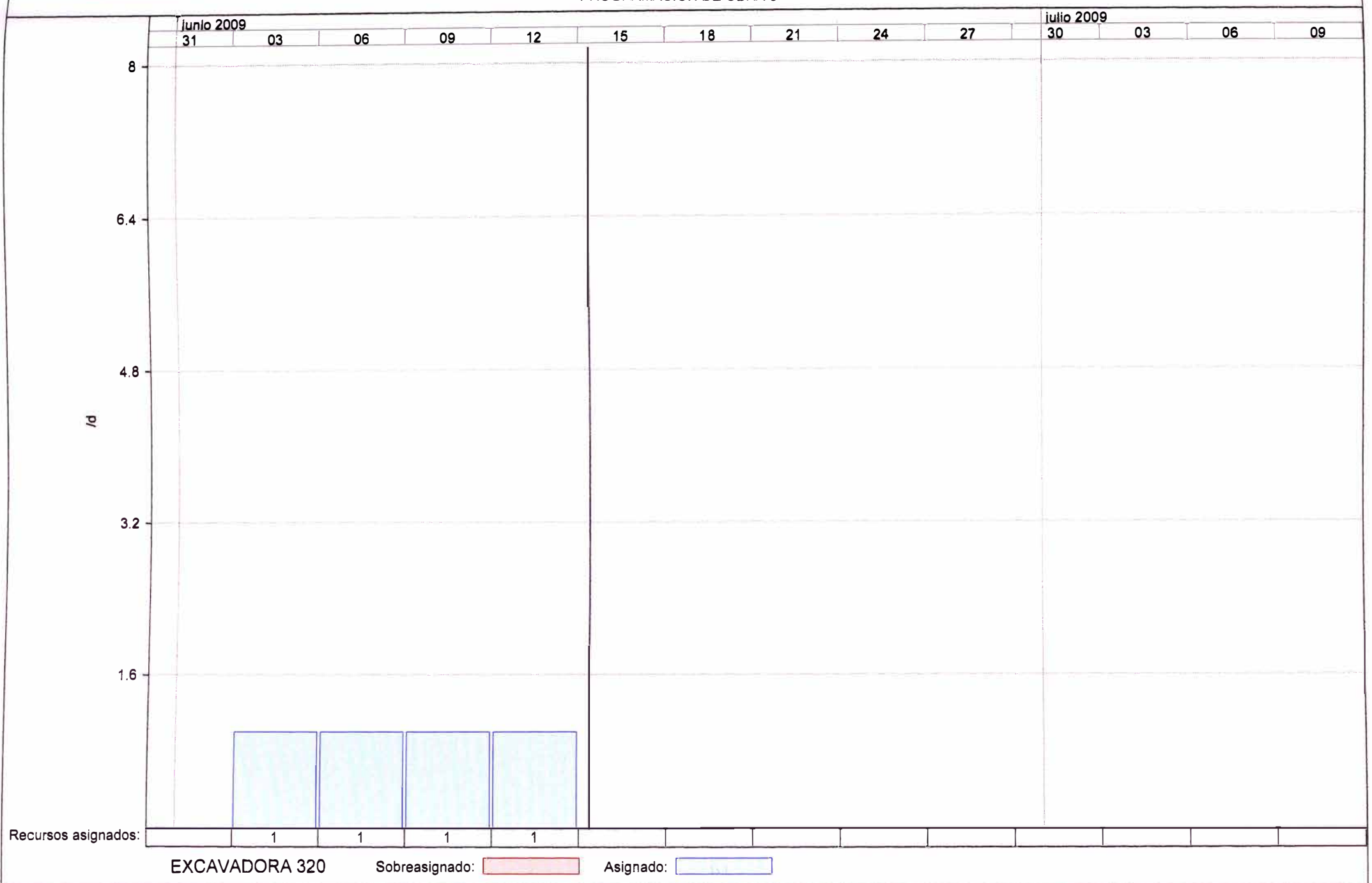


Asignado:

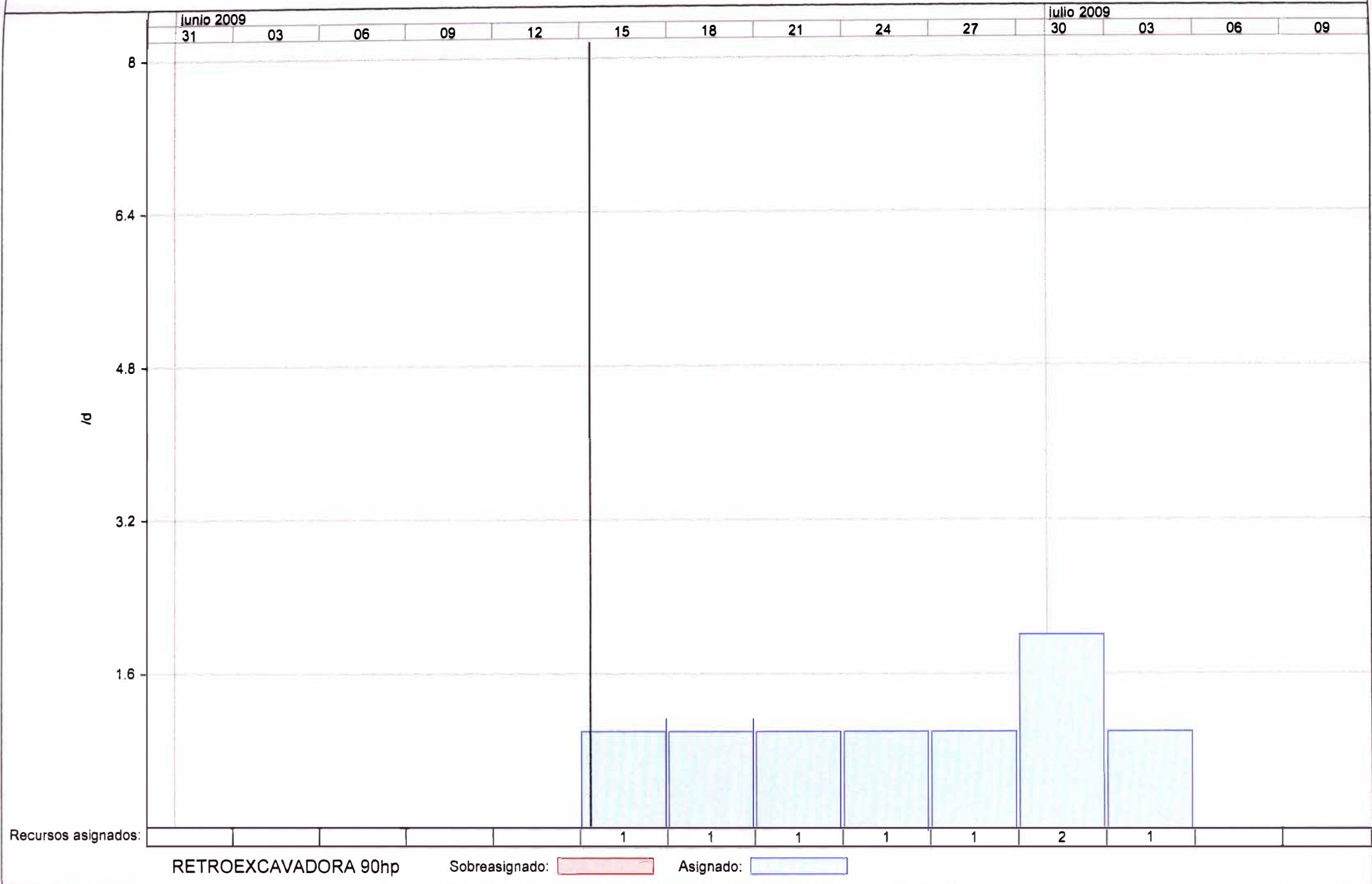




PROGRAMACION DE OBRA 5



PROGRAMACION DE OBRA 5



PROGRAMACION DE OBRA 5



MOTONIVELADORA 135

Sobreasignado:

Asignado:

PROGRAMACION DE OBRA 5

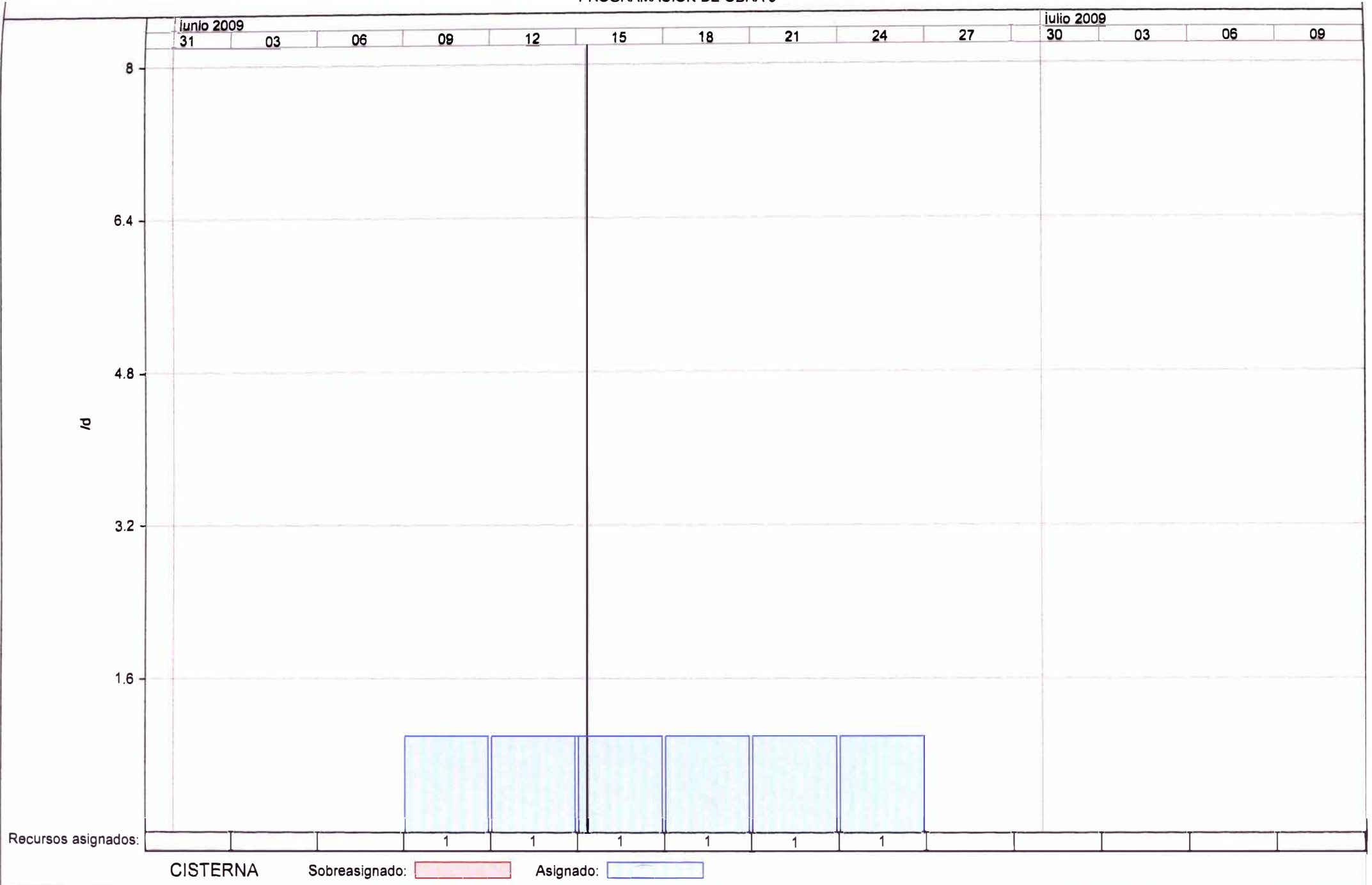


RODILLO VIB LISO

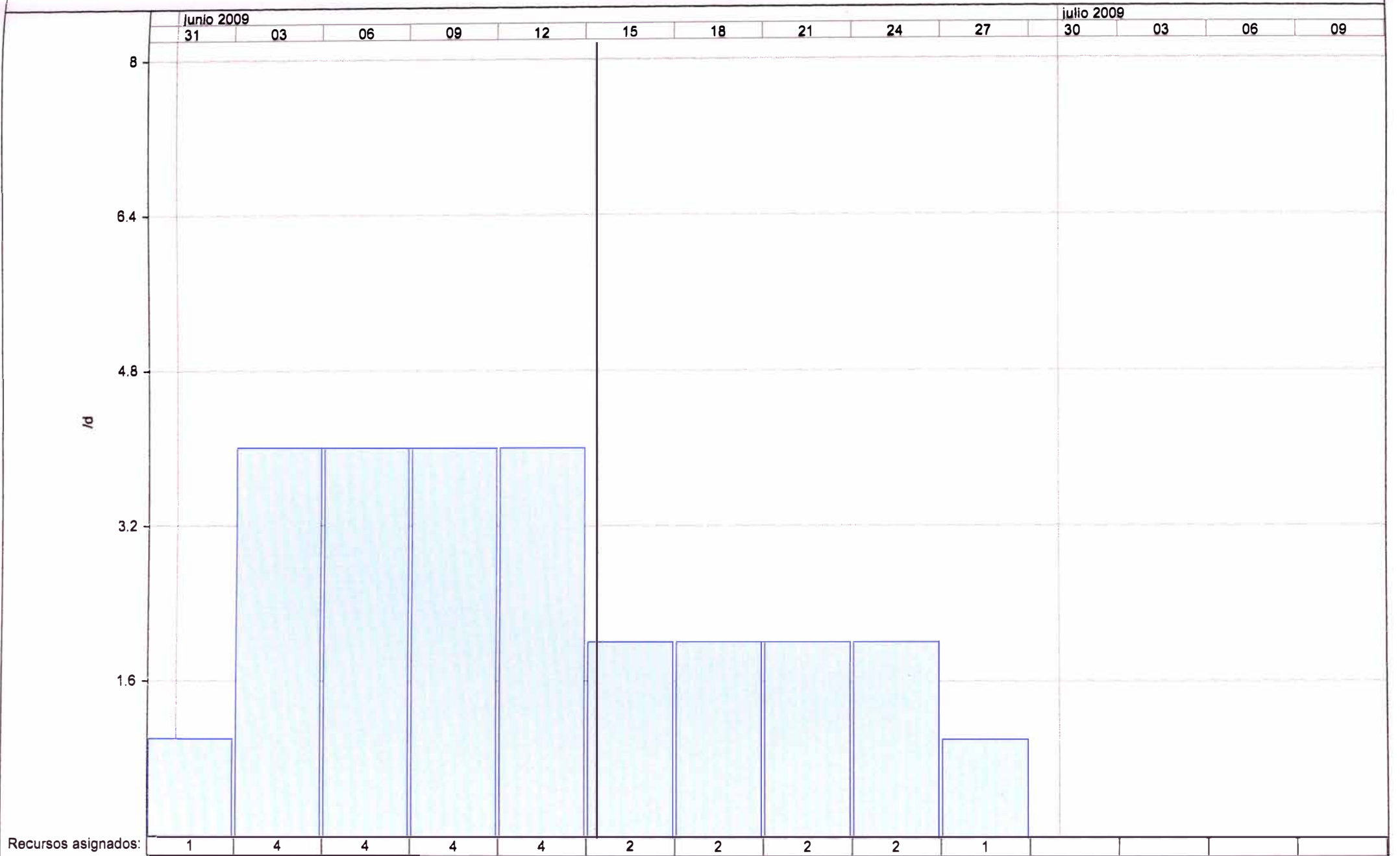
Sobreasignado:

Asignado:

PROGRAMACION DE OBRA 5



PROGRAMACION DE OBRA 5



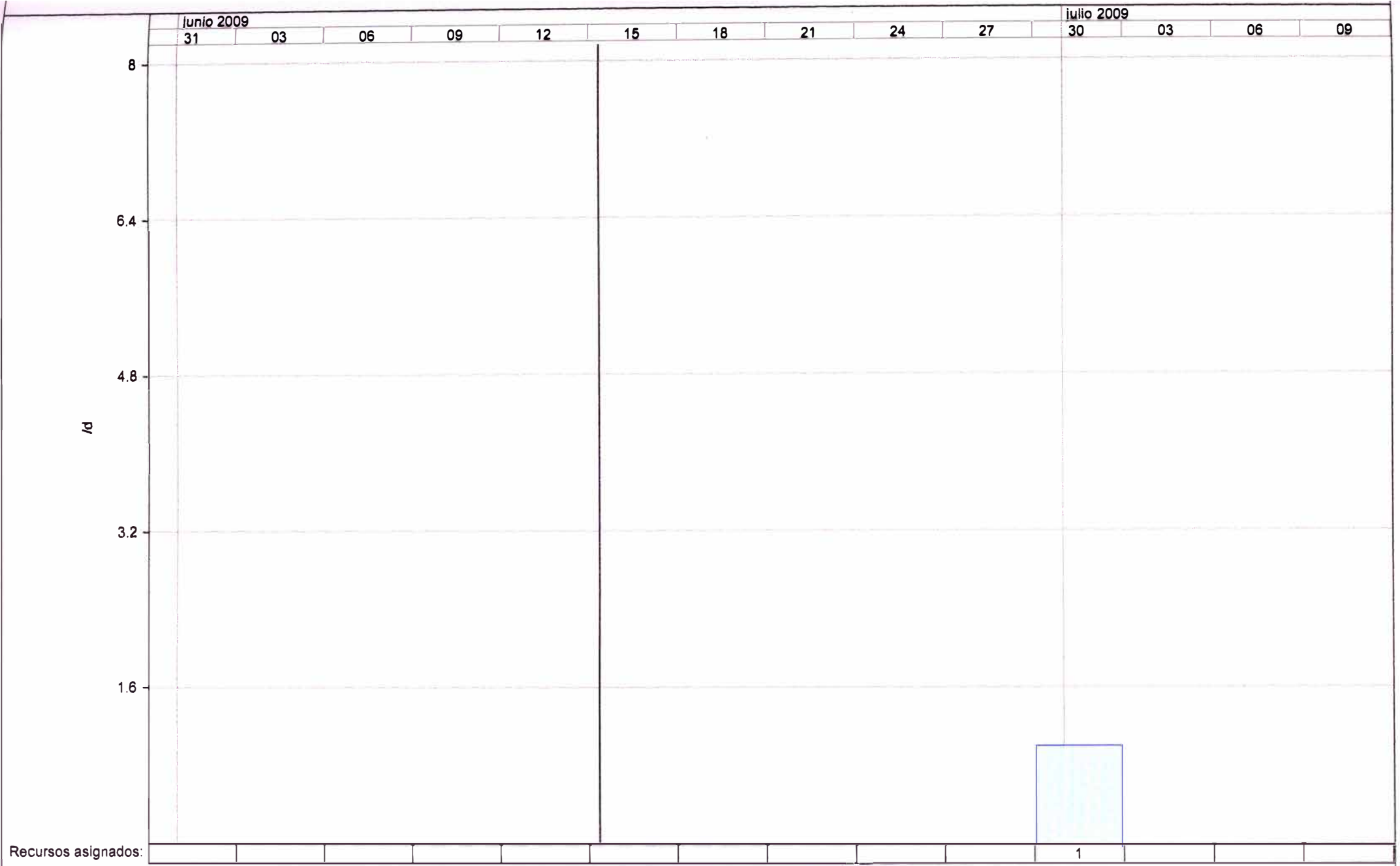
Recursos asignados:

CAMION VOLQUETE

Sobreasignado:

Asignado:

PROGRAMACION DE OBRA 5



Recursos asignados:

CAMION CHEAPSEALER 40 (T.S.)

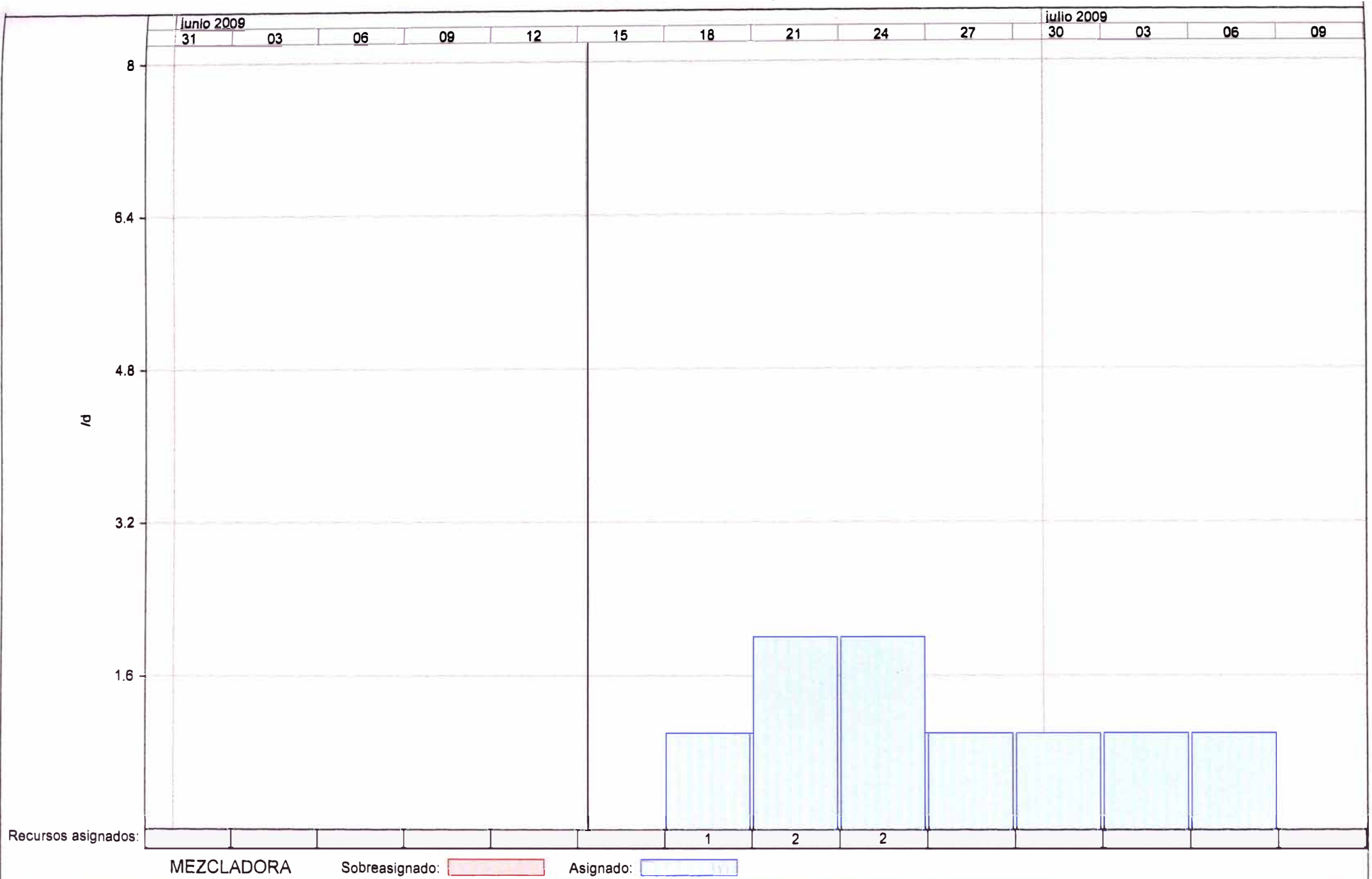
Sobreasignado:

Asignado:





PROGRAMACION DE OBRA 5



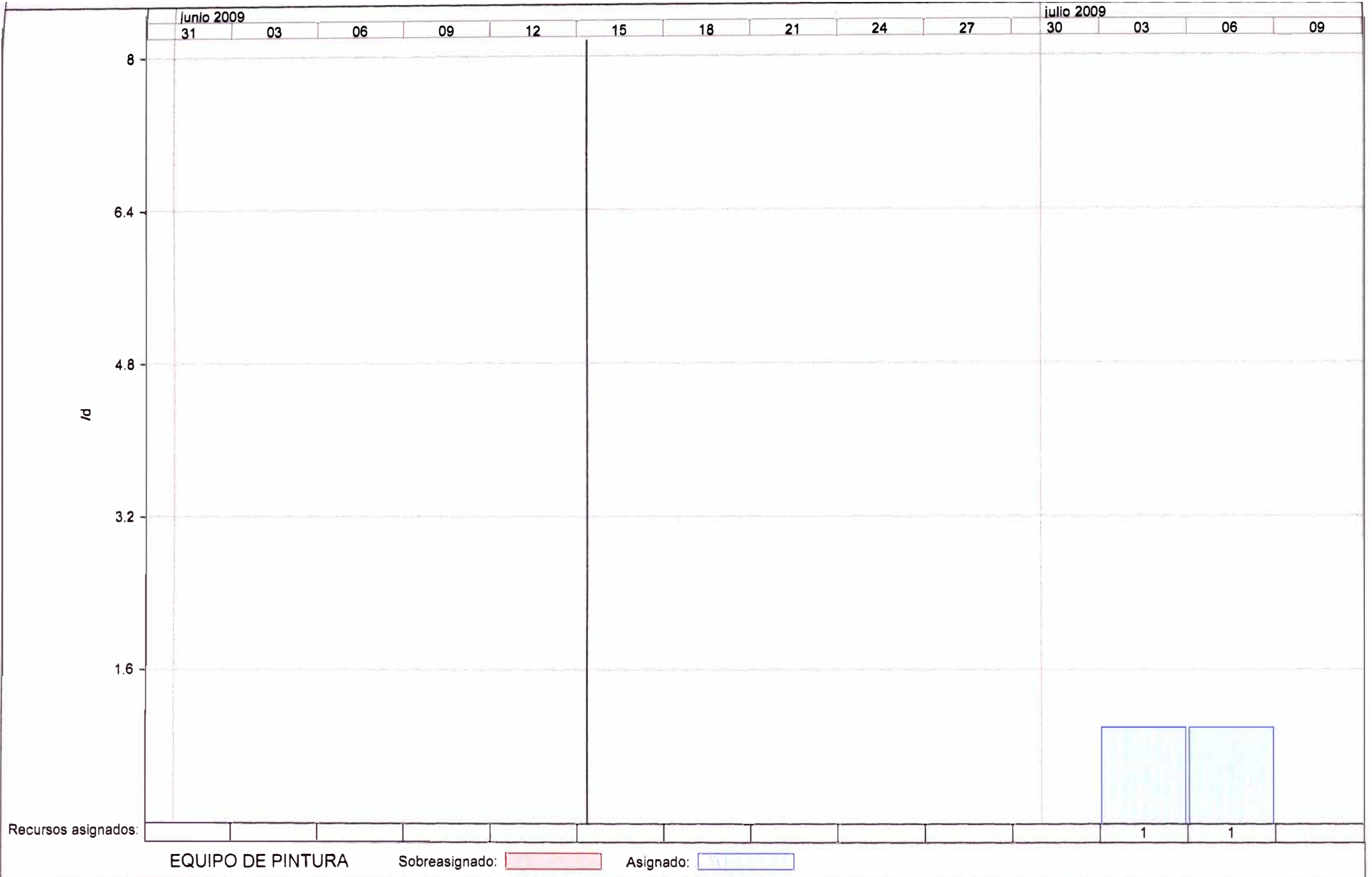
Recursos asignados:

MEZCLADORA

Sobreasignado:

Asignado:

PROGRAMACION DE OBRA 5



EQUIPO DE PINTURA

Sobreasignado:

Asignado:

# **5. Diagrama de Red**





**COMUNICACIÓN DE EQUIPOS**

Comunicación 20/04/09 Identificación: A  
 Pto: 11/07/08 Dur: 18 días  
 Et: OBTENIENDO PRODUCCIÓN

**TACHA RETROREFLECTIVA**

Comunicación 04/07/08 Identificación: 24  
 Pto: 04/07/08 Dur: 3 días  
 Et: OBTENIENDO PRODUCTO (PRODUCCIÓN)

**MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO B**

Comunicación 01/07/08 Identificación: 27  
 Pto: 01/07/08 Dur: 4 días  
 Et: OBTENIENDO PRODUCTO (PRODUCCIÓN) (OBTENIENDO PRODUCTO)

**GUARDAYAS METALICA**

Comunicación 03/07/08 Identificación: 29  
 Pto: 03/07/08 Dur: 4 días  
 Et: OBTENIENDO PRODUCTO (PRODUCCIÓN) (OBTENIENDO PRODUCTO)

**JUNTA ELASTOMERICA en Elm**

Comunicación 04/07/08 Identificación: 24  
 Pto: 04/07/08 Dur: 1 día  
 Et: OBTENIENDO PRODUCTO (PRODUCCIÓN)

Comunicación 01/07/08 Identificación: 24 Pto: 01/07/08 Dur: 4 días Et: OBTENIENDO PRODUCTO (PRODUCCIÓN)	Comunicación 04/07/08 Identificación: 24 Pto: 04/07/08 Dur: 3 días Et: OBTENIENDO PRODUCTO (PRODUCCIÓN)	Comunicación 03/07/08 Identificación: 29 Pto: 03/07/08 Dur: 4 días Et: OBTENIENDO PRODUCTO (PRODUCCIÓN) (OBTENIENDO PRODUCTO)	Comunicación 01/07/08 Identificación: 27 Pto: 01/07/08 Dur: 4 días Et: OBTENIENDO PRODUCTO (PRODUCCIÓN) (OBTENIENDO PRODUCTO)	Comunicación 20/04/09 Identificación: A Pto: 11/07/08 Dur: 18 días Et: OBTENIENDO PRODUCCIÓN
Tema de trabajo Tema de trabajo	Tema de trabajo Tema de trabajo	Tema de trabajo Tema de trabajo	Tema de trabajo Tema de trabajo	Tema de trabajo Tema de trabajo

# 6. Presupuesto

## Presupuesto

Presupuesto  
Subpresupuesto  
Cliente  
Lugar

**1101001 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
**001 TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA - FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**LIMA - YAUYOS - ALIS**

Costo al

18/05/2009

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
100	<b>OBRAS PRELIMINARES Y PROVISIONALES</b>				<b>213,397.12</b>
101.A	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	1.00	119,850.97	119,850.97
102.A	TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN	glb	1.00	14,538.39	14,538.39
103.A	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	74,955.20	74,955.20
107.A	ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS DE PROCESO	Km	0.25	16,210.24	4,052.56
200	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>42,331.29</b>
201.B	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	HA	0.12	2,644.68	317.36
205.A	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES EN MATERIAL COMUN	m3	4,637.23	7.14	33,109.82
206.A	REMOCIÓN DE DERRUMBES	m3	695.58	6.74	4,688.21
210.A	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	345.00	12.22	4,215.90
300	<b>BASES Y SUB-BASES</b>				<b>32,035.50</b>
303.A	SUB BASE GRANULAR e=15cm	m3	315.00	57.44	18,093.60
305.A	BASE GRANULAR e=10cm	m3	210.00	66.39	13,941.90
400	<b>PAVIMENTO ASFALTICO</b>				<b>17,555.16</b>
405.B	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA	m2	2,100.00	3.73	7,833.00
421.A	EMULSION CATIONICA DE ROTURA RAPIDA CRR1	gln	1,512.00	6.43	9,722.16
600	<b>OBRAS DE ARTE Y DRENAJE</b>				<b>193,283.12</b>
601.A	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	114.90	9.08	1,043.29
605.A	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	m3	25.92	49.54	1,284.08
610.D	CONCRETO CLASE D (F'c=210 kg/cm2)	m3	32.10	539.19	17,308.00
610.E	CONCRETO CLASE E (F'c=175 kg/cm2)	m3	3.19	511.49	1,631.65
612.A	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	38.64	47.70	1,843.13
615	ACERO DE REFUERZO F'y=4,200 kg/cm2	kg	2,269.40	4.00	9,077.60
635.A	CUNETA REVESTIDA DE CONCRETO TIPO I	m	275.00	559.50	153,862.50
640.A	EMBOQUILLADO DE PIEDRA e=0.35m	m2	60.00	120.02	7,201.20
650.A	JUNTA ELASTOMERICA e=1cm	m	18.20	1.74	31.67
700	<b>TRANSPORTE</b>				<b>90,208.00</b>
700.H	TRANSPORTE DE EXCEDENTES D<=1km	m3k	4,650.00	3.44	15,996.00
700.I	TRANSPORTE DE EXCEDENTES D>1km	m3k	22,000.00	2.19	48,180.00
700.A	TRANSPORTE DE EXCEDENTES D<=1km	m3k	425.00	3.44	1,462.00
700.B	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1km	m3k	10,500.00	2.34	24,570.00
800	<b>SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL</b>				<b>24,407.61</b>
801.A	SEÑAL PREVENTIVA	und	4.00	385.89	1,543.56
802.A	SEÑAL REGLAMENTARIA	und	2.00	581.72	1,163.44
803.C	SEÑAL INFORMATIVA	m2	1.00	691.08	691.08
804.A	POSTE DE SOPORTE DE SEÑALES	und	3.00	189.30	567.90
804.B	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1	und	1.00	1,770.73	1,770.73
805.B	TACHA RETROREFLECTIVA	und	250.00	12.85	3,212.50
810.B	MARCAS EN EL PAVIMENTO TIPO II	m2	120.00	32.70	3,924.00
820.A	GUARDAVIAS METALICA	m	45.00	256.32	11,534.40
900	<b>PROTECCION AMBIENTAL</b>				<b>46,260.00</b>
908.A	REVEGETACION	m2	15,000.00	1.50	22,500.00
908.A	DEPOSITO DE DESECHOS	m3	4,800.00	0.75	3,600.00
907.A	CIERRE DE CANTERAS	m2	9,000.00	2.24	20,160.00
	<b>Costo Directo</b>				<b>659,477.80</b>
	<b>Gasto General</b>				<b>293,905.34</b>
	<b>Utilidad 10%</b>				<b>65,947.78</b>
	<b>Subtotal</b>				<b>1,019,330.92</b>
	<b>IGV 19%</b>				<b>193,672.87</b>
	<b>Costo Total</b>				<b>1,213,003.79</b>

**SON : UN MILLÓN DOSCIENTOS TRECE MIL TRES Y 79/100 NUEVOS SOLES**



# **7. Análisis de Partidas Insumo**

### Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **1101001** **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001** **TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500**  
 Fecha **01/05/2009**  
 Lugar **151002** **LIMA - YAUYOS - ALIS**

Partida		(909717010424) ACERO DE REFUERZO F'y=4,200 kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	MO.700.00	EQ.700.00	Costo unitario directo por : kg		4.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0023	16.93	0.04	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0114	13.02	0.15	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0114	11.61	0.13	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0114	10.50	0.12	
<b>0.44</b>							
<b>Materiales</b>							
0202040009	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.1500	3.15	0.47	
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.92	3.07	
<b>3.54</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.44	0.02	
<b>0.02</b>							

Partida		(909717020101) CARGUIO DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	MO.957.00	EQ.957.00	Costo unitario directo por : m3		3.42	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Equipos</b>							
0348040039	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	1.0000	0.0084	190.18	1.60	
0349040010	CARGADOR S/LANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	1.0000	0.0084	216.51	1.82	
<b>3.42</b>							

Partida		(909717020102) CARGUIO DE MATERIAL GRANULAR EN CANTERA					
Rendimiento	m3/DIA	MO.580.00	EQ.580.00	Costo unitario directo por : m3		4.60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Equipos</b>							
0348040039	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	1.0000	0.0138	190.18	2.62	
0349040008	CARGADOR S/LANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1.0000	0.0138	143.25	1.98	
<b>4.60</b>							

Partida		(909717020108) LIMPIEZA DE SUPERFICIE PARA IMPRIMACION					
Rendimiento	m2/DIA	MO.4.500.00	EQ.4.500.00	Costo unitario directo por : m2		0.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0009	16.93	0.02	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0036	13.02	0.05	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0036	10.50	0.04	
<b>0.11</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.11	0.01	
0349010034	COMPRESORA 250 P.C.M.	hm	1.0000	0.0018	49.94	0.09	
0349120000	CAMIONETA PICK-UP 4x2 107HP 1 TON.	hm	1.0000	0.0018	38.52	0.07	
<b>0.17</b>							

Partida		(909717020110) CURADO DE CONCRETO Y MORTERO					
Rendimiento	m3/DIA	MO.10.00	EQ.10.00	Costo unitario directo por : m3		44.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.8000	16.93	13.54	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	11.61	9.29	
<b>22.83</b>							
<b>Materiales</b>							
0229010100	CURADOR QUIMICO PARA CONCRETO	gln		1.2500	17.12	21.40	
<b>21.40</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	22.83	0.46	
<b>0.46</b>							

### Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **1101001** **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001** **TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500**  
 Fecha **01/05/2009**  
 Lugar **151002** **LIMA - YAUYOS - ALIS**

Partida	(909717020114) VACEADO DE CONCRETO rend=10m3/dia				Costo unitario directo por : m3		
Rendimiento	m3/DIA	MO.10.00	EQ.10.00				81.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.8000	16.93	13.54	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.02	10.42	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	11.61	9.29	
0147010004	PEON	hh	5.0000	4.0000	10.50	42.00	
							<b>75.25</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	75.25	2.26	
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.8000	5.01	4.01	
							<b>6.27</b>
<hr/>							
Partida	(909717020115) VACEADO DE CONCRETO rend=14m3/dia				Costo unitario directo por : m3		
Rendimiento	m3/DIA	MO.14.00	EQ.14.00				64.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.5714	16.93	9.67	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	13.02	7.44	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	11.61	6.63	
0147010004	PEON	hh	6.0000	3.4286	10.50	36.00	
							<b>59.74</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	59.74	1.79	
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.5714	5.01	2.86	
							<b>4.65</b>
<hr/>							
Partida	(909717020120) PREPARACION DE CONCRETO F'c=140kg/cm2				Costo unitario directo por : m3		
Rendimiento	m3/DIA	MO.18.00	EQ.18.00				280.01
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4444	16.93	7.52	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	13.02	5.79	
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.7778	10.50	18.67	
							<b>31.98</b>
<b>Materiales</b>							
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bol		6.5000	17.60	114.40	
							<b>114.40</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.98	1.60	
0348010008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11 P3-18 HP	hm	1.0000	0.4444	25.61	11.38	
							<b>12.98</b>
<b>Subpartidas</b>							
909717020210	AGUA PARA CONCRETO, BASES Y RELLENOS EN OBRA	m3		0.1700	23.71	4.03	
909717020215	AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO	m3		0.7500	101.87	76.40	
909717020216	AGREGADO FINO PARA CONCRETO Y MORTEROS	m3		0.5000	80.43	40.22	
							<b>120.65</b>

### Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **1101001** **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001** **TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500**  
 Fecha **01/05/2009**  
 Lugar **151002** **LIMA - YAUYOS - ALIS**

Partida	(909717020121) PREPARACION DE CONCRETO F'c=175kg/cm2				Costo unitario directo por : m3	366.93
Rendimiento	m3/DIA	MO.18.00	EQ.18.00			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4444	16.93	7.52
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	13.02	5.79
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.7778	10.50	18.67
<b>31.98</b>						
<b>Materiales</b>						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bol		7.5000	17.60	132.00
0229010102	ADITIVO ACERERANTE	gln		4.5000	15.35	69.08
<b>201.08</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.98	1.60
0348010008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11 P3-18 HP	hm	1.0000	0.4444	25.61	11.38
<b>12.98</b>						
<b>Subpartidas</b>						
909717020210	AGUA PARA CONCRETO, BASES Y RELLENOS EN OBRA	m3		0.1800	23.71	4.27
909717020215	AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO	m3		0.7500	101.87	76.40
909717020216	AGREGADO FINO PARA CONCRETO Y MORTEROS	m3		0.5000	80.43	40.22
<b>120.89</b>						

Partida	(909717020122) PREPARACION DE CONCRETO F'c=210kg/cm2				Costo unitario directo por : m3	409.63
Rendimiento	m3/DIA	MO.18.00	EQ.18.00			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4444	16.93	7.52
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	13.02	5.79
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.7778	10.50	18.67
<b>31.98</b>						
<b>Materiales</b>						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bol		9.0000	17.60	158.40
0229010102	ADITIVO ACERERANTE	gln		5.5000	15.35	84.43
<b>242.83</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	31.98	1.60
0348010008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11 P3-18 HP	hm	1.0000	0.4444	25.61	11.38
<b>12.98</b>						
<b>Subpartidas</b>						
909717020210	AGUA PARA CONCRETO, BASES Y RELLENOS EN OBRA	m3		0.2200	23.71	5.22
909717020215	AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO	m3		0.7500	101.87	76.40
909717020216	AGREGADO FINO PARA CONCRETO Y MORTEROS	m3		0.5000	80.43	40.22
<b>121.84</b>						

Partida	(909717020125) PREPARACION DE MORTERO C:A=1:6				Costo unitario directo por : m3	580.44
Rendimiento	m3/DIA	MO.6.00	EQ.6.00			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	1.3333	16.93	22.57
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	13.02	17.36
0147010004	PEON	hh	4.0000	5.3333	10.50	56.00
<b>95.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bol		18.5000	17.60	325.60
<b>325.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	95.93	4.80
0348010008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11 P3-18 HP	hm	1.0000	1.3333	25.61	34.15
<b>38.95</b>						
<b>Subpartidas</b>						
909717020210	AGUA PARA CONCRETO, BASES Y RELLENOS EN OBRA	m3		0.4800	23.71	11.38
909717020216	AGREGADO FINO PARA CONCRETO Y MORTEROS	m3		1.3500	80.43	108.58
<b>119.96</b>						

### Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **1101001**      **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001**      **TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500**  
 Fecha **01/05/2009**  
 Lugar **151002**      **LIMA - YAUYOS - ALIS**

Partida	(909717020130) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CUNETA						
Rendimiento	m2/DIA	MO.18.00	EQ.18.00	Costo unitario directo por : m2		38.41	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2222	16.93	3.76	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	13.02	5.79	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	11.61	5.16	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8889	10.50	9.33	
						<b>24.04</b>	
<b>Materiales</b>							
0202040010	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.2000	3.15	0.63	
0202830002	CLAVOS PROMEDIO	kg		0.2000	3.21	0.64	
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		2.5500	3.26	8.31	
0245010002	TRIPLAY DE 19 MM.	pln		0.0430	83.55	3.59	
						<b>13.17</b>	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.04	1.20	
						<b>1.20</b>	

Partida	(909717020132) EXTRACCION Y ZARANDEO DE MATERIAL PARA AGREGADOS PETREOS						
Rendimiento	m3/DIA	MO.300.00	EQ.300.00	Costo unitario directo por : m3		4.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0053	16.93	0.09	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0267	10.50	0.28	
						<b>0.37</b>	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.37	0.01	
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1.0000	0.0267	143.25	3.82	
0349140093	ZARANDA ESTATICA	hm	1.0000	0.0267	3.50	0.09	
						<b>3.92</b>	

Partida	(909717020133) EXTRACCION Y ZARANDEO PARA BASE						
Rendimiento	m3/DIA	MO.200.00	EQ.200.00	Costo unitario directo por : m3		6.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0080	16.93	0.14	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	10.50	0.42	
						<b>0.56</b>	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.56	0.02	
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1.0000	0.0400	143.25	5.73	
0349140093	ZARANDA ESTATICA	hm	1.0000	0.0400	3.50	0.14	
						<b>5.89</b>	

Partida	(909717020134) EXTRACCION Y ZARANDEO PARA SUB BASE						
Rendimiento	m3/DIA	MO.250.00	EQ.250.00	Costo unitario directo por : m3		5.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0064	16.93	0.11	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0320	10.50	0.34	
						<b>0.45</b>	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.45	0.01	
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1.0000	0.0320	143.25	4.58	
0349140093	ZARANDA ESTATICA	hm	1.0000	0.0320	3.50	0.11	
						<b>4.70</b>	

### Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **1101001** **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001** **TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500**  
 Fecha **01/05/2009**  
 Lugar **151002** **LIMA - YAUYOS - ALIS**

Partida		(909717020135) CHANCADO DE PIEDRA PARA AGREGADOS GRUESOS						
Rendimiento	m3/DIA	MO.107.00	EQ.107.00	Costo unitario directo por : m3		38.71		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0374	16.93	0.63		
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0748	13.02	0.97		
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0748	10.50	0.79		
<b>2.39</b>								
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.39	0.07		
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1.0000	0.0748	143.25	10.72		
0349080004	CHANCAD.PRIM.SECUND.5FAJAS 75HP 46-70 T/	hm	1.0000	0.0748	267.00	19.97		
0349270010	GRUPO ELECTROGENO	hm	1.0000	0.0748	74.39	5.56		
<b>36.32</b>								

Partida		(909717020136) ZARANDEO DE AGREGADOS FINOS PARA CONCRETO Y MORTERO						
Rendimiento	m3/DIA	MO.85.00	EQ.85.00	Costo unitario directo por : m3		16.67		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0471	16.93	0.80		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1882	10.50	1.98		
<b>2.78</b>								
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.78	0.08		
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1.0000	0.0941	143.25	13.48		
0349140093	ZARANDA ESTATICA	hm	1.0000	0.0941	3.50	0.33		
<b>13.89</b>								

Partida		(909717020140) TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA CONCRETO, MORTERO Y TRATAMIENTO Dm=20.9 km						
Rendimiento	m3/DIA	MO.33.00	EQ.33.00	Costo unitario directo por : m3		46.10		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
<b>Equipos</b>								
0348040039	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	1.0000	0.2424	190.18	46.10		
<b>46.10</b>								

Partida		(909717020152) PREPARACION DE MATERIAL PARA BASE O SUBBASE						
Rendimiento	m3/DIA	MO.120.00	EQ.120.00	Costo unitario directo por : m3		18.37		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0333	16.93	0.56		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	11.61	0.77		
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	10.50	0.70		
<b>2.03</b>								
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.03	0.06		
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1.0000	0.0667	143.25	9.55		
<b>9.61</b>								
<b>Subpartidas</b>								
909717020211	AGUA PARA BASES Y RELLENOS EN CANTERA	m3		0.1150	58.56	6.73		
<b>6.73</b>								

### Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **1101001** **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001** **TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500**  
 Fecha **01/05/2009**  
 Lugar **151002** **LIMA - YAUYOS - ALIS**

Partida	<b>(909717020160) MONUMENTACION DE PUNTOS DE CONTROL</b>						
Rendimiento	und/DIA	MO.3.00	EQ.3.00	Costo unitario directo por : und			<b>88.28</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.5333	16.93	9.03	
0147010004	PEON	hh	2.0000	5.3333	10.50	56.00	
							<b>65.03</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	65.03	3.25	
							<b>3.25</b>
<b>Subpartidas</b>							
909717010424	ACERO DE REFUERZO Fy=4,200 kg/cm2	kg		1.5000	4.00	6.00	
909717020120	PREPARACION DE CONCRETO Fc=140kg/cm2	m3		0.0500	280.01	14.00	
							<b>20.00</b>

Partida	<b>(909717020161) CHANCADO DE PIEDRA PARA AGREGADOS 3/4"</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO.95.00	EQ.95.00	Costo unitario directo por : m3			<b>43.57</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0421	16.93	0.71	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0842	13.02	1.10	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0842	10.50	0.88	
							<b>2.69</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.69	0.08	
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1.0000	0.0842	143.25	12.06	
0349080004	CHANCAD.PRIM.SECUND.5FAJAS 75HP 46-70 T/	hm	1.0000	0.0842	267.00	22.48	
0349270010	GRUPO ELECTROGENO	hm	1.0000	0.0842	74.39	6.26	
							<b>40.88</b>

Partida	<b>(909717020162) CHANCADO DE PIEDRA PARA AGREGADOS 3/8"</b>						
Rendimiento	m3/DIA	MO.80.00	EQ.80.00	Costo unitario directo por : m3			<b>51.77</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0500	16.93	0.85	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	13.02	1.30	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1000	10.50	1.05	
							<b>3.20</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.20	0.10	
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	1.0000	0.1000	143.25	14.33	
0349080004	CHANCAD.PRIM.SECUND.5FAJAS 75HP 46-70 T/	hm	1.0000	0.1000	267.00	26.70	
0349270010	GRUPO ELECTROGENO	hm	1.0000	0.1000	74.39	7.44	
							<b>48.57</b>

Partida	<b>(909717020170) COLOCACION DE POSTE DE SENAL VERTICAL</b>						
Rendimiento	und/DIA	MO.12.00	EQ.12.00	Costo unitario directo por : und			<b>29.74</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.3333	16.93	5.64	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	13.02	8.68	
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.3333	10.50	14.00	
							<b>28.32</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	28.32	1.42	
							<b>1.42</b>

### Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **1101001** **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001** **TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500**  
 Fecha **01/05/2009**  
 Lugar **151002** **LIMA - YAUYOS - ALIS**

Partida		(909717020171) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO			Costo unitario directo por : m2		
Rendimiento	m2/DIA	MO.18.00	EQ.18.00				38.41
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.2222	16.93	3.76	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	13.02	5.79	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	11.61	5.16	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8889	10.50	9.33	
							<b>24.04</b>
<b>Materiales</b>							
0202040010	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.2000	3.15	0.63	
0202830002	CLAVOS PROMEDIO	kg		0.2000	3.21	0.64	
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		2.5500	3.26	8.31	
0245010002	TRIPLAY DE 19 MM.	pln		0.0430	83.55	3.59	
							<b>13.17</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.04	1.20	
							<b>1.20</b>

Partida		(909717020175) PREPINTADO DE SEÑALIZACION HORIZONTAL			Costo unitario directo por : m2		
Rendimiento	m2/DIA	MO.1.000.00	EQ.1.000.00				1.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0040	16.93	0.07	
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0080	13.02	0.10	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0160	10.50	0.17	
							<b>0.34</b>
<b>Materiales</b>							
0254450100	PINTURA DE TRAFICO BASE AGUA	gln		0.0150	53.02	0.80	
							<b>0.80</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.34	0.02	
							<b>0.02</b>

Partida		(909717020178) SECCION FINAL			Costo unitario directo por : und		
Rendimiento	und/DIA	MO.20.00	EQ.20.00				144.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	13.02	5.21	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	11.61	4.64	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	10.50	4.20	
							<b>14.05</b>
<b>Materiales</b>							
0202460091	PERNO C/TUERCA-ARANDELA PARA GUARDAVIAS	jgo		1.0000	20.93	20.93	
0251060102	SECCION TERMINAL T-1	und		1.0000	105.58	105.58	
0253030025	SOLVENTE XILOL	gln		0.0026	22.87	0.06	
0254110090	PINTURA ESMALTE	gtn		0.0175	28.92	0.51	
0254450100	PINTURA DE TRAFICO BASE AGUA	gln		0.0110	53.02	0.58	
0254980001	PINTURA WASH PRIMER	gln		0.0150	126.07	1.89	
							<b>129.55</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.05	0.70	
							<b>0.70</b>



### Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **1101001** **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001** **TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500**  
 Fecha **01/05/2009**  
 Lugar **151002** **LIMA - YAUYOS - ALIS**

Partida	(909717020179) SECCION DE AMORTIGUACION					Costo unitario directo por : und	177.64
Rendimiento	und/DIA	MO.20.00	EQ.20.00				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	13.02	5.21	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	11.61	4.64	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	10.50	4.20	
							<b>14.05</b>
<b>Materiales</b>							
0202460091	PERNO C/TUERCA-ARANDELA PARA GUARDAVIAS	jgo		1.0000	20.93	20.93	
0251060103	SECCION DE AMORTIGUAMIENTO T-2	und		1.0000	138.92	138.92	
0253030025	SOLVENTE XILOL	gln		0.0026	22.87	0.06	
0254110090	PINTURA ESMALTE	gln		0.0175	28.92	0.51	
0254450100	PINTURA DE TRAFICO BASE AGUA	gln		0.0110	53.02	0.58	
0254980001	PINTURA WASH PRIMER	gln		0.0150	126.07	1.89	
							<b>162.89</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.05	0.70	
							<b>0.70</b>

Partida	(909717020180) CAPTAFAROS					Costo unitario directo por : und	50.01
Rendimiento	und/DIA	MO.30.00	EQ.30.00				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	13.02	3.47	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2667	10.50	2.80	
							<b>6.27</b>
<b>Materiales</b>							
0202460091	PERNO C/TUERCA-ARANDELA PARA GUARDAVIAS	jgo		1.0000	20.93	20.93	
0251060097	CAPTA FAROS DE GUARDAVIA	und		1.0000	22.50	22.50	
							<b>43.43</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.27	0.31	
							<b>0.31</b>

Partida	(909717020201) PIEDRA CHANCADA DE T.M.N. 3/4"					Costo unitario directo por : m3	103.78
Rendimiento	m3/DIA	MO.0.00	EQ.0.00				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Subpartidas</b>							
909717020102	CARGUIO DE MATERIAL GRANULAR EN CANTERA	m3		1.0000	4.60	4.60	
909717020132	EXTRACCION Y ZARANDEO DE MATERIAL PARA AGREGADOS PETREOS	m3		1.2000	4.29	5.15	
909717020140	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA CONCRETO, MORTERO Y TRATAMIENTO Dm=20.9 km	m3		1.0000	46.10	46.10	
909717020161	CHANCADO DE PIEDRA PARA AGREGADOS 3/4"	m3		1.1000	43.57	47.93	
							<b>103.78</b>

Partida	(909717020202) PIEDRA CHANCADA DE T.M.N. 3/8"					Costo unitario directo por : m3	112.80
Rendimiento	m3/DIA	MO.0.00	EQ.0.00				
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Subpartidas</b>							
909717020102	CARGUIO DE MATERIAL GRANULAR EN CANTERA	m3		1.0000	4.60	4.60	
909717020132	EXTRACCION Y ZARANDEO DE MATERIAL PARA AGREGADOS PETREOS	m3		1.2000	4.29	5.15	
909717020140	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA CONCRETO, MORTERO Y TRATAMIENTO Dm=20.9 km	m3		1.0000	46.10	46.10	
909717020162	CHANCADO DE PIEDRA PARA AGREGADOS 3/8"	m3		1.1000	51.77	56.95	
							<b>112.80</b>

### Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto **1101001** **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001** **TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500**  
 Fecha **01/05/2009**  
 Lugar **151002** **LIMA - YAUYOS - ALIS**

Partida		(909717020205) MATERIAL GRANULAR PARA BASE						
Rendimiento	m3/DIA	MO.0.00	EQ.0.00	Costo unitario directo por : m3		31.63		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Subpartidas</b>						
909717020102	CARGUIO DE MATERIAL GRANULAR EN CANTERA	m3		1.0000	4.60	4.60		
909717020133	EXTRACCION Y ZARANDEO PARA BASE	m3		1.2000	6.45	7.74		
909717020152	PREPARACION DE MATERIAL PARA BASE O SUBBASE	m3		1.0500	18.37	19.29		
						<b>31.63</b>		

Partida		(909717020206) MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE						
Rendimiento	m3/DIA	MO.0.00	EQ.0.00	Costo unitario directo por : m3		30.07		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Subpartidas</b>						
909717020102	CARGUIO DE MATERIAL GRANULAR EN CANTERA	m3		1.0000	4.60	4.60		
909717020134	EXTRACCION Y ZARANDEO PARA SUB BASE	m3		1.2000	5.15	6.18		
909717020152	PREPARACION DE MATERIAL PARA BASE O SUBBASE	m3		1.0500	18.37	19.29		
						<b>30.07</b>		

Partida		(909717020210) AGUA PARA CONCRETO, BASES Y RELLENOS EN OBRA						
Rendimiento	m3/DIA	MO.42.00	EQ.42.00	Costo unitario directo por : m3		23.71		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Equipos</b>						
0348120007	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,500 GAL.	hm	1.0000	0.1905	124.44	23.71		
						<b>23.71</b>		

Partida		(909717020211) AGUA PARA BASES Y RELLENOS EN CANTERA						
Rendimiento	m3/DIA	MO.17.00	EQ.17.00	Costo unitario directo por : m3		58.56		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Equipos</b>						
0348120007	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,500 GAL.	hm	1.0000	0.4706	124.44	58.56		
						<b>58.56</b>		

Partida		(909717020215) AGREGADO GRUESO PARA CONCRETO						
Rendimiento	m3/DIA	MO.0.00	EQ.0.00	Costo unitario directo por : m3		101.87		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Subpartidas</b>						
909717020102	CARGUIO DE MATERIAL GRANULAR EN CANTERA	m3		1.0000	4.60	4.60		
909717020132	EXTRACCION Y ZARANDEO DE MATERIAL PARA AGREGADOS PETREOS	m3		1.1000	4.29	4.72		
909717020135	CHANCADO DE PIEDRA PARA AGREGADOS GRUESOS	m3		1.2000	38.71	46.45		
909717020140	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA CONCRETO, MORTERO Y TRATAMIENTO Dm=20.9 km	m3		1.0000	46.10	46.10		
						<b>101.87</b>		

Partida		(909717020216) AGREGADO FINO PARA CONCRETO Y MORTEROS						
Rendimiento	m3/DIA	MO.0.00	EQ.0.00	Costo unitario directo por : m3		80.43		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Subpartidas</b>						
909717020102	CARGUIO DE MATERIAL GRANULAR EN CANTERA	m3		1.0000	4.60	4.60		
909717020132	EXTRACCION Y ZARANDEO DE MATERIAL PARA AGREGADOS PETREOS	m3		1.1000	4.29	4.72		
909717020136	ZARANDEO DE AGREGADOS FINOS PARA CONCRETO Y MORTERO	m3		1.5000	16.67	25.01		
909717020140	TRANSPORTE DE AGREGADOS PARA CONCRETO, MORTERO Y TRATAMIENTO Dm=20.9 km	m3		1.0000	46.10	46.10		
						<b>80.43</b>		

### Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 1101001 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO  
 Subpresupuesto 001 TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500  
 Fecha 01/05/2009  
 Lugar 151002 LIMA - YAUYOS - ALIS

Partida	(909717020220) PIEDRA GRANDE PARA EMBOQUILLADOS						
Rendimiento	m3/DIA	MO.15.00	EQ.15.00		Costo unitario directo por : m3		81.04
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		<b>Mano de Obra</b>					
0147010001	CAPATAZ		hh	0.5000	0.2667	16.93	4.52
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	13.02	6.94
0147010004	PEON		hh	7.0000	3.7333	10.50	39.20
							<b>50.66</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	50.66	1.52
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.		hm	0.2500	0.1333	216.51	28.86
							<b>30.38</b>

# **8. Formulación de Formula Polinómica**

**Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar**

Presupuesto **1101001 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001 TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500**  
 Fecha presupuesto **18/05/2009**  
 Moneda **NUEVOS SOLES**

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.876	0.000	
13	ASFALTO	0.815	4.823	+54+53+56+21
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	3.907	0.000	
29	DOLAR	2.906	0.000	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	0.570	6.010	+43+29+37+45+51+02
32	FLETE TERRESTRE	10.051	10.051	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.470	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	44.684	44.684	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.310	0.000	
45	MADERA TERCIAADA PARA ENCOFRADO	0.117	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	9.180	9.180	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	15.018	0.000	
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	10.234	25.252	+48
51	PERFIL DE ACERO LIVIANO	0.761	0.000	
53	PETROLEO DIESEL	0.002	0.000	
54	PINTURA LATEX	0.096	0.000	
56	PLANCHA DE ACERO LAC	0.003	0.000	
74	TUBERIA DE PVC PARA ELECTRICIDAD (SAP)	0.000	0.000	
	<b>Total</b>	<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	

## Fórmula Polinómica

Presupuesto 1101001 AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO

Subpresupuesto 001 TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500

Fecha Presupuesto 18/05/2009

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 151002 LIMA - YAUYOS - ALIS

$$K = 0.048*(Ar / Ao) + 0.060*(Dr / Do) + 0.092*(Mr / Mo) + 0.101*(Fr / Fo) + 0.253*(Mr / Mo) + 0.446*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.048	100.000	A	13	ASFALTO
2	0.060	100.000	D	30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
3	0.092	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
4	0.101	100.000	F	32	FLETE TERRESTRE
5	0.253	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
6	0.446	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

# 9. Relación de Insumos

## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	1101001	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO
Subpresupuesto	001	TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500
Fecha	01/05/2009	
Lugar	151002	LIMA - YAUYOS - ALIS

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presupuestado S
<b>MANO DE OBRA</b>						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	300.0000	15.63	4,689.00	4,689.00
0147010001	CAPATAZ	hh	1,243.2395	16.93	21,048.05	21,079.27
0147010002	OPERARIO	hh	1,306.5308	13.02	17,011.02	16,982.00
0147010003	OFICIAL	hh	815.8503	11.61	9,472.02	9,473.39
0147010004	PEON	hh	5,147.0778	10.50	54,044.34	54,082.99
0147040011	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	hh	300.0000	10.50	3,150.00	3,150.00
					<b>109,414.43</b>	<b>109,456.65</b>
<b>MATERIALES</b>						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N° 16	kq	348.3825	3.15	1,097.40	1,091.60
0202040010	ALAMBRE NEGRO N° 8	kq	77.7500	3.15	244.91	244.91
0202460091	PERNO C/TUERCA-ARANDELA PARA GUARDAVIAS	iqo	39.0375	20.93	817.11	817.13
0202500001	ACERO ESTRUCTURAL A-36	kq	260.0000	2.15	559.00	559.00
0202510042	PERNOS 5/8" X 1 1/2"	pza	8.0000	8.34	66.72	66.72
0202830002	CLAVOS PROMEDIO	kq	77.7500	3.21	249.58	248.80
0202850031	TUBO DE FIERRO DE 3 PULG.	m	9.0000	31.50	283.50	283.50
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kq	2,438.6775	2.92	7,120.95	7,130.23
0213060004	EMULSION ASFALTICA CATIONICA DE ROTURA RAPIDA	qln	1,542.2400	6.30	9,716.11	9,722.16
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bol	2,646.5738	17.60	46,579.63	46,579.69
0229010100	CURADOR QUIMICO PARA CONCRETO	qln	404.7375	17.12	6,929.15	6,929.11
0229010102	ADITIVO ACERERANTE	qln	1,510.3958	15.35	23,184.64	23,186.21
0229040092	CINTA TECNOPORT PARA JUNTA	pza	0.2730	12.50	3.38	3.46
0229550001	SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E6010) 1/8"	kq	1.3400	18.50	24.79	24.80
0229720002	ACCESORIOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD	qlb	1.0000	4,500.00	4,500.00	4,500.00
0230020001	YESO DE 28 Kg	bol	50.0000	22.50	1,125.00	1,125.00
0230130008	PEGAMENTO EPOXICO	qln	2.5000	41.12	102.80	102.50
0230150043	SELLADOR DE JUNTAS ELASTOMETRICO	kq	1.5470	9.73	15.08	15.11
0230240000	DISOLVENTE	qln	0.4500	22.60	10.17	10.17
0230310070	MICROESFERAS DE VIDRIO	kq	600.0000	4.85	2,910.00	2,910.00
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 MM. ACABADO	m2	5.2220	128.81	672.39	672.65
0230540012	TINTA XEROGRAFICA NEGRA	qln	0.1520	1,091.73	163.76	165.96
0230540013	TINTA XEROGRAFICA ROJA	qln	0.0260	1,091.73	32.75	28.38
0230670005	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	p2	58.8600	29.97	1,764.03	1,764.04
0232970001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	est	1.0000	119,850.97	119,850.97	119,850.97
0239020024	LIJA PARA CONCRETO	hia	8.0000	1.62	12.96	12.96
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	1,041.5445	3.26	3,395.42	3,394.34
0243510062	ESTACAS MADERA	pza	200.0000	1.50	300.00	300.00
0245010002	TRIPLAY DE 19 MM.	pln	16.7163	83.55	1,396.96	1,395.61
0251020055	TEE DE ACERO 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16" X 6m	pza	0.5100	48.00	24.48	24.48
0251060090	GUARDAVIA METALICA ARMCO 10 m.	m	45.0000	75.51	3,397.95	3,397.95
0251060095	POSTE DE GUARDAVIA (1.80 m.)	und	23.6250	139.12	3,287.41	3,286.80
0251060097	CAPTA FAROS DE GUARDAVIA	und	11.8125	22.50	265.73	265.78
0251060101	TACHA RETROREFLECTIVA BIDIRECCIONAL	und	250.0000	6.16	1,540.00	1,540.00
0251060102	SECCION TERMINAL T-1	und	1.8000	105.58	190.04	190.04
0251060103	SECCION DE AMORTIGUAMIENTO T-2	und	1.8000	138.92	250.06	250.06
0251130056	PLATINA DE FIERRO 2" X 1/8"	m	10.8000	9.50	102.60	102.60
0251130057	PLATINA DE FIERRO 2" X 3/16"	m	0.6000	12.50	7.50	7.50
0251130058	PLATINA DE FIERRO 3" X 3/16"	m	0.2000	15.20	3.04	3.04
0253030025	SOLVENTE XILOL	qln	0.8604	22.87	19.67	19.80
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	qln	0.1900	24.75	4.70	4.70
0254110004	PINTURA ACRILICA	qln	0.7500	20.50	15.38	15.39
0254110090	PINTURA ESMALTE	qln	4.3470	28.92	125.80	125.89
0254450100	PINTURA DE TRAFICO BASE AGUA	qln	16.3071	53.02	864.76	864.88
0254830001	PINTURA IMPRIMANTE	qln	0.5240	14.38	7.48	7.56
0254980001	PINTURA WASH PRIMER	qln	0.9540	126.07	119.77	120.20
0256220101	PLANCHA DE ACERO 16mm X 1.22m X 2.40m	pza	0.0141	1,650.00	16.50	23.27
0256220102	PLANCHA DE ACERO 9.5mm X 1.22m X 2.40m	pza	0.0154	980.00	19.60	15.09
0274010092	TUBO PVC 1/2"	m	0.9000	2.50	2.25	2.25
					<b>243,393.85</b>	<b>243,402.29</b>
<b>EQUIPOS</b>						
0337900100	EQUIPO DE PINTURA (LINEADOR)	hm	0.9600	34.51	33.13	33.60
0348010008	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11 P3-18 HP	hm	155.5245	25.61	3,982.87	3,982.66
0348040039	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 15 M3.	hm	753.2639	190.18	143,254.99	143,324.02
0348120007	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,500 GAL.	hm	254.7572	124.44	31,702.33	31,703.20
0348210001	SOLDADORA ELECTRICA DE 225 AMPERIOS	hm	6.3331	12.50	79.13	79.19
0348400001	MOTOSIERRA	hm	0.9600	6.00	5.76	5.76
0349010034	COMPRESORA 250 P.C.M.	hm	3.7800	49.94	188.77	189.00
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	16.5888	22.35	370.79	370.66
0349030007	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135HP 10-12T	hm	41.2680	139.52	5,757.99	5,759.85
0349040008	CARGADOR S/LANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	213.4959	143.25	30,583.88	30,577.26



## Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **1101001** **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO**  
 Subpresupuesto **001** **TRAMO DEL KM 163+200 AL 163+500**  
 Fecha **01/05/2009**  
 Lugar **151002** **LIMA - YAUYOS - ALIS**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.Presupuestado	€
0349040010	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	43.3111	216.51	9,377.05	9,383.63
0349040024	EXCAVADORA S/ORUG 170-250HP 1.1-2.75	hm	63.9937	302.18	19,336.50	19,351.15
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	81.0600	248.61	20,152.33	20,128.67
0349040094	RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 80-110HP 0.5-1.3Y	hm	9.7374	85.25	830.34	830.55
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	240.8939	5.01	1,206.86	1,207.35
0349080004	CHANCAD.PRIM.SECUND.5FAJAS 75HP 46-70 T/	hm	28.3843	267.00	7,577.46	7,578.08
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	146.9823	162.62	23,901.89	23,901.81
0349120000	CAMIONETA PICK-UP 4x2 107HP 1 TON.	hm	3.7800	38.52	145.61	147.00
0349130012	CAMION CHIPSEALER 40 (IMPRIMADOR-ESPARCIDORA PARA T.S.)	hm	1.0500	250.00	262.50	273.00
0349140093	ZARANDA ESTATICA	hm	66.6527	3.50	233.28	230.66
0349270010	GRUPO ELECTROGENO	hm	28.3843	74.39	2,111.19	2,110.07
					<b>301,094.61</b>	<b>301,167.17</b>
<b>Total</b>				S/.	<b>653,902.89</b>	<b>654,026.11</b>
				S/.		<b>654,026.11</b>

*La columna parcial es el producto del precio por la cantidad requerida; y en la última columna se muestra el Monto Real que se está utilizando*

# **10. Análisis de Costos Indirectos**

ENTIDAD UNIVERSIDAD DE NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 ESTUDIO INFORME DE SUFICIENCIA  
 TITULO AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO DEL KM 163+200 AL 163+500  
 ESTUDIO DE COSTOS Y PROGRAMACION  
 BACHILLER VLADIMIR CAHUANA GALIANO

Fecha del Presupuesto Base : ABRIL 2009

**DESCONSOLIDADO DE GASTOS GENERALES  
 Y UTILIDAD**

COMPONENTE DE LOS GASTOS GENERALES	MONEDA NACIONAL	
	S/.	%
<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>659,477.80</b>	
1.- <u>GASTOS GENERALES</u>		
A.- GASTOS FIJOS No directamente relacionados con el tiempo	36,518.99	5.54%
B.- GASTOS VARIABLES Directamente relacionados con el tiempo	257,386.35	39.03%
<b>TOTAL DE GASTOS GENERALES</b>	<b>293,905.34</b>	<b>44.57%</b>
2.- <u>UTILIDAD</u> 10.00%	65,947.78	10.00%
<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL SIN IGV</b>	<b>1,019,330.92</b>	
3.- <u>I.G.V.</u> 19.00%	193,672.87	19.00%
<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL INC IGV</b>	<b>1,213,003.79</b>	

**ENTIDAD** UNIVERSIDAD DE NACIONAL DE INGENIERIA  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**ESTUDIO** INFORME DE SUFICIENCIA  
**TITULO** AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO DEL KM 163+200 AL 163+500  
**ESTUDIO DE COSTOS Y PROGRAMACION**  
**BACHILLER** VLADIMIR CAHUANA GALIANO

## ANALISIS DE GASTOS GENERALES

**DURACION DE LA OBRA (MESES)** 1.30 (39 DIAS)  
**COSTO DIRECTO (NUEVOS SOLES)** 659,477.80

ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD		VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
			DESCR	UNIDAD		
<b>GASTOS GENERALES FIJOS</b>						<b>SI.</b>
<b>1.00.00</b>	<b>CAMPAMENTO</b>					
1.01.00	Contratista					
1.01.01	Alojamiento Ingenieros y Administrativos	DIA	39.00		30.00	1,170.00
1.01.02	Alojamiento Tecnicos y Ayudantes	DIA	39.00		25.00	975.00
1.01.03	Alojamiento Maquinistas	DIA	39.00		25.00	975.00
1.01.04	Oficinas (incluye mobiliario y equipos de oficina en general)	MES	1.30		600.00	780.00
1.01.05	Campamento en planta	MES	1.30		400.00	520.00
1.01.06	Laboratorios	MES	1.30		400.00	520.00
1.01.07	Almacenes y Depositos	MES	1.30		400.00	520.00
1.01.08	Oficinas de la Supervisión	MES	1.30		450.00	585.00
<b>TOTAL</b>						6,045.00
<b>TOTAL CAMPAMENTO</b>						6,045.00
<b>2.00.00</b>	<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
2.01.00	Costo de Preperacion de Oferta para la Licitacion	est	1.00		2,000.00	2,000.00
2.02.00	Gastos Legales	est	1.00		4,000.00	4,000.00
2.03.00	Carteles de Obra (*)	u	2.00		1,500.00	3,000.00
2.04.00	Gastos de Inspeccion de Obra	est	1.00		2,000.00	2,000.00
2.05.00	Gastos Varios	est	1.00		2,000.00	2,000.00
<b>TOTAL DE GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>						13,000.00
<b>4.00.00</b>	<b>LIQUIDACION DE OBRA</b>					
4.01.00	Ingeniero Residente	mes	0.3	1.00	10,000.00	2,500.00
4.02.00	Ingeniero de Costos y Valorizaciones	mes	0.3	1.00	8,000.00	2,000.00
4.03.00	Contador - Administrador	mes	0.5	1.00	4,500.00	2,250.00
4.04.00	Secretaria	mes	0.5	1.00	2,000.00	1,000.00
4.05.00	Especialista en Computo	mes	0.5	1.00	3,000.00	1,500.00
4.06.00	Leyes Sociales	glb	1.0	55.73%	9,250.00	5,155.03
4.07.00	Copias. Planos y Documentos	est	0.5	1.00	1,000.00	500.00
4.08.00	Comunicaciones	est	0.5	1.00	1,000.00	500.00
4.09.00	Utiles de Oficina	est	0.5	1.00	1,500.00	750.00
<b>TOTAL COSTO LIQUIDACION DE OBRA</b>						16,155.03
<b>5.00.00</b>	<b>IMPUESTOS</b>					
5.01.00	SENCICO (0.2% presupuesto sin igv)	%	0.0020	1.00	659,477.80	1,318.96
<b>TOTAL COSTO IMPUESTOS</b>						1,318.96
<b>TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS</b>						<b>36,518.99</b>

(\*) Se considera 02 carteles para la construcción de la carretera y 02 carteles para la construcción del puente Yamobamba

**ENTIDAD** UNIVERSIDAD DE NACIONAL DE INGENIERIA  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**ESTUDIO** INFORME DE SUFICIENCIA  
**TITULO** AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO DEL KM 163+200 AL 163+500  
**ESTUDIO DE COSTOS Y PROGRAMACION**  
**BACHILLER** VLADIMIR CAHUANA GALIANO

## ANALISIS DE GASTOS GENERALES

DURACION DE LA OBRA (meses) 1.30  
 COSTO DIRECTO 659,477.80

ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD		VALOR UNITARIO S/. / u	VALOR TOTAL
			DESCR	UNIDAD		
<b>5.00.00</b>	<b>CONTROL AMBIENTAL, TECNICO Y OTROS</b>					
1.00	Ensayo no Destructivo Post - Obra (Rugosidad / Deflecciones)	glb	1.00	1.00	2,038.04	2,038.04
2.00	Programa de Monitoreo Ambiental	glb	1.00	1.00	12,000.00	12,000.00
3.00	Programa de Capacitación y Educación Ambiental	glb	1.00	1.00	7,500.00	25,000.00
<b>MONTO TOTAL COSTO CONTROL TECNICO Y OTROS</b>						<b>39,038.04</b>
<b>GASTOS GENERALES VARIABLES</b>						
<b>6.00.00</b>	<b>MATERIALES DE ASISTENCIA MEDICA Y OFICINA OBRA</b>					
1.00	Materiales de Asistencia medica	glb	1.00	1.00	1,500.00	1,500.00
2.00	Materiales de Oficina de Obra	glb	1.00	1.00	3,000.00	3,000.00
<b>MONTO TOTAL COSTO MATERIALES DE ASISTENCIA MEDICA Y OFICINA DE OBRA</b>						<b>4,500.00</b>
<b>7.00.00</b>	<b>COMUNICACIONES, SERVICIOS DE OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES</b>					
1.00	Telefono	mes	1.30	3.00	800.00	3,120.00
2.00	Fax	mes	1.30	3.00	200.00	780.00
3.00	Copias Fotostaticas	mes	1.30	3.00	1,000.00	3,900.00
4.00	Materiales Varios	mes	1.30	3.00	1,000.00	3,900.00
<b>MONTO TOTAL COSTO DE COMUNICACIONES, SERVICIOS OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES</b>						<b>11,700.00</b>
<b>8.00.00</b>	<b>GASTOS DE OFICINA PRINCIPAL</b>					
1.00	Gerente de Obra	mes	0.25	1.30	12,000.00	3,900.00
2.00	Coordinador de Obra	mes	0.20	1.30	10,000.00	2,600.00
3.00	Contador - Administracion	mes	0.20	1.30	5,000.00	1,300.00
4.00	Auxiliar Administrativo	mes	0.20	1.30	4,000.00	1,040.00
5.00	Secretaria	mes	0.20	1.30	1,500.00	390.00
6.00	Beneficios Sociales	glb	1.00	55.73%	9,230.00	5,143.88
7.00	Alquiler de Oficina	mes	0.20	3.00	4,000.00	2,400.00
8.00	Mantenimiento de Oficina principal	mes	0.20	3.00	2,000.00	1,200.00
<b>MONTO TOTAL GASTOS DE OFICINA PRINCIPAL</b>						<b>17,973.88</b>
<b>9.00.00</b>	<b>GASTOS FINANCIEROS (ver hoja de calculo anexa)</b>					
1.00	Carta Fianza de Seriedad de Oferta	mes	1.30	1.00	619.88	805.84
2.00	Carta Fianza de Fiel Cumplimiento del Contrato	mes	1.30	1.00	1,239.77	1,611.70
3.00	Carta Fianza de Adelanto en Efectivo	mes	1.30	1.00	751.37	976.78
4.00	Carta Fianza de Beneficios Sociales (Ley 20024)	mes	1.30	1.00	62.81	81.39
<b>MONTO TOTAL GASTOS FINANCIEROS</b>						<b>3,475.71</b>
3.00.00	SEGUROS (VER ITEM A,5)					
3.01.00	SEGUROS DE ACCIDENTES PERSONALES					452.67
3.02.00	SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO					1,170.97
3.03.00	SEGUROS DE VIDA					1,178.12
3.04.00	RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRA TERCEROS					369.76
3.05.00	SEGUROS CONTRA TODO RIESGO					225.54
3.06.00	SEGUROS CONTRA REMOCION DE ESCOMBROS					17.70
3.07.00	SEGURO CONTRA OCURRENCIA DE MASAS DE TIERRAS Y/O SUPERFICIALES					18.69
3.08.00	RESPONSABILIDAD CIVIL DE PROPIEDAD ADYACENTE					4.40
3.09.00	COSTO POR EMISION DE POLIZA					103.00
<b>MONTO TOTAL COSTO DE SEGUROS</b>						<b>3,540.85</b>
<b>TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES</b>						<b>257,386.35</b>

**ENTIDAD** UNIVERSIDAD DE NACIONAL DE INGENIERIA  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**  
**ESTUDIO** INFORME DE SUFICIENCIA  
**TITULO** AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO DEL KM 163+200 AL 163+500  
**ESTUDIO DE COSTOS Y PROGRAMACION**  
**BACHILLER** VLADIMIR CAHUANA GALIANO

## ANALISIS DE GASTOS GENERALES

DURACION DE LA OBRA (meses) 1.30  
 COSTO DIRECTO 659,477.80

ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD		VALOR UNITARIO S/. / u	VALOR TOTAL
			DESCR	UNIDAD		
<b>GASTOS GENERALES VARIABLES</b>						<i>S/.</i>
<b>1.00.00</b>	<b>PERSONAL TECNICO ADMINISTRATIVO</b>					
1.00	Ingeniero Jefe de Obra	mes	1 00	1.30	12,000.00	15,600.00
2.00	Ingeniero de Campo	mes	1 00	1.30	8,000.00	10,400.00
3.00	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	mes	-	-	8,000.00	-
4.00	Ingeniero Obras de Arte y Drenaje	mes	-	-	8,000.00	-
5.00	Ingeniero de Costos y Valorizaciones	mes	-	-	8,000.00	-
6.00	Especialista en Impacto Ambiental y Seguridad	mes	1.00	1.30	8,000.00	10,400.00
7.00	Ingeniero de Equipo Mecanico	mes	-	-	8,000.00	-
8.00	Ingeniero de Puentes	mes	-	-	8,000.00	-
9.00	Ingeniero Geotecnista	mes	-	-	8,000.00	-
10.00	Contador - Administrador	mes	1.00	1.30	3,500.00	4,550.00
11.00	Inspector de Seguridad	mes	-	-	3,000.00	-
12.00	Asistente Tecnico	mes	1.00	1.30	3,500.00	4,550.00
13.00	Tecnico de Laboratorio de Ensayo de Materiales	mes	1.00	1.30	3,000.00	3,900.00
14.00	Tecnico en Enfermeria	mes	-	-	1,500.00	-
15.00	Maestro Capataz General	mes	1.00	1.30	3,500.00	4,550.00
16.00	Secretaria	mes	-	-	2,000.00	-
17.00	Topografo	mes	1.00	1.30	2,500.00	3,250.00
18.00	Tecnico Electricista	mes	-	-	2,500.00	-
19.00	Asistente de Laboratorio de Ensayos de Materiales	mes	-	-	2,000.00	-
20.00	Ayudante de topografia	mes	1.00	1.30	1,500.00	1,950.00
21.00	Auxiliar Administrativo - Planillero Pagador	mes	-	-	1,500.00	-
22.00	Almacenero General	mes	1.00	1.30	1,500.00	1,950.00
23.00	Dibujante en Autocad	mes	-	-	2,500.00	-
24.00	Conserje	mes	-	-	1,200.00	-
25.00	Guardianes	mes	1.00	1.30	1,200.00	1,560.00
26.00	Beneficios Sociales	gib	1.00	55.73%	62,660.00	34,920.42
<b>MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO</b>						<b>97,580.42</b>
<b>2.00.00</b>	<b>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION (ver hoja anexa de calculo)</b>					
1.00	Transporte Terrestre del Personal profesional	est		1.00	1,200.00	1,200.00
2.00	Transporte terrestre de Personal Tecnico	est		1.00	1,500.00	1,500.00
<b>MONTO TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION</b>						<b>2,700.00</b>
<b>3.00.00</b>	<b>ALIMENTACION (ver hoja anexa de calculo)</b>					
1.00	Personal Profesional	mes	1.30		3,510.00	4,563.00
2.00	Personal tecnico	mes	1.30		11,850.00	15,405.00
3.00	Personal Asistente y Auxiliar	mes	1.30		1,404.00	1,825.20
<b>MONTO TOTAL COSTO ALIMENTACION</b>						<b>21,793.20</b>
<b>4.00.00</b>	<b>EQUIPOS NO INCLUIDOS EN LOS COSTOS DIRECTOS</b>					
1.00	Equipos de Laboratorio Ensayo de Materiales	mes	1.30	1.00	5,000.00	6,500.00
2.00	Equipos de Radio Comunicación	mes	1.30	3.00	1,390.00	5,265.00
3.00	Equipos de Ingenieria y topografia	mes	1.30	2.00	3,870.00	10,062.00
4.00	Grupo Electrogenero	mes	-	-	2,500.00	-
5.00	Equipos de Computo y Oficina	mes	1.30	3.00	700.00	2,730.00
6.00	Camionetas Pick Up Doble Cabina 4 x 4	mes	1.30	2.00	7,812.00	20,311.20
7.00	Camion Baranda	mes	-	-	9,000.00	-
8.00	Movilidad para el Personal	mes	1.30	1.00	7,858.50	10,216.05
<b>MONTO TOTAL COSTO DE EQUIPOS</b>						<b>55,084.25</b>

ENTIDAD UNIVERSIDAD DE NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 ESTUDIO INFORME DE SUFICIENCIA  
 TITULO AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO DEL KM 163+20  
 ESTUDIO DE COSTOS Y PROGRAMACION  
 BACHILLER VLADIMIR CAHUANA GALIANO

## Ensayos no destructivos

### A) ESTUDIO DE DEFLECTOMETRIA 1,882.90 soles

LONGITUD DEL TRAMO = 0.3 km  
 COSTO x KM = 784.54 soles  
 NÚMERO DE PASADAS = 8  
 Rendimiento = 8 km/dia

ANALISIS DE COSTO x KM						
	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Subtotal
<b>MANO DE OBRA</b>						
Oficial	hh	6.00	6.0000	11.61	69.66	
Peón	hh	4.00	4.0000	10.50	42.00	
Técnico	hh	1.00	1.0000	16.80	16.80	128.46
<b>MATERIALES</b>						
Cono de seguridad	und		1.0000	68.40	68.40	
Chalecos de seguridad	und		1.0000	34.90	34.90	
Señales	und		1.0000	200.00	200.00	303.30
<b>EQUIPOS</b>						
Camioneta Pick UP 4x2 simple 2000kg	hm	1.00	1	57.66	57.66	
Volquete 10 m3	hm	1.00	1	190.18	190.18	
Deflectometro - Viga Benkelman	hm	1.00	1	33.21	33.21	
Materiales varios	% EQ		5.00%	281.05	0.14	281.19
Leyes Sociales	glb		55.73%	128.46	71.59	71.59 <b>784.54</b>

### B) ESTUDIO DE RUGOSIDAD 155.14 soles

LONGITUD DEL TRAMO = 0.3 km  
 COSTO x KM = 64.64 soles  
 NÚMERO DE PASADAS = 8  
 Rendimiento = 40 km/dia

ANALISIS DE COSTO x KM						
	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Subtotal
<b>MANO DE OBRA</b>						
Oficial	hh	2.00	0.4000	11.61	4.64	
Señaleros	hh	2.00	0.4000	10.50	4.20	
Técnico	hh	1.00	0.2000	16.80	3.36	19
<b>MATERIALES</b>						
Chalecos de seguridad	und		0.3333	34.90	11.63	11.63
<b>EQUIPOS</b>						
Camioneta Pick UP 4x2 simple 2000kg	hm	1.00	0.2000	57.66	11.53	
Rugosímetro	hm	1.00	0.2000	19.27	3.85	
Equipos varios	glb		1.0000	8.04	8.04	23.42
Leyes Sociales	glb		55.73%	19.00	10.59	10.59 <b>64.64</b>

ENTIDAD UNIVERSIDAD DE NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 ESTUDIO INFORME DE SUFICIENCIA  
 TITULO AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO DEL KM 163+200 AL 163+200  
 BACHILLER VLADIMIR CAHUANA GALIANO

### ALIMENTACION Y VIATICOS

#### A) PERSONAL PROFESIONAL

PROFESIONAL	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	DIAS MES	COSTO DIA	PARCIAL
Ingeniero Jefe de Obra	mes	1.00	1.30	30.00	30.00	1,170.00
Ingeniero de Campo	mes	1.00	1.30	30.00	30.00	1,170.00
Ingeniero de Suelos y Pavimentos	mes	0.00	0.00	30.00	30.00	0.00
Ingeniero Obras de Arte y Drenaje	mes	0.00	0.00	30.00	30.00	0.00
Ingeniero de Costos y Valorizaciones	mes	0.00	0.00	30.00	30.00	0.00
Especialista en Impacto Ambiental y Seguridad	mes	1.00	1.30	30.00	30.00	1,170.00
Ingeniero de Equipo Mecanico	mes	0.00	0.00	30.00	30.00	0.00
Ingeniero de Puentes	mes	0.00	0.00	30.00	30.00	0.00
Ingeniero Geotecnista	mes	0.00	0.00	30.00	30.00	0.00
<b>SUB-TOTAL</b>					<b>S/.</b>	<b>3,510.00</b>

#### B) PERSONAL TECNICO

PROFESIONAL	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	DIAS MES	COSTO DIA	PARCIAL
Asistente Tecnico	mes	1.00	1.30	30.00	25.00	975.00
Tecnico de Laboratorio de Ensayo de Materiales	mes	1.00	1.30	30.00	25.00	975.00
Tecnico en Enfermeria	mes	0.00	0.00	30.00	25.00	0.00
Maestro Capataz General	mes	1.00	1.30	30.00	25.00	975.00
Topografo	mes	1.00	1.30	30.00	25.00	975.00
Tecnico Electricista	mes	0.00	0.00	30.00	25.00	0.00
Asistente de Laboratorio de Ensayos de Materiales	mes	0.00	0.00	30.00	25.00	0.00
Ayudante de topografia	mes	1.00	1.30	30.00	25.00	975.00
Conserje	mes	0.00	0.00	30.00	25.00	0.00
Guardianes	mes	1.00	1.30	30.00	25.00	975.00
Operadores de Maquinas	mes	4.00	2.00	30.00	25.00	6,000.00
<b>SUB-TOTAL</b>					<b>S/.</b>	<b>11,850.00</b>

#### C) PERSONAL ASISTENTES Y AUXILIAR

PROFESIONAL	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	DIAS MES	COSTO DIA	PARCIAL
Contador - Administrador	mes	1.00	1.30	30.00	18.00	702.00
Inspector de Seguridad	mes	-	-	30.00	18.00	0.00
Secretaria	mes	-	-	30.00	18.00	0.00
Auxiliar Administrativo - Planillero Pagador	mes	-	-	30.00	18.00	0.00
Almacenero General	mes	1.00	1.30	30.00	18.00	702.00
Dibujante en Autocad	mes	-	-	30.00	18.00	0.00
<b>SUB-TOTAL</b>					<b>S/.</b>	<b>1,404.00</b>



ENTIDAD UNIVERSIDAD DE NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 ESTUDIO INFORME DE SUFICIENCIA  
 TITULO AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO DEL KM 163+200 AL 163+500  
 ESTUDIO DE COSTOS Y PROGRAMACION  
 BACHILLER VLADIMIR CAHUANA GALIANO

**A.5 GASTOS FINANCIEROS POR SEGUROS**

**A.5.1 SEGUROS DE ACCIDENTES PERSONALES**

Tasa:	1.320%	Periodo (Meses) :	2.00	
COBERTURA	S/.	205,757.07		<b>Costo Financiero : 452.67</b>

**A.5.2 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO**

Tasa:	1.20%	Periodo(Meses) :	2.00	
Monto Aplicable:	S/.	97,580.42		<b>Costo Financiero : 1,170.97</b>

**A.5.3 SEGUROS DE VIDA**

Tasa:	4.00%	Periodo (Meses) :	2.00	
Monto Aplicable:	S/.	176,717.76		<b>Costo Financiero : 1,178.12</b>

**A.5.4 RESPONSABILIDAD CIVIL CONTRA TERCEROS**

Tasa:	7.42 ‰	COBERTURA (U.S.\$) :	100,000	
		Periodo (Meses) :	2.00	
COBERTURA	S/.	299,000.00		<b>Costo Financiero : 369.76</b>

**A.5.5 SEGUROS CONTRA TODO RIESGO**

Tasa Básica:	1.68 ‰	COBERTURA ( S/.) :	659,477.80	184.65
Tasa:	1.86 ‰	Monto del Contrato (Costo Directo)	659,477.80	
		Porcentaje Aplicable del C.T.	20.00%	
		Periodo (Meses) :	2.00	
COBERTURA	S/.	131,895.56		40.89
				<b>Costo Financiero : 225.54</b>

**A.5.6 SEGUROS CONTRA REMOCION DE ESCOMBROS**

Tasa:	3.22 ‰	Monto del Contrato (Costo Directo)	659,477.80	
		Porcentaje Aplicable del C.T.	5.00%	
		Periodo (Meses) :	2.00	
Monto Aplicable:	S/.	32,973.89		<b>Costo Financiero : 17.70</b>

**A.5.7 SEGURO CONTRA OCURRENCIA DE MASAS DE TIERRAS Y/O SUPERFICIALES**

Tasa:	3.40 ‰	Monto del Contrato (Costo Directo)	659,477.80	
		Porcentaje Aplicable del C.T.	5.00%	
		Periodo (Meses) :	2.00	
Monto Aplicable:	S/.	32,973.89		<b>Costo Financiero : 18.69</b>

**A.5.8 RESPONSABILIDAD CIVIL DE PROPIEDAD ADYACENTE**

Tasa:	0.80 ‰	Monto del Contrato (Costo Directo)	659,477.80	
		Porcentaje Aplicable del C.T.	5.00%	
		Periodo (Meses) :	2.00	
COBERTURA	S/.	32,973.89		<b>Costo Financiero : 4.40</b>

Sub-Total A.5 : S/ 3,437.85

COSTO POR EMISION DE POLIZA : 3.00% Del SubTotal A.5 103.00

**TOTAL GASTOS FINANCIEROS POR SEGUROS/ S/ 3,540.85**

ENTIDAD UNIVERSIDAD DE NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 ESTUDIO INFORME DE SUFICIENCIA  
 TITULO AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO DEL KM 163+200  
 ESTUDIO DE COSTOS Y PROGRAMACION  
 BACHILLER VLADIMIR CAHUANA GALIANO

### PASAJES

#### A) PERSONAL PROFESIONALES Y ADMINISTRATIVOS (SALIDAS CADA 15 DIAS)

PROFESIONAL	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	# VIAJES IDA/VUELTA	# SALIDAS c / 15 d	COSTO PASAJE	PARCIAL
Ingeniero Jefe de Obra	mes	1.00	1.30	1.00	3.00	100.00	300.00
Ingeniero de Campo	mes	1.00	1.30	1.00	3.00	100.00	300.00
Ingeniero de Suelos y Pavimentos	mes	0.00	0.00	1.00	0.00	100.00	0.00
Ingeniero Obras de Arte y Drenaje	mes	0.00	0.00	1.00	0.00	100.00	0.00
Ingeniero de Costos y Valorizaciones	mes	0.00	0.00	1.00	0.00	100.00	0.00
Especialista en Impacto Ambiental y Seguridad	mes	1.00	1.30	1.00	3.00	100.00	300.00
Ingeniero de Equipo Mecanico	mes	0.00	0.00	1.00	0.00	100.00	0.00
Ingeniero de Puentes	mes	0.00	0.00	1.00	0.00	100.00	0.00
Ingeniero Geotecnista	mes	0.00	0.00	1.00	0.00	100.00	0.00
Contador - Administrador	mes	1.00	1.30	1.00	3.00	100.00	300.00
						<b>SUB-TOTAL</b>	<b>S/. 1,200.00</b>

#### B) PERSONAL TECNICO, ADMINISTRATIVO Y AUXILIAR (SALIDAS CADA 30 DIAS)

PROFESIONAL	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	# VIAJES IDA/VUELTA	# SALIDAS	COSTO PASAJE	PARCIAL
Inspector de Seguridad	mes	0.00	0.00	1.00	0.00	50.00	0.00
Asistente Tecnico	mes	1.00	1.30	1.00	1.00	50.00	50.00
Tecnico de Laboratorio de Ensayo de Materiales	mes	1.00	1.30	1.00	1.00	50.00	50.00
Tecnico en Enfermeria	mes	0.00	0.00	1.00	0.00	50.00	0.00
Maestro Capataz General	mes	1.00	1.30	1.00	1.00	50.00	50.00
Topografo	mes	1.00	1.30	1.00	1.00	50.00	50.00
Tecnico Electricista	mes	0.00	0.00	1.00	0.00	50.00	0.00
Asistente de Laboratorio de Ensayos de Materiales	mes	0.00	0.00	1.00	0.00	50.00	0.00
Ayudante de topografía	mes	1.00	1.30	1.00	1.00	50.00	50.00
Auxiliar Administrativo - Planillero Pagador	mes	0.00	0.00	1.00	0.00	50.00	0.00
Almacenero General	mes	1.00	1.30	1.00	1.00	50.00	50.00
Dibujante en Autocad	mes	0.00	0.00	1.00	0.00	50.00	0.00
Operadorios Civiles	mes	4.00	1.30	1.00	1.00	50.00	200.00
Operadores de Maquinas	mes	10.00	2.00	1.00	2.00	50.00	1,000.00
						<b>SUB-TOTAL</b>	<b>S/. 1,500.00</b>

ENTIDAD UNIVERSIDAD DE NACIONAL DE INGENIERIA  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 ESTUDIO INFORME DE SUFICIENCIA  
 TITULO AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO DEL KM 163+200 AL 163+500  
 ESTUDIO DE COSTOS Y PROGRAMACION  
 BACHILLER VLADIMIR CAHUANA GALIANO

**A.4 GASTOS FINANCIEROS**

**A.4.1 GARANTIA DE SERIEDAD DE LA PROPUESTA**

Tasa:	5.00%	Comisión del Banco :	4.50%	S/.
		Período(Meses) :	3.30	
		Monto de la Carta Fianza		50,091.55
		Comisión del Banco		619.88
		Garantía Bancaria	20.00%	10,018.31
Monto Aplicable:	S/.	1,001,830.92		<b>Costo Financiero : 619.88</b>

**A.4.2 GARANTIA DE FIEL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO**

Tasa:	10.00%	Comisión del Banco :	4.50%	
		Período (Meses) :	3.30	
		Monto de la Carta Fianza		100,183.09
		Comisión del Banco		1,239.77
		Garantía Bancaria	20.00%	20,036.62
Monto Aplicable:	S/.	1,001,830.92		<b>Costo Financiero : 1,239.77</b>

**A.4.3 GARANTIA DEL ADELANTO DIRECTO**

Tasa:	30.00%	Comisión del Banco :	1.50%	
		Período Neto :	2.00 Meses	
		Monto de la Carta Fianza		300,549.28
		Comisión del Banco		751.37
		Garantía Bancaria	20.00%	60,109.86
		Carta Fianza renovable cada :	1 Meses	
Monto Aplicable:	S/.	1,001,830.92		<b>Costo Financiero : 751.37</b>

**A.4.4 GARANTIA DE LOS BENEFICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES**

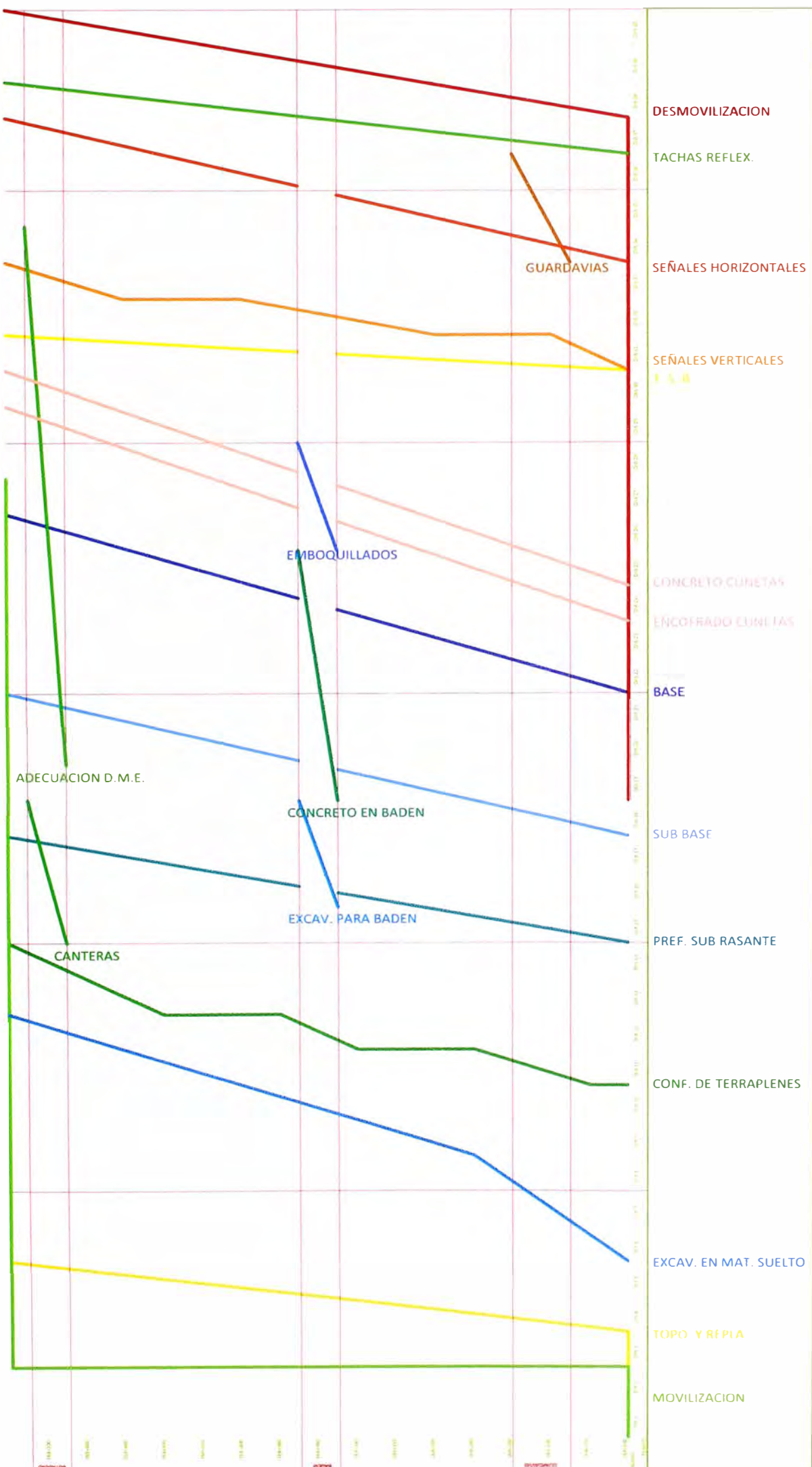
Tasa:	2.50%	Comisión del Banco :	1.50%	
		Período (Meses) :	2.00	
		Monto de la Carta Fianza		25,045.77
		Comisión del Banco		62.61
		Garantía Bancaria	20.00%	5,009.15
Monto Aplicable:	S/.	1,001,830.92		<b>Costo Financiero : 62.61</b>

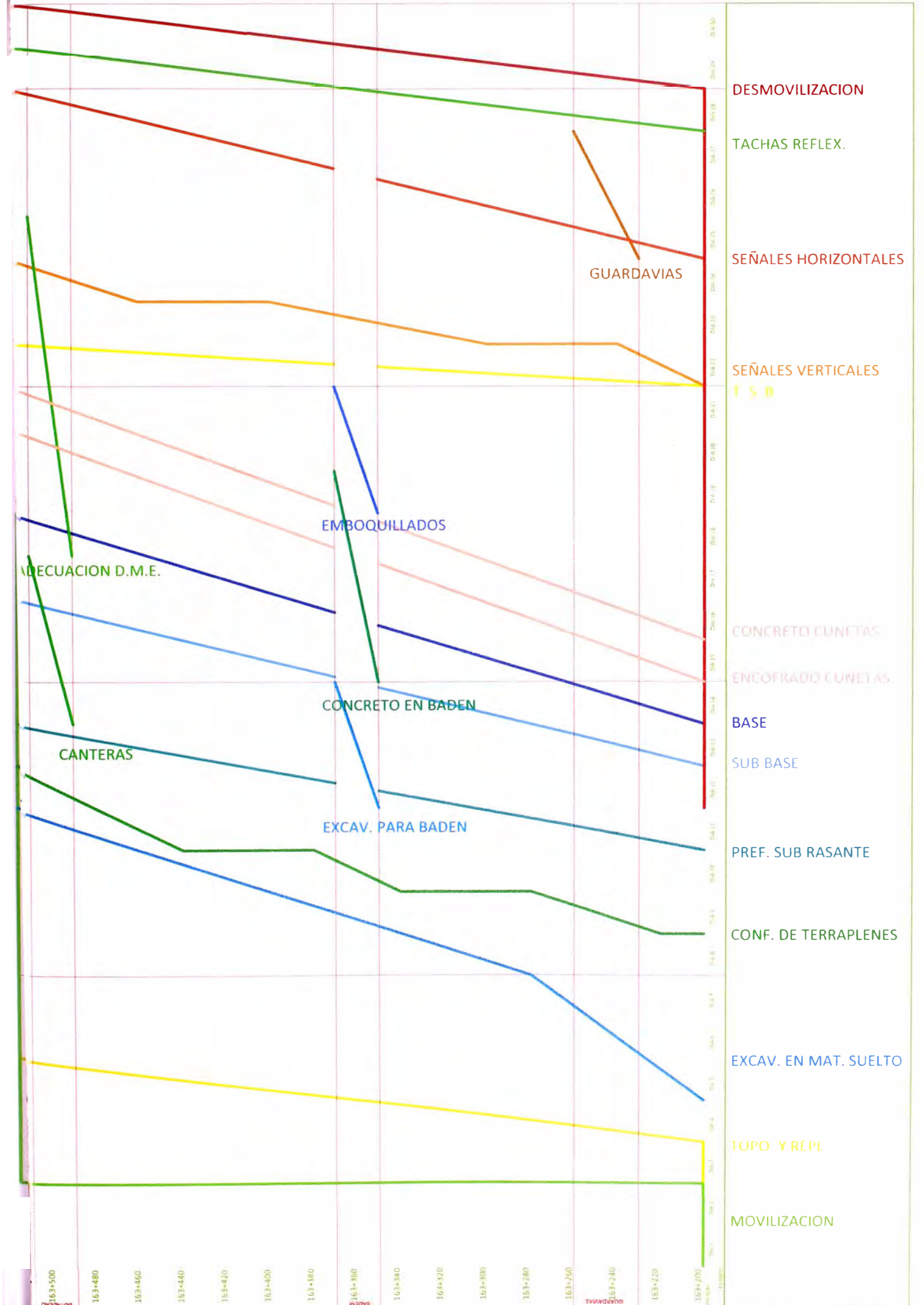
**Sub-Total A.4 : S/.** 2,673.63

# 11. Diagrama de Gantt



# 12. Ciclo gramas





DESMOVILIZACION

TACHAS REFLEX.

SEÑALES HORIZONTALES

GUARDAVIAS

SEÑALES VERTICALES

150

EMBOQUILLADOS

AJUSTE D.M.E.

CONCRETO CUNETAS

ENCOFRADO CUNETAS

CONCRETO EN BADEN

BASE

SUB BASE

CANTERAS

PREF. SUB RASANTE

EXCAV. PARA BADEN

CONF. DE TERRAPLENES

EXCAV. EN MAT. SUELTO

TOPO Y REPL

MOVILIZACION

163+500  
163+480  
163+460  
163+440  
163+420  
163+400  
163+380  
163+360  
163+340  
163+320  
163+300  
163+280  
163+260  
163+240  
163+220  
163+200



# **13. Formulación y Evaluación en HDM-III**

## PAVED MAINTENANCE POLICY

=====

Description	ALT1M:TSB,B-S5,S-S2,O-R8.IRI3.9		
Yes/No			
Y	ROUTINE MAINTENANCE		
	Features:	Cost factor	1.00
Y	PATCHING (Scheduled or Responsive)	S	
	Scheduled:	Area to be patched (m2/km/y)	5.0
	Responsive:	Percent of pothole area to be patched	70.0
		Maximum applicable area (m2/km/y)	.
	Features:	Cost factor	1.00
		Last applicable year	
		Maximum applicable roughness (IRI)	.
Y	RESEALING (Scheduled or Responsive)	S	
	Scheduled:	Resealing interval (y)	2
	Responsive:	Maximum allowable total damaged area (%)	30.0
		Minimum applicable resealing interval (y)	5
		Maximum applicable resealing interval (y)	
	Features:	Cost factor	1.00
		Resealing type	1
		Resealing strength coefficient	0.25
		Resealing thickness (mm)	8.0
		Last applicable year	
		Maximum applicable roughness (IRI)	.
Y	OVERLAY (Scheduled or Responsive)	R	
	Scheduled:	Overlay interval (y)	5
	Responsive:	Maximum allowable roughness (IRI)	3.9
		Minimum applicable overlay interval (y)	
		Maximum applicable overlay interval (y)	
	Features:	Cost factor	1.00
		Overlay type	1
		Overlay strength coefficient	0.40
		Overlay thickness (mm)	25.0
		Last applicable year	
		Roughness after overlay (IRI)	.
N	RECONSTRUCTION (Scheduled or Responsive)	R	
	Scheduled:	Reconstruction Interval (IRI)	0
	Responsive:	Maximum allowable roughness (IRI)	0.0
		Minimum applicable reconst. interval (y)	
		Maximum applicable reconst. interval (y)	
	Features:	Cost factor	1.00
		New structural number	0.00
		Surface type	0
		Total new surfacing layer thickness (mm)	0.0
		Base type	0
		If cement stabilized base:	
		Base layer thickness (mm)	0.0
		Resilient modulus of soil cement (GPA)	0
		Construction fault code	0
		Last applicable year	
		Roughness after reconstruction (IRI)	. †

## PAVED MAINTENANCE POLICY

=====

Description ALT2M:TSB,B-S15,S-S5,O-R5. IRI3.9

Yes/No

Y	ROUTINE MAINTENANCE		
	Features:	Cost factor	1.00
Y	PATCHING	(Scheduled or Responsive) S	
	Scheduled:	Area to be patched (m2/km/y)	15.0
	Responsive:	Percent of pothole area to be patched	70.0
		Maximum applicable area (m2/km/y)	.
	Features:	Cost factor	1.00
		Last applicable year	
		Maximum applicable roughness (IRI)	.
Y	RESEALING	(Scheduled or Responsive) S	
	Scheduled:	Resealing interval (y)	5
	Responsive:	Maximum allowable total damaged area (%)	30.0
		Minimum applicable resealing interval (y)	5
		Maximum applicable resealing interval (y)	
	Features:	Cost factor	1.00
		Resealing type	1
		Resealing strength coefficient	0.20
		Resealing thickness (mm)	5.0
		Last applicable year	
		Maximum applicable roughness (IRI)	.
Y	OVERLAY	(Scheduled or Responsive) R	
	Scheduled:	Overlay interval (y)	5
	Responsive:	Maximum allowable roughness (IRI)	3.9
		Minimum applicable overlay interval (y)	
		Maximum applicable overlay interval (y)	
	Features:	Cost factor	1.00
		Overlay type	1
		Overlay strength coefficient	0.40
		Overlay thickness (mm)	25.0
		Last applicable year	
		Roughness after overlay (IRI)	.
N	RECONSTRUCTION	(Scheduled or Responsive) R	
	Scheduled:	Reconstruction Interval (IRI)	0
	Responsive:	Maximum allowable roughness (IRI)	0.0
		Minimum applicable reconst. interval (y)	
		Maximum applicable reconst. interval (y)	
	Features:	Cost factor	1.00
		New structural number	0.00
		Surface type	0
		Total new surfacing layer thickness (mm)	0.0
		Base type	0
		If cement stabilized base:	
		Base layer thickness (mm)	0.0
		Resilient modulus of soil cement (GPA)	0
		Construction fault code	0
		Last applicable year	
		Roughness after reconstruction (IRI)	. ♀

PAVED MAINTENANCE POLICY

=====

Description ALT2M:TSB,B-S30,S-S7,O-R5.IRI3.9

Yes/No

Y	ROUTINE MAINTENANCE		
	Features:	Cost factor	1.00
Y	PATCHING	(Scheduled or Responsive) S	
	Scheduled:	Area to be patched (m2/km/y)	30.0
	Responsive:	Percent of pothole area to be patched	70.0
		Maximum applicable area (m2/km/y)	.
	Features:	Cost factor	1.00
		Last applicable year	
		Maximum applicable roughness (IRI)	.
Y	RESEALING	(Scheduled or Responsive) S	
	Scheduled:	Resealing interval (y)	7
	Responsive:	Maximum allowable total damaged area (%)	30.0
		Minimum applicable resealing interval (y)	5
		Maximum applicable resealing interval (y)	
	Features:	Cost factor	1.00
		Resealing type	1
		Resealing strength coefficient	0.20
		Resealing thickness (mm)	5.0
		Last applicable year	
		Maximum applicable roughness (IRI)	.
Y	OVERLAY	(Scheduled or Responsive) R	
	Scheduled:	Overlay interval (y)	5
	Responsive:	Maximum allowable roughness (IRI)	3.9
		Minimum applicable overlay interval (y)	
		Maximum applicable overlay interval (y)	
	Features:	Cost factor	1.00
		Overlay type	1
		Overlay strength coefficient	0.40
		Overlay thickness (mm)	25.0
		Last applicable year	
		Roughness after overlay (IRI)	.
N	RECONSTRUCTION	(Scheduled or Responsive) R	
	Scheduled:	Reconstruction Interval (IRI)	0
	Responsive:	Maximum allowable roughness (IRI)	0.0
		Minimum applicable reconst. interval (y)	
		Maximum applicable reconst. interval (y)	
	Features:	Cost factor	1.00
		New structural number	0.00
		Surface type	0
		Total new surfacing layer thickness (mm)	0.0
		Base type	0
		If cement stabilized base:	
		Base layer thickness (mm)	0.0
		Resilient modulus of soil cement (GPA)	0
		Construction fault code	0
		Last applicable year	
		Roughness after reconstruction (IRI)	. ♀

PAVED MAINTENANCE POLICY

=====

Description ALT2M:TSB,B-S20,S-S4,O-R8.IRI3.9

Yes/No

Y	ROUTINE MAINTENANCE		
	Features:	Cost factor	1.00
Y	PATCHING	(Scheduled or Responsive) S	
	Scheduled:	Area to be patched (m2/km/y)	20.0
	Responsive:	Percent of pothole area to be patched	70.0
		Maximum applicable area (m2/km/y)	.
	Features:	Cost factor	1.00
		Last applicable year	
		Maximum applicable roughness (IRI)	.
Y	RESEALING	(Scheduled or Responsive) S	
	Scheduled:	Resealing interval (y)	4
	Responsive:	Maximum allowable total damaged area (%)	30.0
		Minimum applicable resealing interval (y)	5
		Maximum applicable resealing interval (y)	
	Features:	Cost factor	1.00
		Resealing type	1
		Resealing strength coefficient	0.25
		Resealing thickness (mm)	8.0
		Last applicable year	
		Maximum applicable roughness (IRI)	.
Y	OVERLAY	(Scheduled or Responsive) R	
	Scheduled:	Overlay interval (y)	5
	Responsive:	Maximum allowable roughness (IRI)	3.9
		Minimum applicable overlay interval (y)	
		Maximum applicable overlay interval (y)	
	Features:	Cost factor	1.00
		Overlay type	1
		Overlay strength coefficient	0.40
		Overlay thickness (mm)	25.0
		Last applicable year	
		Roughness after overlay (IRI)	.
N	RECONSTRUCTION	(Scheduled or Responsive) R	
	Scheduled:	Reconstruction Interval (IRI)	0
	Responsive:	Maximum allowable roughness (IRI)	0.0
		Minimum applicable reconst. interval (y)	
		Maximum applicable reconst. interval (y)	
	Features:	Cost factor	1.00
		New structural number	0.00
		Surface type	0
		Total new surfacing layer thickness (mm)	0.0
		Base type	0
		If cement stabilized base:	
		Base layer thickness (mm)	0.0
		Resilient modulus of soil cement (GPA)	0
		Construction fault code	0
		Last applicable year	
		Roughness after reconstruction (IRI)	. ♀

## HDM Manager - Economic Analysis

Run Name : CAR:LUNAHUANA-DVYAUYOS-CHUPACA

Run Date : 26/05/09

Road Name: TRAMO4:DVYAUYOS-DVRONCHAS

## Present Values and Internal Rate of Return

	First Strategy	Second Strategy	Third Strategy	Fourth Strategy	Fifth Strategy
-Present Values at 11.0% Discount Rate (million Dollars)					
Society	14.00	53.70	51.65	51.68	52.74
Agency	6.43	22.09	19.40	19.08	20.84
Capital	1.08	16.59	13.90	13.58	15.34
Recurrent	5.35	5.50	5.50	5.50	5.50
Road Users	7.57	31.61	32.25	32.60	31.90
Vehicle Operation	6.29	25.32	25.94	26.28	25.60
Travel Time	1.28	6.29	6.31	6.32	6.30
Exogenous Cst-Bnf	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Net Present Value (Net Benefits)	0.00	-5.67	-3.34	-3.22	-4.59
-Rate of Return (%)	NA	-.7	4.2	4.0	1.0

First Strategy: SIN PROYECTO  
 Second Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 1  
 Third Strategy: TSB: MANTENIMEINTO 2  
 Fourth Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 3  
 Fifth Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 4

♀

HDM Manager - Economic Analysis

Run Name : CAR:LUNAHUANA-DVYAUYOS-CHUPACA

Run Date : 26/05/09

Road Name: TRAM04:DVYAUYOS-DVRONCHAS

Equivalent Annual Values per km and Average Roughness

	First Strategy	Second Strategy	Third Strategy	Fourth Strategy	Fifth Strategy
<b>-Equivalent Annual Values per km (Dollars per km)</b>					
Society	15847	60800	58481	58513	59717
Agency	7282	25013	21967	21602	23597
Capital	1225	18788	15744	15378	17373
Recurrent	6057	6224	6224	6224	6224
Road Users	8567	35791	36518	36913	36122
Vehicle Operation	7118	28665	29375	29760	28989
Travel Time	1449	7126	7143	7153	7134
Exogenous Cst-Bnf	0	0	0	0	0
Net Benefits	0	-6422	-3786	-3645	-5195
<b>-Avg Roughness (IRI)</b>	<b>11.17</b>	<b>4.80</b>	<b>5.41</b>	<b>5.70</b>	<b>5.05</b>

First Strategy: SIN PROYECTO  
 Second Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 1  
 Third Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 2  
 Fourth Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 3  
 Fifth Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 4

♀

HDM Manager - Economic Analysis

Run Name : CAR:LUNAHUANA-DVYAUYOS-CHUPACA

Run Date : 26/05/09

Road Name: TRAM04:DVYAUYOS-DVRONCHAS

Benefit Cost Ratios and Incremental Benefit Cost Ratios

	First Strategy	Second Strategy	Third Strategy	Fourth Strategy	Fifth Strategy
-Decrease in User Costs (B)	0.00	9.99	9.62	9.43	9.82
-Increase in Agency Costs (C)	0.00	15.66	12.97	12.65	14.41
-Net Present Value (B-C)	0.00	-5.67	-3.34	-3.22	-4.59
-Benefit Cost Ratio (B/C)	0.00	0.64	0.74	0.75	0.68
-Incremental Benefit Cost Ratio (dB/dC)	Strategies: 1 -> 4 = 0.75 4 -> 3 = 0.61 3 -> 5 = 0.14 5 -> 2 = 0.13				

- First Strategy: SIN PROYECTO
- Second Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 1
- Third Strategy: TSB: MANTENIMEINTO 2
- Fourth Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 3
- Fifth Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 4

♀



HDM Manager - Deterioration

Run Name : CAR:LUNAHUANA-DvYAUUYOS-CHUPACA

Run Date : 26/05/09

Road Name: TRAMO4:DvYAUUYOS-DvRONCHAS

Yr	Calendar Year	First Strategy	Second Strategy	Third Strategy	Fourth Strategy	Fifth Strategy
		Rough ness (IRI) m/km	Rough ness (IRI) m/km	Rough ness (IRI) m/km	Rough ness (IRI) m/km	Rough ness (IRI) m/km
1	2009	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
2	2010	10.5	3.3	3.3	3.3	3.3
3	2011	10.4	3.7	3.7	3.7	3.7
4	2012	10.4	4.0	4.0	4.0	4.0
5	2013	10.5	3.4	4.4	4.4	3.4
6	2014	10.6	3.7	3.8	4.8	3.7
7	2015	10.6	3.0	4.1	5.2	4.0
8	2016	10.6	3.2	4.4	4.6	4.3
9	2017	10.7	3.4	4.7	5.0	3.6
10	2018	10.7	3.6	5.0	5.3	3.8

First Strategy: SIN PROYECTO  
 Second Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 1  
 Third Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 2  
 Fourth Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 3  
 Fifth Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 4

♀

HDM Manager - Deterioration

Run Name : CAR:LUNAHUANA-DVYAUUYOS-CHUPACA

Run Date : 26/05/09

Road Name: TRAMO4:DVYAUUYOS-DVRONCHAS

Yr	Calendar Year	First Strategy Operation Applied	Second Strategy Operation Applied	Third Strategy Operation Applied	Fourth Strategy Operation Applied	Fifth Strategy Operation Applied
1	2009	RESU	RESU	RESU	RESU	RESU
2	2010		CONS	CONS	CONS	CONS
3	2011		RESE			
4	2012					
5	2013	RESU	OVER			OVER
6	2014			OVER		
7	2015		OVER			
8	2016				OVER	
9	2017	RESU	RESE			OVER
10	2018					

First Strategy: SIN PROYECTO  
 Second Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 1  
 Third Strategy: TSB: MANTENIMEINTO 2  
 Fourth Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 3  
 Fifth Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 4

♀

## HDM Manager - Cost Streams

Run Name : CAR:LUNAHUANA-DVYAUYOS-CHUPACA

Run Date : 26/05/09

Road Name: TRAMO4:DVYAUYOS-DVRONCHAS

		First Strategy	Second Strategy	Third Strategy	Fourth Strategy	Fifth Strategy
Yr	Calendar Year	Net Economic Benefits	Net Economic Benefits	Net Economic Benefits	Net Economic Benefits	Net Economic Benefits
1	2009	0.000	-12.150	-12.150	-12.150	-12.150
2	2010	0.000	1.510	1.510	1.510	1.510
3	2011	0.000	0.760	1.529	1.529	1.529
4	2012	0.000	1.573	1.573	1.573	1.573
5	2013	0.000	-0.744	2.139	2.139	-0.745
6	2014	0.000	1.831	-1.189	1.695	1.830
7	2015	0.000	-0.985	1.881	1.735	1.898
8	2016	0.000	2.126	1.953	-1.105	1.976
9	2017	0.000	1.986	2.548	2.513	-0.306
10	2018	0.000	3.569	3.322	3.272	3.533

Currency: (million Dollars)

First Strategy: SIN PROYECTO  
 Second Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 1  
 Third Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 2  
 Fourth Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 3  
 Fifth Strategy: TSB: MANTENIMIENTO 4

♀

# **14. Equipo Chipsealer**

## GRAVILLADOR CHIPSEALER 40

El camión CHIPSEALER 40 de fabricación francesa, es una maquina diseñada para ser utilizada en tratamientos superficiales simples y dobles con agregado grueso hasta 1 ¾", el objetivo en ambos casos, es conseguir una superficie de rodadura dotada de una cierta rugosidad e impermeabilizar la superficie de la base granular y/o pavimentos desgastados, la nueva superficie formada por este tratamiento es uniforme, antideslizante y drenante gracias al tipo de agregado a emplear.

Las características principales del CHIPSEALER 40 son las sgtes.

1.- **Mando General.**- el camión gravillador cuenta con un sistema de mando electrónico, el cual se encarga de controlar el regado de emulsión y mantener la dosificación exacta de diseño, el tipo de emulsión a utilizar es la Cationica de rotura rápida con o sin polímeros, o BITUSOIL, dependiendo esta del diseño de laboratorio.

2.- **Tanque de Liquido Asfáltico.**- el tanque tiene una capacidad de 6000 lt, y cuenta con un sistema de calentamiento propio, el cual puede mantener la emulsión o BITUSOIL hasta una temperatura máxima de 85 °C, este tanque abastece del liquido a la barra de riego mediante tuberías interconectadas.

4.- **Barra de Riego.**- la barra de riego cuenta con un sistema hidráulico en el cual van montados 40 difusores en forma horizontal, mediante los cuales se riega la emulsión, el ancho máximo de regado es de 4.00 ml. El regado de emulsión se realiza a una temperatura de 60 a 70°C, esta dependerá de las condiciones climáticas de la zona y del diseño de laboratorio.

3.- **Tolva.**- la tolva tiene una capacidad de almacenar 11.80m<sup>3</sup> de agregado grueso, el cual cuenta con un sistema vibratorio que ayuda a la descarga uniforme del agregado, las compuertas de descarga de los agregados son graduados manualmente mediante el operador, toda esta operación se realiza de acuerdo a la dosificación de diseño. La altura máxima que la tolva puede levantar es de 6.70m.

5.- **Distribuidor de gravilla.**- el regado de gravilla es mediante unas canaletas metálicas que hacen que el riego del agregado sea homogéneo y exacto, el ancho máximo de regado del material es de 3.80ml.

6.- **Comunicación.**- el equipo cuenta con un intercomunicador que mantiene en constante coordinación al operador con el chofer el Chipsealer 40.

7.- **Rendimiento.**- El rendimiento estará en función de una buena logística en el abastecimiento insitu de materiales, tanto del agregado como de la emulsión. El CHIPSEALER 40 puede alcanzar un rendimiento de 2,000 a 3,000 m<sup>2</sup>/hr

8.- **Tiempo de Carguio.**- el tiempo de regado de los 11.8m<sup>3</sup> de agregado se realiza en aproximadamente de 4 a 5 minutos, el tiempo de carguio de agregados se realiza en 15 minutos, haciendo el ciclo de regado y carguio en 20 minutos aproximadamente.

**Datos del Equipo :**

Peso Bruto	: 40 tn.
Peso seco	: 16tn
Ancho	: 2.50m
Longitud de maquina	: 9.45m + Tracto.

**EQUIPO COMPLEMENTARIO AL CHIPSEALER 40**

El equipo que acompañara al CHIPSEALER 40 en la aplicación del tratamiento será el siguiente:

- |   |    |
|---|----|
| - Compresora  | 01 |
| - Volquetes   | 02 |
| - Cargador frontal ( Uno en cantera y otro en obra )              | 02 |
| - Termo tanque de Emulsión o Tanque imprimador ( 1500gls)         | 01 |
| - Rodillo Neumático de 20Tn. o similar ( 1 ó 2 ), preferentemente | 02 |
| - Rodillo Liso ( si es sobre base afirmada )                      | 01 |
| - Barredora para limpieza de excesos de agregados.                | 01 |

**Ventajas del CHIPSEALER 40.**

Las ventajas del Chipsealer 40 en comparación a los equipos tradicionales son las siguientes:

- Mínimo desperdicio de agregados.
- Tasa de emulsión aplicada igual a la del diseño.
- Mayor rendimiento que los equipos tradicionales.
- Menor mano de obra.

# CHIPSEALER 40

