

ANEXO 3: ESTUDIO DE TRÁFICO

Para el dimensionamiento de todo proyecto, es necesario contar con estimaciones de la demanda, es decir, parámetros que permitan en primer lugar, calcular los elementos de ingeniería a dimensionar, y en segundo, evaluar las situaciones antes y después de ejecutar el proyecto.

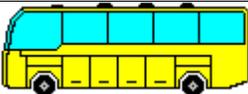
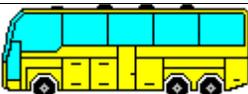
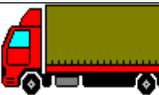
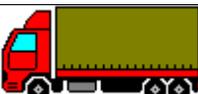
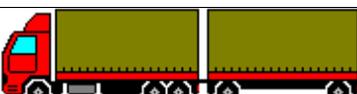
En el caso de proyectos de infraestructura vial, la demanda de un camino se expresa en el volumen de tráfico o cantidad de vehículos que usarán la vía en una unidad de tiempo, a lo largo de su vida útil. Así el estudio de tráfico se ocupa de determinar y proyectar los volúmenes de tráfico, específicamente el tráfico promedio diario anual (TPDA), la composición y características de los flujos vehiculares, velocidades, etc., que permitirán definir los parámetros de diseño del camino (características geométricas, paquete estructural y superficie de rodadura) a construir o mejorar; asimismo, sirve para evaluar la situaciones con y sin proyecto, es decir establecer la factibilidad del emprendimiento.

El volumen de tráfico vehicular en el proyecto y a objeto de representar las condiciones reales de las mismas fue definido de acuerdo al Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA). Estos volúmenes han sido establecidos en base a datos de conteo que se realizó en el camino en estudio.

Clasificación vehicular considerada en el estudio de tráfico

N°	Tipo de vehículo
1	Automóviles, vagonetas y jeeps
2	Camionetas
3	Minibuses (hasta 13 pasajeros)
4	Microbuses (de 2 ejes)
5	Buses medianos (de 2 ejes)
6	Buses grandes (2 ó más ejes)
7	Camiones medianos (2 ejes)
8	Camiones grandes (2 ejes)
9	Camiones grandes (3 ejes)
10	Camiones semiremolque
11	Camiones remolque
12	Otros vehículos

Configuración vehicular por tipo de ejes

Código	Tipo de vehículos	Figura
1	Automóviles, vagonetas y jeeps	
2	Camionetas (hasta 2 tn.)	
3	Minibuses (hasta 15 pasajeros)	
MB	Microbuses (hasta 21 pasajeros; de 2 ejes)	
B2	Buses medianos (hasta 35 pasajeros; de 2 ejes)	
B3	Buses grandes (más de 35 pasajeros; de 3 ejes)	
C2m	Camiones medianos (de 2,5 a 10,0 t; de 2 ejes)	
C2	Camiones grandes (más de 10,0 t; de 2 ejes)	
C3	Camiones grandes (más de 10,0 t; de 3 ejes)	
CSR	Camiones semirremolque	
CR	Camiones remolque	
12	Otros vehículos	

Trabajo de campo

Con el objetivo de contar con información primaria, actualizada al año de estudio (2019), se ha realizado una serie de aforos clasificados de tráfico, que servirán objetivamente, para

obtener una estimación de los volúmenes que circulan en el tramo Sella Méndez – Carachimayo.

Días y duración de los aforos

Los trabajos de campo fueron realizados durante siete días (una semana) entre el 1 y 7 de abril. La duración de cada aforo fue de 13 horas.

Estimación de la demanda

Esta parte del estudio comprende propiamente el diagnóstico actual del tránsito sobre el tramo carretero en estudio y en la red vial de la zona de influencia del proyecto, basado en la recopilación de información primaria efectuada en el trabajo de campo.

El procesamiento de los conteos clasificados permite obtener los volúmenes vehiculares que circulan el tramo vial del proyecto. Esta tarea puede apreciarse en los cuadros a continuación, donde se presentan los volúmenes diarios totales, por tipo de vehículo en ambos sentidos, correspondientes al mes de abril de 2019.

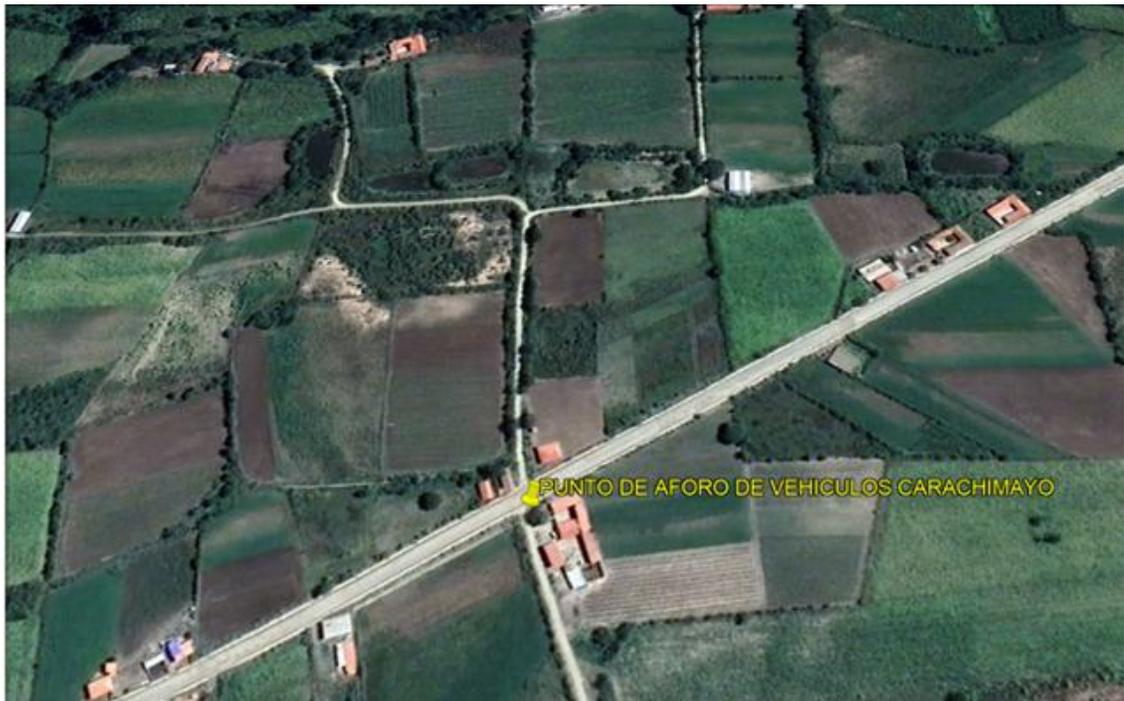
Estaciones de aforo

Las estaciones de aforo se ubicaron en los puntos que se muestran en las figuras a continuación. La estación Sella Méndez se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas Este 323683,00 y al Norte 7633841,00 y la estación Carachimayo se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas Este 320272,00 y al Norte 7636627,00 con el objetivo de incluir todos los motorizados que efectivamente utilizarán el tramo del proyecto.

Figura. Estación de aforo vehicular Sella Méndez



Figura. Estación de aforo vehicular Carachimayo

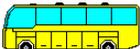
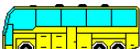


En los cuadros a continuación se muestra los aforos de los vehículos que circulan por el tramo Sella Méndez – Carachimayo.

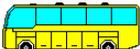
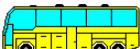
AFORO VEHICULAR		FECHA:1/04/2019	PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA MÉNDEZ - CARACHIMAYO													
CLASE	TIPO	AMBOS SENTIDOS	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	TOTAL
LIVIANOS	1	Automóviles y vagonetas 	-	1	1	-	1	-	2	-	2	-	2	-	1	10
	2	Camionetas (hasta 2 tn.) 	-	-	1	-	-	-	2	-	1	-	1	-	-	5
	3	Minibuses (hasta 15 pasajeros) 	-	1	1	-	-	-	2	-	1	-	-	-	2	7
	MB	Microbuses (hasta 21 pasajeros; de 2 ejes) 	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
ÓMNIBUS	B2	Buses medianos (hasta 35 pasajeros; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	B3	Buses grandes (más de 35 pasajeros; de 3 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
CAMIÓN	C2m	Camiones medianos (2,5 a 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	-	-	1	-	-	-	1	2	-	-	-	-	4
	C2	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	C3	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 3 ejes) 	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
SEMI-TRÁILER	CSR	Camiones semiremolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	CR	Camiones remolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	12	Otros vehículos  	-	1	1	2	-	-	2	-	2	-	-	-	2	10
TRÁFICO DIARIO TOTAL																39

AFORO VEHICULAR		FECHA:2/04/2019	PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA MÉNDEZ - CARACHIMAYO													
CLASE	TIPO	AMBOS SENTIDOS	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	TOTAL
LIVIANOS	1	Automóviles y vagonetas 	1	-	-	1	3	-	-	1	-	-	2	-	1	9
	2	Camionetas (hasta 2 tn.) 	-	-	2	-	1	-	-	1	-	1	-	-	2	7
	3	Minibuses (hasta 15 pasajeros) 	2	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2	7
	MB	Microbuses (hasta 21 pasajeros; de 2 ejes) 	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
ÓMNIBUS	B2	Buses medianos (hasta 35 pasajeros; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	B3	Buses grandes (más de 35 pasajeros; de 3 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
CAMIÓN	C2m	Camiones medianos (2,5 a 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	5
	C2	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	C3	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 3 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
SEMI-TRÁILER	CSR	Camiones semiremolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	CR	Camiones remolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	12	Otros vehículos  	2	2	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	2	9
TRÁFICO DIARIO TOTAL																39

AFORO VEHICULAR		FECHA:3/04/2019	PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA MÉNDEZ - CARACHIMAYO													
CLASE	TIPO	AMBOS SENTIDOS	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	TOTAL
LIVIANOS	1	Automóviles y vagonetas 	-	1	-	-	2	-	1	-	2	-	1	-	1	8
	2	Camionetas (hasta 2 tn.) 	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	4
	3	Minibuses (hasta 15 pasajeros) 	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	1	5
	MB	Microbuses (hasta 21 pasajeros; de 2 ejes) 	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ÓMNIBUS	B2	Buses medianos (hasta 35 pasajeros; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	B3	Buses grandes (más de 35 pasajeros; de 3 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
CAMIÓN	C2m	Camiones medianos (2,5 a 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	-	2	-	-	1	-	-	-	2	-	-	1	6
	C2	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	C3	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 3 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
SEMI-TRÁILER	CSR	Camiones semiremolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	CR	Camiones remolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	12	Otros vehículos 	-	1	1	2	-	1	-	-	2	-	-	2	1	10
TRÁFICO DIARIO TOTAL																35

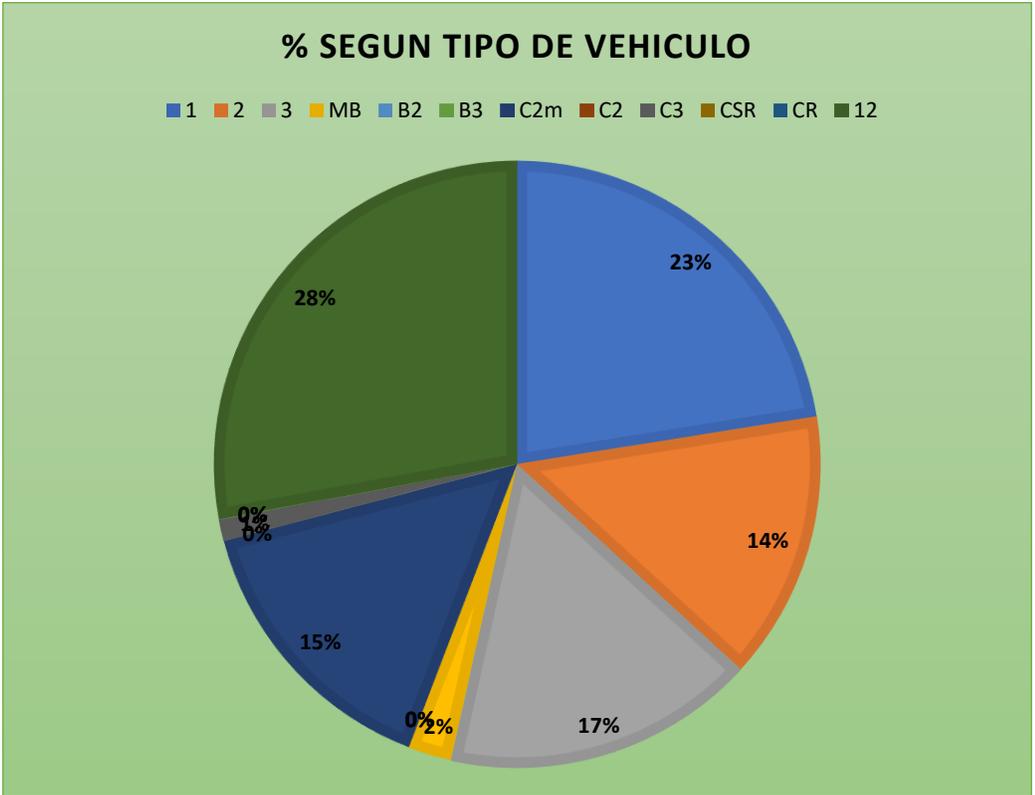
AFORO VEHICULAR		FECHA:4/04/2019	PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA MÉNDEZ - CARACHIMAYO													
CLASE	TIPO	AMBOS SENTIDOS	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	TOTAL
LIVIANOS	1	Automóviles y vagonetas 	-	-	-	2	-	-	-	1	2	-	-	-	2	7
	2	Camionetas (hasta 2 tn.) 	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	-	1	-	5
	3	Minibuses (hasta 15 pasajeros) 	-	2	1	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	6
	MB	Microbuses (hasta 21 pasajeros; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
ÓMNIBUS	B2	Buses medianos (hasta 35 pasajeros; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	B3	Buses grandes (más de 35 pasajeros; de 3 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
CAMIÓN	C2m	Camiones medianos (2,5 a 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	2	-	-	-	1	-	-	2	-	-	1	-	6
	C2	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	C3	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 3 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
SEMI-TRÁILER	CSR	Camiones semiremolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	CR	Camiones remolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	12	Otros vehículos  	2	1	-	-	-	-	1	-	3	-	1	1	-	9
TRÁFICO DIARIO TOTAL																34

AFORO VEHICULAR		FECHA:5/04/2019	PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA MÉNDEZ - CARACHIMAYO													
CLASE	TIPO	AMBOS SENTIDOS	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	TOTAL
LIVIANOS	1	Automóviles y vagonetas 	-	1	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2	7
	2	Camionetas (hasta 2 tn.) 	-	-	2	1	-	1	-	-	-	2	-	-	1	7
	3	Minibuses (hasta 15 pasajeros) 	-	2	-	-	1	-	-	-	2	-	-	1	-	6
	MB	Microbuses (hasta 21 pasajeros; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ÓMNIBUS	B2	Buses medianos (hasta 35 pasajeros; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	B3	Buses grandes (más de 35 pasajeros; de 3 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
CAMIÓN	C2m	Camiones medianos (2,5 a 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	2	-	1	1	-	-	2	-	-	1	-	-	7
	C2	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	C3	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 3 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
SEMI-TRÁILER	CSR	Camiones semiremolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	CR	Camiones remolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	12	Otros vehículos  	-	-	2	1	-	-	-	3	-	-	2	-	1	9
TRÁFICO DIARIO TOTAL																36

AFORO VEHICULAR		FECHA:6/04/2019	PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA MÉNDEZ - CARACHIMAYO													
CLASE	TIPO	AMBOS SENTIDOS	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	TOTAL
LIVIANOS	1	Automóviles y vagonetas 	-	-	2	1	-	-	3	-	1	-	-	1	1	9
	2	Camionetas (hasta 2 tn.) 	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	4
	3	Minibuses (hasta 15 pasajeros) 	-	2	-	-	1	-	-	2	-	-	1	-	-	6
	MB	Microbuses (hasta 21 pasajeros; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ÓMNIBUS	B2	Buses medianos (hasta 35 pasajeros; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	B3	Buses grandes (más de 35 pasajeros; de 3 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
CAMIÓN	C2m	Camiones medianos (2,5 a 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	-	1	-	5
	C2	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	C3	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 3 ejes) 	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
SEMI-TRÁILER	CSR	Camiones semiremolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	CR	Camiones remolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	12	Otros vehículos  	-	2	-	-	2	-	3	-	-	-	3	-	1	11
TRÁFICO DIARIO TOTAL																36

AFORO VEHICULAR		FECHA:7/04/2019	PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA MÉNDEZ - CARACHIMAYO													
CLASE	TIPO	AMBOS SENTIDOS	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	TOTAL
LIVIANOS	1	Automóviles y vagonetas 	1	-	-	1	-	-	2	-	-	-	2	-	2	8
	2	Camionetas (hasta 2 tn.) 	-	-	2	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	5
	3	Minibuses (hasta 15 pasajeros) 	-	2	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	6
	MB	Microbuses (hasta 21 pasajeros; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
ÓMNIBUS	B2	Buses medianos (hasta 35 pasajeros; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	B3	Buses grandes (más de 35 pasajeros; de 3 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
CAMIÓN	C2m	Camiones medianos (2,5 a 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	-	1	-	2	-	-	1	-	-	1	-	1	6
	C2	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 2 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	C3	Camiones grandes (más de 10,0 tn; de 3 ejes) 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
SEMI-TRÁILER	CSR	Camiones semiremolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	CR	Camiones remolque 	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	12	Otros vehículos  	-	-	3	-	3	-	2	-	-	-	4	-	2	14
TRÁFICO DIARIO TOTAL																39

RESUMEN DE AFORO DE TODA LA SEMANA			DIA									
CLASE	TIPO	AMBOS SENTIDOS	LUN.	MAR.	MIE.	JUE.	VIE.	SAB.	DOM.	TOTAL	PROM.	%
LIVIANOS	1		10	9	8	7	7	9	8	58	9	22,48
	2		5	7	4	5	7	4	5	37	6	14,34
	3		7	7	5	6	6	6	6	43	7	16,67
ÓMNIBUS	MB		2	2	1	1	0	0	0	6	1	2,326
	B2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMIÓN	C2m		4	5	6	6	7	5	6	39	6	15,12
	C2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	C3		1	0	1	0	0	1	0	3	1	1,163
SEMI- TRÁILER	CSR		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CR		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS	12	 	10	9	10	9	9	11	14	72	11	27,91
TDi			39	39	35	34	36	36	39	258	37	100



Volumen de Transito Semanal (TS)

TS = 258 Vehículos /semana / Ambos Sentidos

Cálculo del Transito Promedio Diario Semanal (TPDS)

$$TPDS = TS/7$$

TDS = 258/7 = 37 Vehículos /día/ Ambos Sentidos

Desviación Estándar Muestral (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (TDi - TPDS)^2}{n - 1}}$$

$$n = 7$$

S = 2,12 Vehículos / día

Días	TDi	(TDi-TPDS) ^2
Lunes 1	39	4
Martes 2	39	4
Miércoles 3	35	4
Jueves 4	34	9
Viernes 5	36	1
Sábado 6	36	1
Domingo 7	39	4
SUMA=		27

Desviación estándar poblacional estimada (σ)

$$\sigma = \frac{S}{\sqrt{n}} \left(\sqrt{\frac{N - n}{N - 1}} \right)$$

N: Tamaño de la población en número de días del año (365 días).

n: Tamaño de la muestra en número de días del aforo (7días)

σ = 0,8 Vehículos /día.

Trafico Promedio Diario Anual (TPDA)

$$TPDA = TPDS \pm K\sigma$$

Para el nivel de confiabilidad del 90%, k=1,64.

Valor máximo que puede tomar TPDA.

TPDA = 39 Vehículos /día/Ambos Sentidos.

Valor mínimo que puede tomar TPDA.

TPDA = 36 Vehículos /día/ Ambos Sentidos.

Asimismo, el valor tomado para el proyecto es:

TPDA = 39 Vehículos /día/Ambos Sentidos

Tráfico Generado (TG)

El tráfico generado se produce como efecto de la mejora de las condiciones de circulación del tramo carretero, fundamentalmente en lo que se refiere a la reducción de costos de operación vehicular y la implementación de proyectos productivos y de desarrollo en la región. Si las condiciones de la carretera no fuesen mejoradas, los nuevos viajes conocidos como tráfico generado no ocurrirían. Como dato referencial se puede indicar que el tráfico generado puede fluctuar entre 15 y 25 % del tráfico normal.

$$TG = 25\% TPDA$$

$$TG = 0,25 * 39 = 9.75 \text{ Vehículos /día/Ambos sentidos}$$

TG= 10 Vehículos /día/ Ambos Sentidos.

Tráfico atraído (TAt)

Es el susceptible de ser transferido hacia el camino mejorado desde otras carreteras existentes.

En el caso del proyecto objeto del presente estudio, el tránsito atraído se asumió el 10 % del TPDA.

$$TAt = 10 \% TPDA$$

TAt = 4,00 vehículos /día/ambos sentidos

Tráfico Asignado (TAsig.)

El pronóstico del volumen de tráfico futuro, deberá basarse no solamente en los volúmenes normales actuales, sino también en los incrementos del tránsito que se espera utilicen la nueva carretera o la existente. Para la proyección del tráfico futuro previamente se debe obtener el valor del tráfico asignado, según la siguiente expresión:

Tráfico Asignado = T.P.D.A. existente + TG + TAsig.

Para el presente estudio el T.P.D.A. existente es el siguiente:

TPDA existente = 39 Vehículos /día/ambos sentidos

Con los datos establecidos T.P.D.A. existente y tráfico generado, podemos calcular el Tráfico Asignado con el cual se realizará la proyección a 20 años.

TAsig= 39 + 10 + 4 = 53 Vehículos /día/Ambos Sentidos

Crecimiento de la población

Este parámetro está relacionado con los viajes de pasajeros lo que indica que las variaciones son aplicadas principalmente al transporte de pasajeros.

Dentro de estos aspectos se toma en cuenta el crecimiento de las poblaciones relacionadas ya sea directa o indirectamente con el proyecto. Las tasas de crecimiento fueron obtenidas del Instituto Nacional de Estadística. Estas serán tomadas en cuenta durante la selección de las tasas de crecimiento para las proyecciones.

En el siguiente cuadro se presentan las tasas de crecimiento intercensal de las poblaciones relacionadas con el proyecto.

Población	Tasa Anual de Crecimiento Intercensal 2001 - 2012 (%)
Tarija	1,9
San Lorenzo	0,9

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Producto Interno Bruto (PIB)

El Producto Interno Bruto (PIB) es otro parámetro que debe ser considerado en los análisis de transporte ya que tiene estrecha relación con los volúmenes de tráfico. Este parámetro por su relación con la producción, se refleja en el transporte de carga traducido en número de camiones. Luego, una suposición de que el crecimiento de los camiones tiene relación con el crecimiento del PIB es algo comúnmente considerado.

Al no contar con valores del PIB a nivel desagregado para las regiones o poblaciones alrededor de la carretera, en este análisis se considera el PIB del departamento directamente involucrados con el proyecto.

A continuación, en base a los datos del INE, analizamos el comportamiento del PIB del departamento de Tarija.

TARIJA												
AÑO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	PROMEDIO
PIB (%)	7,85	4,78	-1,18	7,23	6,32	9,64	11,15	4,98	-2,73	-6,15	-3,66	3,48

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Evolución del parque automotor

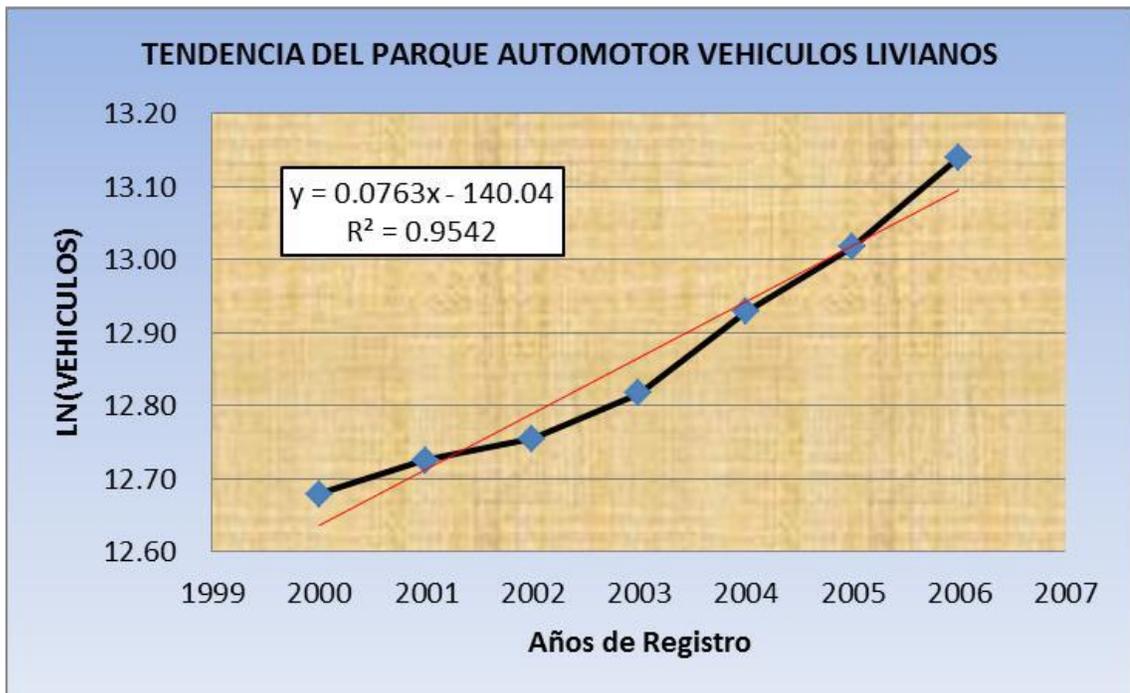
Asimismo, el parque automotor es otro parámetro que tiene directa incidencia sobre el tráfico que se desarrolla en las carreteras. Por esta razón, a continuación, y en base a los datos del INE, analizamos el descontrolado crecimiento del parque vehicular producido en Bolivia.

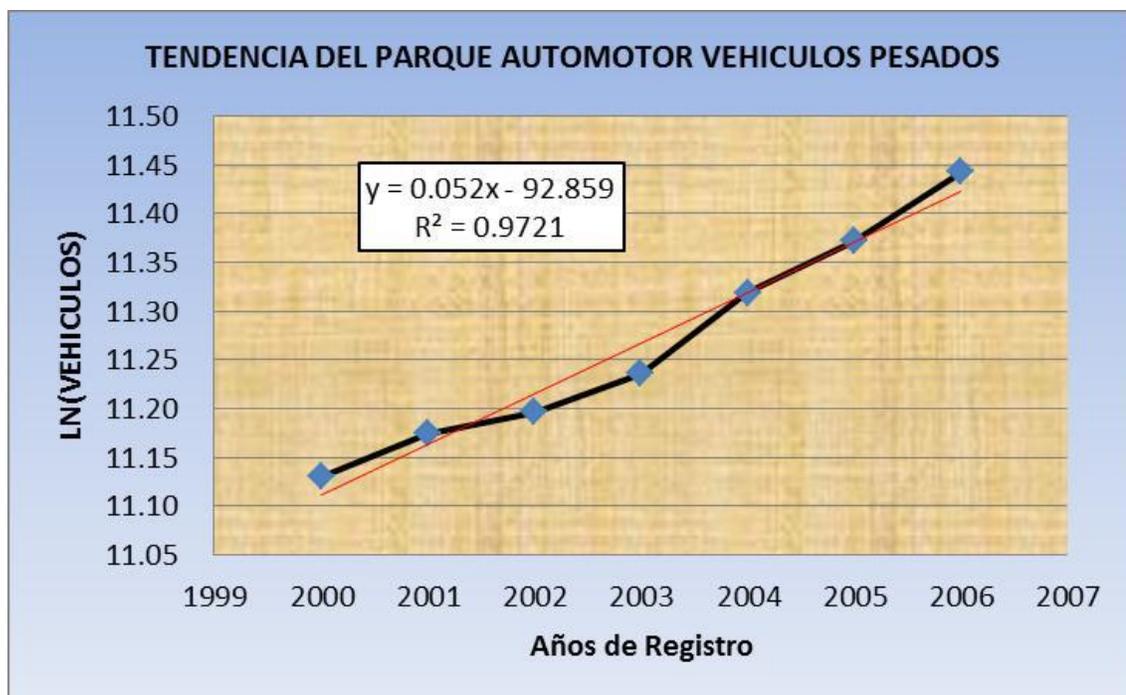
AÑO	Consumo de Combustible Gasolina	Consumo de Combustible Diesel	Parque Automotor Livianos	Parque Automotor Pesados
	(Miles BBL Anuales)	(Miles BBL Anuales)	(En número de vehículos)	(En número de vehículos)
1998	-	-	80669,00	15965,00
1999	4030,00	5370,00	228948,00	48599,00
2000	3660,00	4840,00	320836,00	68188,00
2001	3450,00	4830,00	336190,00	71272,00
2002	3340,00	5020,00	345948,00	72901,00
2003	3350,00	5570,00	368084,00	75804,00
2004	3490,00	6190,00	411546,00	82347,00
2005	3420,00	6620,00	449716,00	86862,00
2006	3750,00	7280,00	508569,00	93221,00
2007	4320,00	7590,00	-	-
2008	5210,00	7870,00	-	-
2009	5760,00	7950,00	-	-
2010	6370,00	8370,00	-	-

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

AÑO	Parque Automotor Livianos	Parque Automotor Pesados
1998	11,3	9,68
1999	12,34	10,79
2000	12,68	11,13
2001	12,73	11,17
2002	12,75	11,2
2003	12,82	11,24
2004	12,93	11,32
2005	13,02	11,37
2006	13,14	11,44

Tendencia del parque automotor nacional livianos y pesados





Por consiguiente, de las ecuaciones de tendencia se tiene:

$$y = 0.0763x - 140.04$$

Tasa de crecimiento parque automotor livianos = **7,63%**

$$y = 0.052x - 92.859$$

Tasa de crecimiento parque automotor pesados = **5,2%**

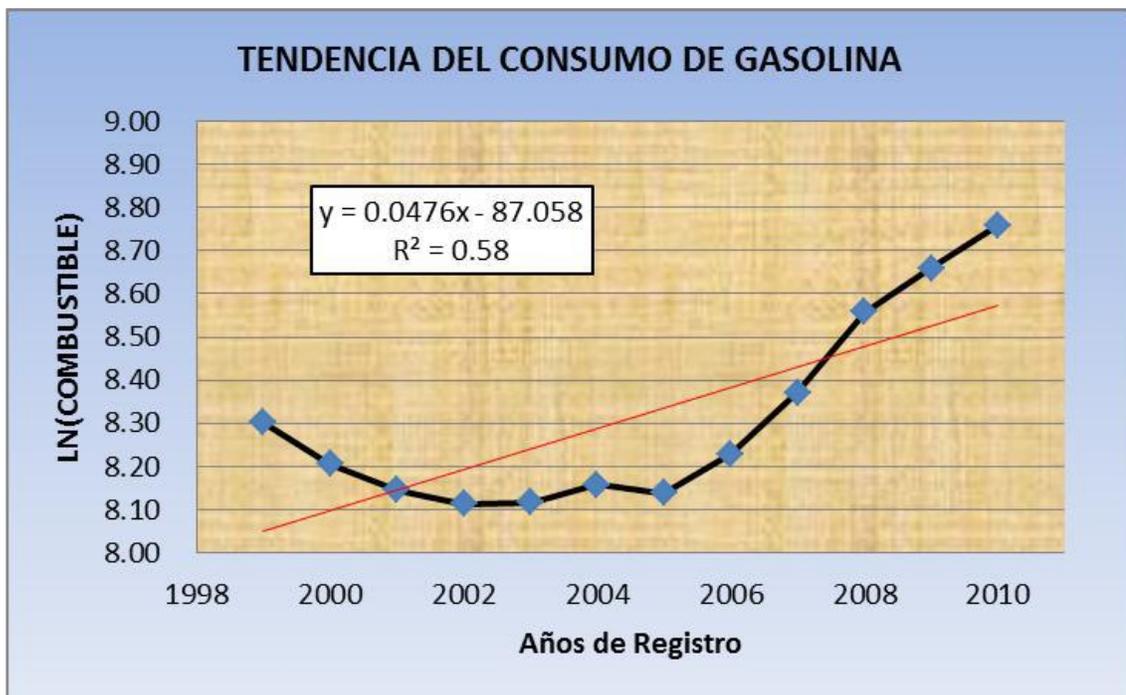
PARQUE AUTOMOTOR	TASA DE CRECIMIENTO (%)
LIVIANOS	7,63
PESADOS	5,2

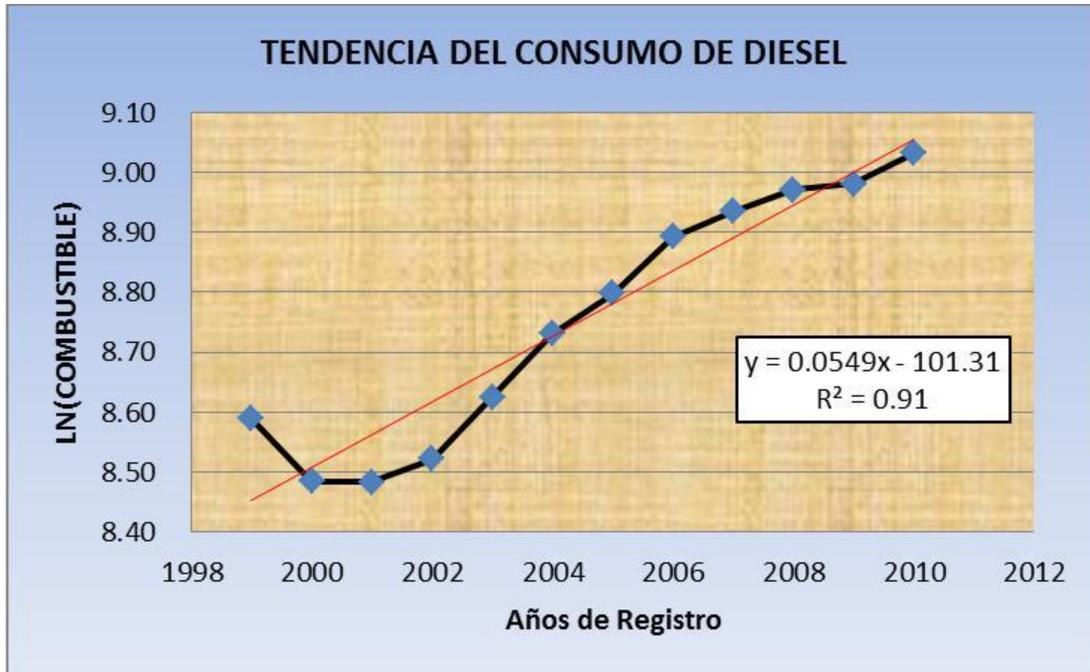
Consumo de combustible

La evolución del consumo de combustibles tiene estrecha relación con el crecimiento de los vehículos. Sin embargo, no se ha logrado esta evolución en forma específica para la carretera en estudio, pero se cuenta con información a nivel nacional. Sin embargo, de ello este es un parámetro que también puede ser tomado en cuenta, donde se tiene el caso de la gasolina para los vehículos livianos y el diésel para los vehículos grandes (buses y camiones).

Año	GASOLINA	DIESEL
1999	8,3	8,59
2000	8,21	8,48
2001	8,15	8,48
2002	8,11	8,52
2003	8,12	8,63
2004	8,16	8,73
2005	8,14	8,8
2006	8,23	8,89
2007	8,37	8,93
2008	8,56	8,97
2009	8,66	8,98
2010	8,76	9,03

Tendencia del consumo de combustible a nivel nacional





Por consiguiente, de las ecuaciones de tendencia se tiene:

$$y = 0.0476x - 87.058$$

Tasa de crecimiento consumo de combustible livianos = 4,76%

$$y = 0.0549x - 101.31$$

Tasa de crecimiento consumo de combustible pesados = 5,49%

PARQUE AUTOMOTOR	TASA CRECIMIENTO CONSUMO DE COMBUSTIBLE (%)
LIVIANOS	4,76
PESADOS	5,49

Determinación de las tasas de crecimiento para la proyección

En las secciones precedentes se estiman las tendencias de aquellos parámetros que tienen relación con el crecimiento del tráfico. La decisión por una de ellas no siempre resulta fácil debido a que todos ellos presentan buenos resultados, aunque no siempre similares a los otros. Por otro lado, se debe definir tasas de proyección por grupo vehicular (livianos, y Pesados).

No se debe perder de vista que los crecimientos del tráfico no dependen únicamente de una variable o parámetro. Por el contrario, los flujos de tráfico y su crecimiento son

función de muchas variables (población, PIB, combustibles, etc.) que se conjuncionan y tienen efecto en el comportamiento y crecimiento de los volúmenes de tránsito en una vía.

VARIABLE	LIVIANOS	PESADOS	OTROS
Crecimiento Poblacional de Tarija	1,9	1,9	1,9
Crecimiento Poblacional San Lorenzo	0,9	0,9	0,9
PIB	3,48	3,48	3,48
Parque Automotor	7,63	5,2	
Consumo Combustible	4,76	5,49	
PROMEDIO	5,29	4,72	2,09

Para el cálculo del tráfico futuro para los vehículos livianos y pesados no se tomará en cuenta las tasas de crecimiento de la población de Tarija y de San Lorenzo por que se encuentran muy bajas con relación a la tasa del PIB, parque automotor y consumo de combustible. El crecimiento de la población solo será tomado en cuenta para la clase de vehículos otros.

Entonces los índices para el cálculo del tráfico futuro es el siguiente:

Vehículos livianos = 5,29

Vehículos pesados = 4,72

Vehículos otros = 2,09

Trafico Futuro (TF)

Una vez obtenido las tasas de crecimiento y el tráfico asignado se realiza la proyección del tráfico y su composición hasta los 15 años, según la siguiente expresión:

$$TF = TAsig. (1 + i)^n$$

TF: Trafico Futuro.

TAsig: Trafico Asignado.

i: Tasa de crecimiento del tráfico.

n: Periodo de proyección, expresado en Años.

AÑO	Nº	LIVIANOS				PESADOS							OTROS	TPDA
		1	2	3	MB	B2	B3	C2m	C2	C3	CSR	CR	12	
		5,29				4,72							2,09	
2019	0	12	8	9	1	0	0	8	0	1	0	0	15	54
2020	0	12	8	9	1	0	0	8	0	1	0	0	15	54
2021	1	13	9	10	2	0	0	9	0	2	0	0	16	61
2022	2	14	9	10	2	0	0	9	0	2	0	0	16	62
2023	3	15	10	11	2	0	0	10	0	2	0	0	16	66
2024	4	15	10	12	2	0	0	10	0	2	0	0	17	68
2025	5	16	11	12	2	0	0	11	0	2	0	0	17	71
2026	6	17	11	13	2	0	0	11	0	2	0	0	17	73
2027	7	18	12	13	2	0	0	12	0	2	0	0	18	77
2028	8	19	13	14	2	0	0	12	0	2	0	0	18	80
2029	9	20	13	15	2	0	0	13	0	2	0	0	19	84
2030	10	21	14	16	2	0	0	13	0	2	0	0	19	87
2031	11	22	15	16	2	0	0	14	0	2	0	0	19	90
2032	12	23	15	17	2	0	0	14	0	2	0	0	20	93
2033	13	24	16	18	2	0	0	15	0	2	0	0	20	97
2034	14	25	17	19	3	0	0	16	0	2	0	0	21	103
2035	15	27	18	20	3	0	0	16	0	2	0	0	21	107
TOTAL		313	209	234	34	0	0	201	0	32	0	0	304	1327

De tal manera que el Tráfico Promedio Diario Anual partiendo de un TPDA de 53 veh/día, para un horizonte de veinte (15) años, es decir a partir de su año de inauguración, alcanza un TPDA de 107 vehículos/día.

ANEXO 4: HIDROLOGÍA e HIDRÁULICA

ALTURA DE PRECIPITACIÓN (mm)

Estación: AEROPUERTO

Provincia: CERCADO

Departamento: TARIJA

Lat. S.: 21° 32' 48"

Long. W.: 64° 42' 39"

Altura: 1,849 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
1955	65,5	198,7	116,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	71,0	36,1	497,1
1956	186,3	192,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	23,2	99,9	70,1	77,5	671,1
1957	105,1	127,6	88,8	7,9	0,0	0,0	0,0	3,4	5,3	68,4	35,4	116,3	558,2
1958	187,4	83,6	93,6	5,2	0,0	0,0	3,0	0,0	9,0	67,4	64,6	109,5	623,3
1959	63,5	144,3	36,1	30,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	35,0	52,8	234,0	598,6
1960	194,0	113,2	100,2	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	28,8	47,2	197,5	705,1
1961	68,0	242,5	106,0	77,0	2,0	0,0	0,0	0,0	1,8	79,7	13,6	120,1	710,7
1962	86,0	135,3	52,2	41,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	22,5	67,2	127,8	532,6
1963	167,8	143,4	90,5	95,5	5,1	4,0	0,0	0,0	0,0	8,1	17,0	146,5	677,9
1964	176,4	99,4	58,3	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	3,5	41,6	77,7	46,3	505,2
1965	177,7	99,4	65,9	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	10,8	115,4	506,3
1966	176,0	39,9	87,9	13,5	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	56,6	275,0	672,0
1967	50,0	80,9	57,9	26,1	0,0	0,0	0,0	0,1	25,8	49,9	87,2	267,7	645,6
1968	139,4	189,1	43,3	21,0	9,0	0,0	0,0	35,0	4,0	11,0	119,3	29,2	600,3
1969	48,6	219,8	18,6	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	19,0	135,3	157,3	630,7
1970	156,5	98,6	181,6	47,0	1,4	0,0	0,0	0,0	34,0	30,0	3,0	145,0	697,1
1971	161,7	211,9	52,5	17,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	30,0	112,0	106,6	692,7
1972	96,2	128,6	85,5	13,1	6,0	22,0	0,0	1,0	4,4	19,2	60,2	107,8	544,0
1973	150,6	88,1	161,1	29,8	27,6	0,0		2,0	0,0	17,8	17,6		
1974	104,2	170,9	87,0	78,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	18,0	191,3	674,0
1975	204,4	130,0	23,0	19,2	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3	13,8	85,1	157,1	657,9
1976	153,4	63,9	110,3	0,0	1,0	0,0	0,0	2,9	6,3	1,0	49,5	111,8	500,1
1977	167,8	55,2	59,0	1,4	6,5	0,0	0,0	2,0	17,1	66,5	61,1	128,3	564,9
1978	141,7	115,8	49,6	58,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	38,6	77,2	239,1	721,3
1979	117,0	90,2	91,8	11,7	0,0	9,5	21,0	0,0	0,0	61,1	78,5	135,3	616,1
1980	145,4	95,5	133,1	13,6	10,5	0,0	0,0	3,5	0,0	45,2	24,4	69,4	540,6
1981	158,9	91,8	62,3	48,0	0,2	0,0	2,0	7,0	4,5	37,4	133,8	161,5	707,4
1982	143,4	50,0	73,0	36,1	3,5	0,0	0,0	0,0	0,2	30,3	22,3	196,1	554,9
1983	57,9	64,5	5,6	7,8	4,0	0,0	1,1	0,8	7,4	13,5	76,0	71,4	310,0
1984	144,5	134,6	146,9	1,8	0,0	0,0	0,0	20,0	0,6	41,6	65,4	121,2	676,6
1985	140,9	165,1	37,2	51,4	0,0	0,0	1,3	9,8	5,7	13,2	88,8	205,2	718,6

1986	69,2	180,3	74,3	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	21,4	118,4	203,0	701,9
1987	208,5	105,3	36,0	16,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0	95,8	65,9	563,9
1988	181,6	94,4	128,0	48,5	0,4	0,8	1,4	0,0	1,9	14,8	12,2	175,3	659,3
1989	108,7	62,4	94,1	37,2	0,0	1,4	0,2	0,0	1,8	54,0	97,2	109,6	566,6
1990	150,6	116,7	38,4	5,2	0,0	0,0	0,0	1,0	2,4	8,8	94,0	111,2	528,3
1991	182,8	144,9	122,0	19,9	0,0	0,0	0,0	2,0	4,6	76,6	57,5	53,7	664,0
1992	261,1	129,8	54,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	28,5	79,8	63,0	623,7
1993	111,4	96,1	88,1	22,2	0,0	0,0	1,3	2,5	0,0	69,1	95,5	142,8	629,0
1994	79,4	114,0	41,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	40,0	90,7	131,7	513,5
1995	103,8	41,7	112,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	8,4	48,2	83,0	120,4	518,7
1996	202,5	71,1	88,4	1,2	18,2	1,0	0,0	4,4	10,6	5,2	102,8	175,0	680,4
1997	83,8	100,8	94,7	17,9	6,3	0,0	0,0	0,3	12,5		68,6	55,5	
1998	93,0	44,4	63,6	14,7	1,4	0,3	0,0	0,4	0,4	37,1	70,1	45,7	371,1
1999	87,7	108,5	212,5	11,2	3,2	1,7	0,0	0,0	52,8	78,6	19,4	76,4	652,0
2000	224,4	86,6	99,0	14,0	0,1	0,0	0,0	0,7	0,0	8,5	43,7	116,4	593,4
2001	141,2	115,1	72,2	8,7	0,0	0,1	0,0	1,2	6,4	89,5	27,7	207,7	669,8
2002	43,5	104,6	128,6	11,7	0,4	0,0	0,0	0,3	0,0	82,4	122,3	68,9	562,7
2003	140,4	35,9	95,2	0,6	1,6	0,0	0,0	0,0	1,5	33,0	66,7	156,7	531,6
2004	69,0	52,0	125,4	19,5	1,9	0,0	0,0	6,4	8,6	54,1	64,9	121,4	523,2
2005	117,2	139,6	101,7	10,5	0,0	0,0	0,2	0,3	2,6	2,9	113,3	166,8	655,1
2006	170,0	149,0	105,8	17,9	1,7	0,0	0,0	0,0	1,4	72,1	45,7	71,3	634,9
2007	182,9	71,6	77,5	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	34,4	72,8	70,9	133,6	650,4
2008	157,3	78,2	118,8	19,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	41,4	107,6	237,4	760,2
2009	111,0	66,2	90,6	29,4	0,2	0,0	0,0	0,5	11,9	3,8	81,5	125,1	520,2
2010	107,4	198,9	65,9	13,2	3,9	0,5	0,0	0,1	0,0	1,0	6,5	81,8	479,2
2011	115,7	176,5	169,3	24,3	6,7	0,0	0,0	0,0	1,9	38,1	20,4	197,7	750,6
2012	192,5	131,6	86,4	44,9	0,0	0,0	1,0	0,0	0,5	35,9	82,1	53,2	628,1
2013	178,8	102,5	10,9	2,1	0,2	2,3	0,0	7,2	0,0	21,6	45,9	69,7	441,2
2014	136,4	77,1	59,4	7,8	0,4	2,1	1,0	0,0	17,2	90,0	44,9	52,9	489,2
2015	237,0	211,2	78,8	25,1	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	40,9	50,8	113,9	758,7
2016	131,5	85,4	10,9	5,1	1,0	0,0	0,0	10,4	2,9	13,6	62,8	63,8	387,4
2017	98,7	90,6	132,6	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	21,4	7,0	15,6	126,4	512,0
2018	194,9												
MEDIA	137,7	115,0	83,6	20,8	2,2	0,7	0,6	2,1	7,0	36,7	64,4	127,4	598,2

ALTURA DE PRECIPITACIÓN (mm)

Estación: SELLA QDAS.

Provincia: MENDEZ

Departamento: TARIJA

Lat. S.: 21° 23' 11"

Long. W.: 64° 40' 52"

Altura: 2.145m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Total
1986								0,0	14,8	24,6	122,7	180,4	
1987	149,7	92,8	45,3	46,2	3,3	1,2	0,0	1,0	1,5	21,1	105,1	66,6	533,8
1988	138,2	88,5	201,4	29,5	2,9	1,0	0,3	1,4	3,6	16,5	40,7	218,8	742,8
1989	93,0	145,6	101,8	19,1	0,0	4,3	1,5	0,0	41,4	21,4	29,0	80,2	537,3
1990	168,2	120,7	49,4	17,8	3,1	0,4	0,0	2,8	3,1	17,6	192,3	171,8	747,2
1991	100,7	118,5	171,4	48,1	1,4	0,0	1,1	1,6	10,7	53,8	10,0	78,4	595,7
1992	168,1	120,7	45,1	1,4	0,0	0,0	3,0	0,0	5,6	8,1	114,9	117,1	584,0
1993	173,0	60,4	101,3	15,7	2,0	2,1	1,5	5,5	3,3	58,6	60,4	157,0	640,8
1994	74,4	148,7	35,3	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5	49,3	63,4	106,6	504,2
1995	172,2	84,2	133,2	10,3	8,0	0,0	0,0	1,6	18,3	25,0	44,6	168,1	665,5
1996	127,7	115,6	69,4	18,4	36,4	0,0	0,0	9,5	20,0	13,6	71,1	121,6	603,3
1997	107,9	183,0	95,4									55,4	
1998	146,2	103,6	53,0	19,5	0,0	0,0	3,7	1,5	4,0	15,5	67,1	58,5	625,8
1999	77,6	85,8	238,5	27,9	3,0	2,3	2,1	1,0	24,1	49,2	32,2	82,1	625,8
2000	258,4	111,7	124,4	26,6	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	2,2	16,5	101,9	644,1
2001	197,7	153,7	66,1	16,9	4,6	0,0	0,0	2,2	16,0	11,6	27,5	162,5	658,8
2002	74,3	144,6	106,9	22,4	2,5	2,2	0,0	0,0	4,5	91,9	52,2	40,9	542,4
2003	106,2	35,6	101,6	8,5	2,6	0,0	0,0	0,0	15,0	24,8	20,5	151,5	466,3
2004	79,6	90,1	107,3	2,3	17,2	2,4	2,7	3,0	34,4	10,0	40,6	142,5	532,1
2005	90,2	180,8	41,5	20,6	0,0	0,0	2,3	0,0	3,0	16,6	36,6	133,7	525,3
2006	154,0	133,9	97,8	41,3	6,0	0,0	0,0	0,5	6,0	61,0	65,7	82,6	648,8
2007	213,8	57,4	85,6	16,7	7,7	0,0	0,0	4,0	16,6	57,6	113,3	114,4	687,1
2008	207,2	56,1	81,1	22,3	0,0	0,0	0,0	7,5	6,5	34,6	55,8	313,1	784,2
2009	88,8	67,5	78,5	33,2	2,0	0,0	0,0	2,0	1,0	10,0	103,1	138,0	524,1
2010	141,7	226,3	86,0	32,5	16,0	0,0	0,0	0,0	10,0	7,0	41,0	67,0	627,5
2011	80,0	296,5	81,5	31,5	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	35,5	148,5	696,5
2012	213,0	211,5	67,5	67,5	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	26,5	77,0	141,0	806,0
2013	212,0	144,0	88,5	11,5	4,0	8,0	0,0	15,5	3,0	25,5	45,0	144,0	701,0
2014	147,9	125,0	47,5	27,5	4,0	4,0	0,0	6,0	6,0	24,3	69,0	106,0	567,2
2015	322,1	353,2	198,4	148,0	0,0	0,0	9,5	0,0	6,0	71,0	80,5	139,5	1328,2
2016	183,8	125,3	28,7	14,1	0,0	1,0	0,0	11,7	15,5	76,5	83,7	51,9	592,2
2017	92,6	65,6	138,0	33,5	0,0	0,0	1,6	0,0	22,6	13,9	44,2	83,0	495,0
2018	205,5	138,7	81,8										
MEDIA	148,9	130,8	95,3	28,0	4,5	1,0	1,0	2,6	11,0	30,8	63,3	122,6	639,9

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA (mm)

Estación: AEROPUERTO

Lat. S.: 21° 32' 48"

Provincia: CERCADO

Long. W.: 64° 42' 39"

Departamento: TARIJA

Altura: 1,849 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Máxima
1954					0	0	0	0	3	3,5	125	40	
1955	15	56	37	0	0	0	0	0	0	8,1	21	16	56
1956	32,2	55	6,6	0	0	0	0	2,4	17	57,2	26,6	20	57,2
1957	54,2	35	40,2	4,5	0	0	0	3,1	4	30	7,3	32	54,2
1958	56	50	33	3	0	0	3	0	5	24,4	32,3	30	56
1959	24,6	51	13	23	0	0	0	0	1,6	34,5	26	60	60,1
1960	44,3	49	46	11,6	0	0	0	0	6,6	14	42,6	54	54
1961	36	46	70	50	2	0	0	0	1,8	35,6	7,6	28	70
1962	35	37	20	23	0	0	0,6	0	0	14,5	25,3	31	37
1963	51	31	40,8	35	2,6	4	0	0	0	6,6	14,5	48	51
1964	52	17	25,3	1	1	0	0	0	3,5	11	40	19	52
1965	37	26	15	22	0	0	0	0	0	11,4	4	23	37
1966	32,5	14	40,3	13,5	11,1	0	0	0	0	11	23,2	106	106
1967	20	37	22	18,5	0	0	0	0,1	13	12,6	18,6	56	56
1968	49	55	25	14	9	0	0	34	4	7	32,3	11	55
1969	34	57	8,6	10	0	0	0	0	17	17	52	50	57
1970	37	30	83,3	43	1,4	0	0	0	23	20	3	68	83,3
1971	45	55	25	11	0	0	0	1	0	17	38	28	55,1
1972	26	29	26,6	11,6	6	22	0	1	2,4	10,2	18	45	45
1973	51	18	82,6	16,6	25,6	0		2	0	16	17		
1974	48,5	43	19	19,1	0	0	0	0	0	7,1	11	42	48,5
1975	58,9	37	14,4	13	0	0	0	0	17	6,5	38,6	88	88,3
1976	40,6	19	40,6	0	1	0	0	2,7	3,5	1	28	26	40,6
1977	36	19	27	1,4	6,5	0	0	2	5	59	27,6	17	59
1978	51	31	13	35	0	0	0	0	1	17,6	26	49	51
1979	34,6	23	27,8	9,7	0	5	20	0	0	16,7	31,4	29	34,6
1980	21,6	32	29	7	6	0	0	3	0	10	16,6	40	39,7
1981	35,4	24	26,9	13,3	0,2	0	2	7	1,9	20	64,4	39	64,4
1982	36	14	18,4	23,5	2,4	0	0	0	0,2	16,3	8,7	41	41
1983	12	24	2	3,4	2	0	0,7	0,8	7	11	34	23	34
1984	19,2	41	38,8	1	0	0	0	19,6	0,6	15	20	59	59
1985	84,7	32	14,2	30,4	0	0	1,3	7,8	4,1	5	20,6	38	84,7
1986	19,8	41	25	17	0	0	0	0	6,8	13	37,5	42	42

1987	97,8	70	21,2	12,8	0,2	0	0	0	0	19,2	23,6	19	97,8
1988	37,2	14	29,6	40,1	0,3	0,6	1	0	1	11	4,4	30	40,1
1989	45,2	16	31	16,8	0	1	0,2	0	1	17	74	28	74
1990	27,2	44	13,2	3,2	0	0	0	1	2	8,2	43,8	35	44
1991	47	30	34,6	18,5	0	0	0	1,2	1,8	45,2	40	17	47
1992	68,1	24	34	2	0	0	0	0	4,5	18,8	25	18	68,1
1993	22,2	26	31	21,2	0	0	1,3	2,2	0	23	27,5	50	50,1
1994	38,2	27	13,6	0	0	0	0	0	13	12,9	26,2	29	38,2
1995	35,6	10	20	0	1	0	0	0	8,4	26,2	24,6	45	45
1996	44	36	52	0,8	8,2	1	0	4,4	8,2	3	37	38	52
1997	22,6	23	27	10,2	4,2	0	0	0,3	6,2		27,7	24	
1998	39	18	48	6,9	1,4	0,3	0	0,4	0,4	15,4	26,9	14	48
1999	23,8	75	52	4,5	2,4	1,4	0	0	20	28	5	31	74,7
2000	78	34	23,3	5,4	0,1	0	0	0,7	0	3	14,6	25	78
2001	22,2	37	15,3	5,6	0	0,1	0	1,2	5,4	47,6	14,4	82	82
2002	15,4	25	29,5	6,5	0,4	0	0	0,3	0	20,2	60	36	60
2003	23,8	7,8	21,8	0,3	1,6	0	0	0	1,5	8,6	21,6	49	48,8
2004	17,4	22	26,3	9,4	0,7	0	0	5,2	5,2	52,4	43	35	52,4
2005	35	42	54,2	4,6	0	0	0,2	0,2	2,2	1,2	28,4	26	54,2
2006	49,5	24	23,4	7,6	1,2	0	0	0	1,3	16,2	17,8	19	49,5
2007	48,3	16	28,9	4,3	0	0	0	0	12	34,2	28,6	25	48,3
2008	20,3	18	32,3	18,1	0	0	0	0,2	0,2	30,8	33	50	49,5
2009	20,2	17	20,7	11,8	0,2	0	0	0,5	12	1,6	22,6	43	43,2
2010	26,7	75	49,2	13,2	2,7	0,5	0	0,1	0	0,4	1,6	50	75,2
2011	40	42	85	10,2	6,7	0	0	0	1,5	29,3	6,5	36	85
2012	41,4	26	36,5	16,4	0	0	1	0	0,4	10,7	25,9	31	41,4
2013	29,2	19	2	1,2	0,1	1,8	0	7,2	0	11,8	20,2	24	29,2
2014	67,3	15	21,5	7,4	0,4	2,1	1	0	9,2	28,7	29,3	24	67,3
2015	39,9	59	29,8	10,6	0	0	1	0	0	15,8	19,2	51	58,8
2016	29,7	36	6,8	1,5	1	0	0	7	2,3	13,4	12,2	16	35,6
2017	25,2	27	57,3	13,3	0	0	0	0	12	4,2	8,2	47	57,3
2018	42,9												
Máxima	97,8	75	85	50	25,6	22	20	34	23	59	125	106	125

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA (mm)

Estación: SELLA QDAS.

Lat. S.: 21° 23' 11"

Provincia: MENDEZ

Long. W.: 64° 40' 52"

Departamento: TARIJA

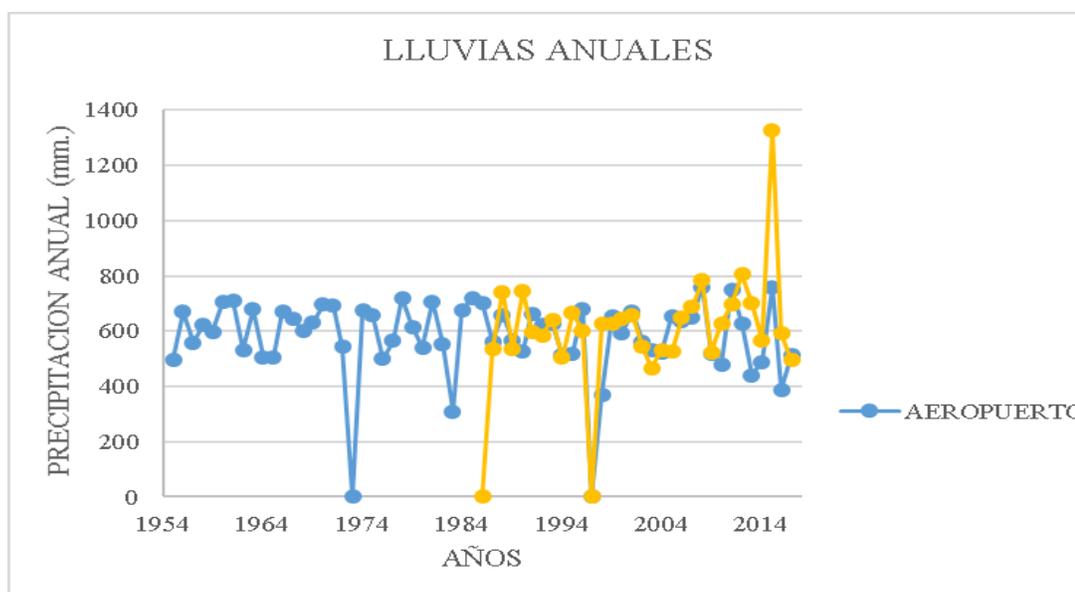
Altura: 2.145 m.s.n.m.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Máxima
1986								0	5,1	11,1	35,3	34	
1987	60,3	24	23,8	17,1	3,3	1,2	0	1	1	11,3	50,1	20	60,3
1988	20,3	27	40,7	12	1,9	1	0,3	0,8	3,3	11,1	16,5	66	65,8
1989	17,9	36	30	8,2	0	2,6	0,8	0	38	16,2	6	29	38,1
1990	35	45	11,6	10,5	2,7	0,3	0	1,4	1,6	10,1	88,5	35	88,5
1991	35	43	80	40	1,4	0	1,1	1,6	7,5	15	4,4	32	80
1992	40	23	16,9	0,9	0	0	3	0	3,4	4,6	36	31	40
1993	33,4	14	40	6	2	2,1	1,5	4	3,3	25	25,2	63	63
1994	25,1	57	16,5	1	0	0	0	0	9	18	18,4	81	80,5
1995	52,1	28	36,5	6,9	2,5	0	0	1,6	17	8,5	14,5	43	52,1
1996	49,5	52	27,1	9,1	17,2	0	0	9,5	10	4,1	25,5	24	52
1997	14,4	110	25									30	
1998	37,1	20	20		0	0	1,8	1	3,5	5,4	40	20	
1999	14,3	41	62,5	13,5	2,3	2,3	2,1	1	12	14,5	5	25	62,5
2000	72,4	42	40,6	8,5	0	0	0	2,4	0	2,2	5,4	24	72,4
2001	42,3	26	18,1	6,3	4,6	0	0	2,2	14	5	11,8	50	49,5
2002	34,6	56	26	11,5	2,5	2,2	0	0	4,5	32	24,5	14	55,6
2003	16,1	14	31,6	6,5	2,6	0	0	0	10	7,8	17,5	63	63,4
2004	30	25	29,1	1,3	5,5	2,4	2,7	1,7	20	6,5	19,1	26	30
2005	29,3	77	11,5	3,3	0	0	1,7	0	3	8	26	43	76,5
2006	20,5	39	36	18,3	5	0	0	0,5	6	15,5	22,5	24	39
2007	78	13	40	9	3,5	0	0	4	5,1	30	40,5	18	78
2008	26,5	13	13,2	9,5	0	0	0	3	4	13,1	12	80	80,4
2009	15,5	14	18,5	12,3	2	0	0	2	1	6	70,6	30	70,6
2010	26,1	45	52	17,5	8	0	0	0	10	3	18	26	52
2011	32,5	60	20	14	6	0	0	0	0	10,5	15,5	22	60
2012	84	45	20	39,5	1	0	1	0	0	11	17	80	84
2013	50	46	22	5,5	2	7	0	15,5	3	10	17	46	50
2014	40,5	40	11,5	8,5	4	4	0	4,5	3,5	7,5	34	26	40,5
2015	55,7	85	52,5	40,5	0	0	3,5	0	3,5	40,5	20,5	26	84,7
2016	80	42	9,5	7	0	1	0	7,7	10	45,2	33,3	12	80
2017	23,5	16	39,5	13	0	0	1,6	0	15	12,2	27,1	17	39,5
MEDIA	84	110	80	40,5	17,2	7	3,5	15,5	38	45,2	88,5	81	110

ANÁLISIS HIDROLÓGICO**LLUVIAS ANUALES (mm).**

AÑO	AEROPUERTO	SELLA Qda.
1955	497,1	
1956	671,1	
1957	558,2	
1958	623,3	
1959	598,6	
1960	705,1	
1961	710,7	
1962	532,6	
1963	677,9	
1964	505,2	
1965	506,3	
1966	672	
1967	645,6	
1968	600,3	
1969	630,7	
1970	697,1	
1971	692,7	
1972	544	
1973		
1974	674	
1975	657,9	
1976	500,1	
1977	564,9	
1978	721,3	
1979	616,1	
1980	540,6	
1981	707,4	
1982	554,9	
1983	310	
1984	676,6	
1985	718,6	
1986	701,9	
1987	563,9	533,8
1988	659,3	742,8
1989	566,6	537,3
1990	528,3	747,2
1991	664	595,7
1992	623,7	584

1993	629	640,8
1994	513,5	504,2
1995	518,7	665,5
1996	680,4	603,3
1997		
1998	371,1	625,8
1999	652	625,8
2000	593,4	644,1
2001	669,8	658,8
2002	562,7	542,4
2003	531,6	466,3
2004	523,2	532,1
2005	655,1	525,3
2006	634,9	648,8
2007	650,4	687,1
2008	760,2	784,2
2009	520,2	524,1
2010	479,2	627,5
2011	750,6	696,5
2012	628,1	806
2013	441,2	701
2014	489,2	567,2
2015	758,7	1328,2
2016	387,4	592,2
2017	512	495



PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA.			
Nº DATOS	AÑO	AEROPUERTO	SELLA Qda.
1	1955	56	
2	1956	57,2	
3	1957	54,2	
4	1958	56	
5	1959	60,1	
6	1960	54	
7	1961	70	
8	1962	37	
9	1963	51	
10	1964	52	
11	1965	37	
12	1966	106	
13	1967	56	
14	1968	55	
15	1969	57	
16	1970	83,3	
17	1971	55,1	
18	1972	45	
19	1973		
20	1974	48,5	
21	1975	88,3	
22	1976	40,6	
23	1977	59	
24	1978	51	
25	1979	34,6	
26	1980	39,7	
27	1981	64,4	
28	1982	41	
29	1983	34	
30	1984	59	
31	1985	84,7	
32	1986	42	
33	1987	97,8	60,3
34	1988	40,1	65,8
35	1989	74	38,1
36	1990	44	88,5
37	1991	47	80
38	1992	68,1	40
39	1993	50,1	63
40	1994	38,2	80,5
41	1995	45	52,1

42	1996	52	52
43	1997		
44	1998	48	
45	1999	74,7	62,5
46	2000	78	72,4
47	2001	82	49,5
48	2002	60	55,6
49	2003	48,8	63,4
50	2004	52,4	30
51	2005	54,2	76,5
52	2006	49,5	39
53	2007	48,3	78
54	2008	49,5	80,4
55	2009	43,2	70,6
56	2010	75,2	52
57	2011	85	60
58	2012	41,4	84
59	2013	29,2	50
60	2014	67,3	40,5
61	2015	58,8	84,7
62	2016	35,6	80
63	2017	57,3	39,5

PONDERACIÓN.

Ed. PONDERADA 50,48

Kd. PONDERADA 0,59

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA MÉTODO GUMBEL.

$$ht=Ed*(1+Kd*\log T)$$

PERIODO DE RETORNO T (AÑOS)	PROBABILIDAD (1/T)	FRECUENCIA	PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA ht (mm)
2	0,5	0,5	59,42
5	0,2	0,8	71,25
10	0,1	0,9	80,19
25	0,04	0,96	92,02
50	0,02	0,98	100,96
100	0,01	0,99	109,91

ESTIMACIÓN DE CAUDAL DE DISEÑO PARA ALCANTARILLAS DE CRUCE CÁLCULO DE CAUDALES PARA ALCANTARILLAS

Para el dimensionamiento de las alcantarillas de paso se debe determinar una función para determinar los caudales de diseño, para ello se utiliza el método racional modificado, el cual como dato de ingreso requiere la intensidad de la precipitación para un tiempo igual al tiempo de concentración, La obtención de este valor se realiza mediante la fórmula de Grunsky.

$$i_t = i_{24} \sqrt{\frac{24}{t}} \qquad i_{24} = \frac{P_d}{24}$$

Intensidad máxima de la Cuenca N°1

Para este cálculo se precisa saber algunos parámetros característicos de la cuenca, como para este caso el Tiempo de Concentración. Las siguientes fórmulas empíricas serán las que nos aproximen a este valor.

Alcantarilla de paso Prog: 0+180,34

A: Área de la cuenca en Km ²	0,352	Km ²
L: Longitud del río principal Km.	0,816	Km
J: Pendiente media del río principal m/m.	0,070	m/m
H: Desnivel Máximo, se expresa en m.	57,453	m
C: Coeficiente de escorrentía.	0,528	Norma ABC
Punto más alto	2163,062	m.s.n.m.
Punto más bajo	2105,609	m.s.n.m.
Tc: Tiempo de Concentración en hr.		

Cálculo del tiempo de concentración

Autor	Ecuación	Tc (h)
TEMEZ	$Tc = 0,3 \left(\frac{L}{S_0^{0,25}} \right)^{0,75}$	0,179
KIRPICH	$Tc = \frac{0,02 L^{0,77} S^{-0,385}}{60}$	0,162
GIANDOTTI	$Tc = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{H}}$ $\frac{L}{3.600} \geq Tc \geq \frac{L}{3.600 + 1,5}$	2,574 NO CUMPLE
Ventura Herbas	$Tc = a \frac{S^{0,5}}{i} \quad a = \frac{L}{\sqrt{S}}$ $0,05 \leq a \leq 0,5$	0,116 NO CUMPLE
PASSINI	$Tc = a \frac{(SL)^{1/2}}{i^{0,5}} \quad a = \frac{L}{\sqrt{S}}$ $0,04 \leq a \leq 0,13$	0,278 NO CUMPLE

Promedio: $T_c = 0,170 \text{ hrs}$

Utilizando la fórmula de Grunsky se obtiene lo siguiente:

Periodo de Retorno T en años	Tiempo de Concentración (horas)	Intensidad horaria i_{24} (mm/h)	Intensidad de Diseño (mm/h)
25	0,170	3,834	45,53

Caudal de diseño para alcantarilla N° 1

Fórmula Racional

El método de la fórmula racional, nos permitió hacer estimaciones de los caudales máximos de escorrentía usando las intensidades máximas de precipitación.

$$Q = C * i * A$$

Dónde:

C = coeficiente de Escorrentía.

i = intensidad máxima de la lluvia para un periodo de duración igual al periodo de concentración.

A = área de la Cuenca.

El coeficiente de Uniformidad CU toma en cuenta la falta de uniformidad en la precipitación y su fórmula es:

$$CU = 1 + \frac{t_c^{1.25}}{t_c^{1.25} + 14}$$

CU = 1,008

Si i está en mm/h y A en Km² entonces Q en m³/s. Viene dado por:

$$Q = CU * \frac{C * i * A}{3.6}$$

Q = 2,37 m³/s

Intensidad máxima de la cuenca N°2

Para éste cálculo se precisa saber algunos parámetros característicos de la cuenca, como para este caso el Tiempo de Concentración. Las siguientes fórmulas empíricas serán las que nos aproximen aneste valor.

Alcantarilla de paso Prog: 1+169,50

A: Área de la cuenca en Km ²	2,298	Km ²
L: Longitud del río principal Km.	2,472	Km
J: Pendiente media del río principal m/m.	0,047	m/m
H: Desnivel Máximo, se expresa en m.	115,576	m
C: Coeficiente de escorrentía.	0,528	Norma ABC
Punto más alto	2207,925	m.s.n.m.
Punto más bajo	2092,349	m.s.n.m.
Tc: Tiempo de Concentración en hr.		

Cálculo del tiempo de concentración

Autor	Ecuación	Tc (Hrs)
TEMEZ	$T_c = 0,3 \left(\frac{L}{S_0^{0,25}} \right)^{0,75}$	0,443
KIRPICH	$T_c = \frac{0,02 L^{0,77} S^{-0,385}}{60}$	0,444
GIANDOTTI	$T_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{H}}$ $\frac{L}{3.600} \geq T_c \geq \frac{L}{3.600 + 1,5}$	6,495 NO CUMPLE
VENTURA HERBAS	$T_c = a \frac{S^{0,5}}{i} \quad a = \frac{L}{\sqrt{S}}$ $0,05 \leq a \leq 0,5$	0,529 NO CUMPLE
PASSINI	$T_c = a \frac{(SL)^{1/2}}{i^{0,5}} \quad a = \frac{L}{\sqrt{S}}$ $0,04 \leq a \leq 0,13$	1,798 NO CUMPLE

Promedio: $T_c = 0,444$ hrs

Utilizando la fórmula de Grunsky se obtiene lo siguiente:

Periodo de Retorno T en años	Tiempo de Concentración (horas)	Intensidad horaria i_{24} (mm/h)	Intensidad de Diseño (mm/h)
25	0,444	3,834	28,20

Caudal de diseño para alcantarilla N° 2

Fórmula Racional

El método de la fórmula racional, nos permitió hacer estimaciones de los caudales máximos de escorrentía usando las intensidades máximas de precipitación.

$$Q = C * i * A$$

Dónde:

C = Coeficiente de Escorrentía.

i = Intensidad máxima de la lluvia para un periodo de duración igual al periodo de concentración.

A = Área de la Cuenca.

El coeficiente de Uniformidad CU toma en cuenta la falta de uniformidad en la precipitación y su fórmula es:

$$CU = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

$$CU = 1,025$$

Si i está en mm/h y A en Km^2 entonces Q en m^3/s . Viene dado por:

$$Q = CU * \frac{C * i * A}{3.6}$$

$$Q = 9,75 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

Intensidad máxima de la cuenca N°3

Para este cálculo se precisa saber algunos parámetros característicos de la cuenca, como para este caso el Tiempo de Concentración. Las siguientes fórmulas empíricas serán las que nos aproximen a este valor.

Alcantarilla de paso Prog: 3+720,80

A: Área de la cuenca en Km^2 .	2,739	Km^2
L: Longitud del río principal Km.	8,567	Km
J: Pendiente media del río principal m/m.	0,062	m/m
H: Desnivel Máximo, se expresa en m.	532,215	m
C: Coeficiente de escorrentía.	0,528	Norma ABC
Punto más alto	2618,804	m.s.n.m.
Punto más bajo	2086,589	m.s.n.m.
Tc: Tiempo de Concentración en hr.		

Cálculo del Tiempo de Concentración

Autor	Ecuación	Tc (Hrs)
TEMEZ	$Tc = 0,3 \left(\frac{L}{S_0^{0,25}} \right)^{0,75}$	1,067
KIRPICH	$Tc = \frac{0,02 L^{0,77} S^{-0,385}}{60}$	1,037
GIANDOTTI	$Tc = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{H}}$ $\frac{L}{3.600} \geq Tc \geq \frac{L}{3.600 + 1,5}$	7,317 NO CUMPLE
VENTURA HERBAS	$Tc = a \frac{S^{0,5}}{i} \quad a = \frac{L}{\sqrt{S}}$ $0,05 \leq a \leq 0,5$	1,379 NO CUMPLE
PASSINI	$Tc = a \frac{(SL)^{1/2}}{i^{0,5}} \quad a = \frac{L}{\sqrt{S}}$ $0,04 \leq a \leq 0,13$	10,059 NO CUMPLE

Promedio: $Tc = 1,052 \quad \text{hrs}$

Utilizando la fórmula de Grunsky se obtiene lo siguiente:

<i>Periodo de Retorno T en años</i>	<i>Tiempo de Concentración (horas)</i>	<i>Intensidad horaria i_{24} (mm/h)</i>	<i>Intensidad de Diseño (mm/h)</i>
25	1,052	3,834	18,32

Caudal de diseño para alcantarilla N° 3

Fórmula Racional

El método de la fórmula racional, nos permitió hacer estimaciones de los caudales máximos de escorrentía usando las intensidades máximas de precipitación.

$$Q = C * i * A$$

Dónde:

C = Coeficiente de Escorrentía.

i = Intensidad máxima de la lluvia para un periodo de duración igual al periodo de concentración.

A = Área de la Cuenca.

El coeficiente de Uniformidad CU toma en cuenta la falta de uniformidad en la precipitación y su fórmula es:

$$CU = 1 + \frac{t_c^{1.25}}{t_c^{1.25} + 14}$$

$$CU = 1,071$$

Si i está en mm/h y A en Km² entonces Q en m³/s. Viene dado por:

$$Q = CU * \frac{C * i * A}{3.6}$$

$$Q = 7,88 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

Intensidad máxima de la cuenca N°4

Para este cálculo se precisa saber algunos parámetros característicos de la cuenca, como para este caso el Tiempo de Concentración. Las siguientes fórmulas empíricas serán las que nos aproximen a este valor.

Alcantarilla de paso Prog: 5+287,50

A: Área de la cuenca en Km ²	5,552	Km ²
L: Longitud del río principal Km.	7,267	Km
J: Pendiente media del río principal m/m.	0,085	m/m
H: Desnivel Máximo, se expresa en m.	620,546	m
C: Coeficiente de escorrentía.	0,528	Norma ABC
Punto más alto	2702,730	m.s.n.m.
Punto más bajo	2082,184	m.s.n.m.
Tc: Tiempo de Concentración en hr.		

Cálculo del tiempo de concentración

Autor	Ecuación	Tc (Hrs)
TEMEZ	$Tc = 0,3 \left(\frac{L}{S_0^{0,25}} \right)^{0,75}$	0,888
KIRPICH	$Tc = \frac{0,02 L^{0,77} S^{-0,385}}{60}$	0,808
GIANDOTTI	$Tc = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{H}}$ $\frac{L}{3.600} \geq Tc \geq \frac{L}{3.600 + 1,5}$	9,972 NO CUMPLE
VENTURA HERBAS	$Tc = a \frac{S^{0,5}}{i} \quad a = \frac{L}{\sqrt{S}}$ $0,05 \leq a \leq 0,5$	0,851 NO CUMPLE
PASSINI	$Tc = a \frac{(SL)^{1/2}}{i^{0,5}} \quad a = \frac{L}{\sqrt{S}}$ $0,04 \leq a \leq 0,13$	6,704 NO CUMPLE

Promedio: $Tc = 0,848$ hrs

Utilizando la fórmula de Grunsky se obtiene lo siguiente:

Periodo de Retorno T en años	Tiempo de Concentración (horas)	Intensidad horaria i_{24} (mm/h)	Intensidad de Diseño (mm/h)
25	0,848	3,834	20,39

Caudal de diseño para alcantarilla N° 4

Fórmula Racional

El método de la fórmula racional, nos permitió hacer estimaciones de los caudales máximos de escorrentía usando las intensidades máximas de precipitación.

$$Q = C * i * A$$

Dónde:

C = Coeficiente de Escorrentía.

i = Intensidad máxima de la lluvia para un periodo de duración igual al periodo de concentración.

A = Área de la Cuenca.

El coeficiente de Uniformidad CU toma en cuenta la falta de uniformidad en la precipitación y su fórmula es:

$$CU = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

$$CU = 1,055$$

Si i está en mm/h y A en Km² entonces Q en m³/s. Viene dado por:

$$Q = CU * \frac{C * i * A}{3,6}$$

$$Q = 17,52 \quad m^3/s$$

DISEÑO HIDRÁULICO DE ALCANTARILLA DE CRUCE

Hydraflow Express Extensión es una aplicación para resolver problemas típicos de hidráulica e hidrología. Abarca una amplia variedad de tareas, incluyendo alcantarillas, canales abiertos, entradas, hidrología y vertederos, utilizando una interfaz de usuario única. Simplemente seleccionando la tarea que desee desde una barra de herramientas, rellenando los espacios en blanco en una cuadrícula de entrada simple y haciendo clic en un botón. Hydraflow Express Extensión muestra rápidamente gráficos informativos, curvas de calificación, informes en pantalla, así como informes impresos. Para acceder al programa basta con dirigirse a la ficha Analyze (Análisis), desplegar el submenú Desig(Diseño) seleccionar Launch Express

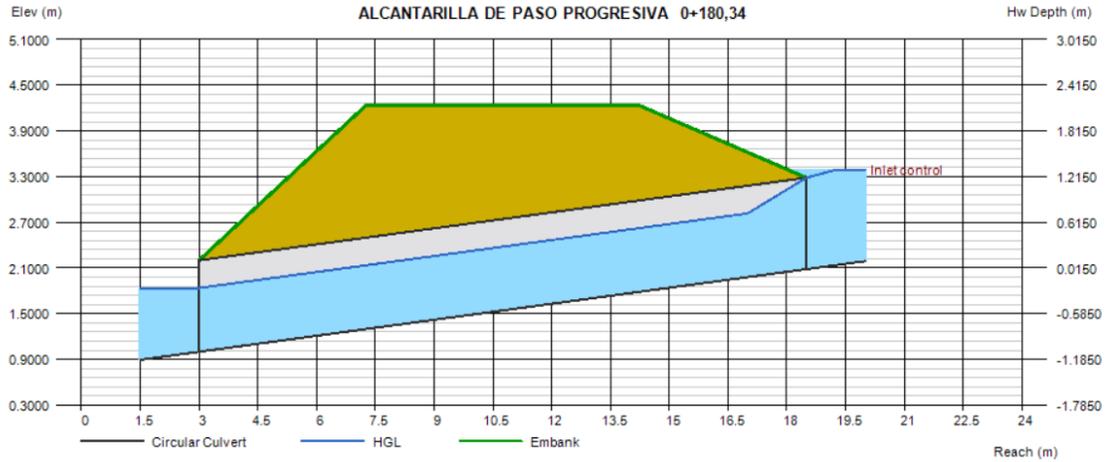
Para el diseño hidráulico de las alcantarillas de cruce se realizó con la extensión de AutoCAD civil 3d, Hydraflow Express Extensión es capaz de modelar alcantarillas de varias pendientes, longitudes, tamaños, materiales y formas, incluyendo circular, caja, elíptica y arco. También se ocupa de una multitud de configuraciones de entrada. El propósito de esta aplicación es calcular capacidades, tablas de clasificación y perfiles hidráulicos, incluyendo una serie de propiedades hidráulicas para alcantarillas de tipo carretera.

Para fines de diseño, Hydraflow Express Extensión utiliza sofisticados métodos basados en la energía para calcular la línea de grado hidráulico (HGL). Puede manejar el control de la entrada y el control de la salida en cualquier régimen de flujo desde la profundidad parcial, la profundidad completa, sobrecargado, la superación de la carretera, así como perfiles de flujo supercrítico con salto hidráulico.

Desacuerdo a la teoría anterior se procede a introducir los datos especificados tanto de Civil 3D como el caudal máximo calculado anteriormente en la sección de hidrología.

Alcantarilla de cruce 0+180,34,

Section	Item	Input
Pipe	Inv Elev Dn =	1.0000
	Length (m) =	15.5000
	Slope (%) =	7.0000
	Inv Elev Up =	2.0850
	Rise (mm) =	1200.0
	Shape =	Circular
	Span (mm) =	1200.0
	No. Barrels =	1
	n-value =	0.024
	Culvert Type =	Circular Corrugate Metal Pipe
	Culvert Entrance =	Headwall
Embank	Top Elev =	4.2300
	Top Width (m) =	7.0000
	Crest Len (m) =	2.7000
Calcs	Q Min (cms) =	0.0000
	Q Max (cms) =	2.3660
	Q Incr (cms) =	0.3300
	Tailwater (m) =	Critical
Clear		Run

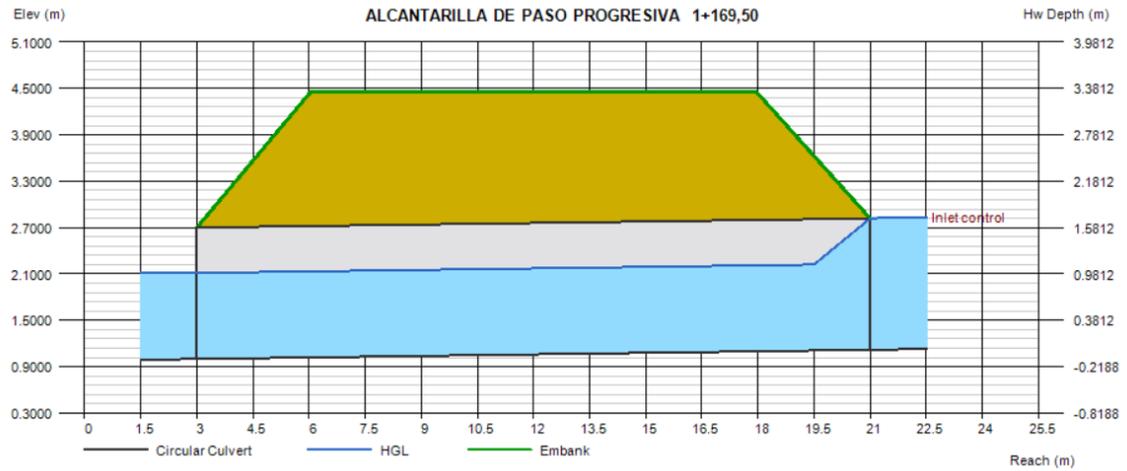


Q			Veloc		Depth		HGL			
Total	Pipe	Over	Dn	Up	Dn	Up	Dn	Up	Hw	Hw/D
(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m/s)	(m/s)	(mm)	(mm)	(m)	(m)	(m)	
0,1	0,1	0	1,8883	1,058	111,6728	165,9297	1,1117	2,2509	2,3366	0,2096
0,2	0,2	0	2,2951	1,272	156,9186	236,0385	1,1569	2,321	2,3624	0,2311
0,3	0,3	0	2,5945	1,4209	190,667	290,3468	1,1907	2,3753	2,4381	0,2943
0,4	0,4	0	2,8137	1,5402	220,026	336,4388	1,22	2,4214	2,5036	0,3489
0,5	0,5	0	2,9951	1,6404	246,1268	377,5647	1,2461	2,4626	2,5628	0,3982
0,6	0,6	0	3,1787	1,73	268,2817	414,7979	1,2683	2,4998	2,6177	0,4439
0,7	0,7	0	3,3032	1,8105	291,1084	449,3502	1,2911	2,5344	2,6694	0,487
0,8	0,8	0	3,4659	1,8843	309,2971	481,7964	1,3093	2,5668	2,7187	0,5281
0,9	0,9	0	3,5526	1,9542	330,5189	512,2321	1,3305	2,5972	2,7662	0,5677
1	1	0	3,6523	2,0205	349,4429	541,1088	1,3494	2,6261	2,8123	0,6061
1,1	1,1	0	3,7687	2,0825	365,9085	568,9257	1,3659	2,6539	2,8573	0,6436
1,2	1,2	0	3,8271	2,1434	385,3837	595,3099	1,3854	2,6803	2,9015	0,6804
1,3	1,3	0	3,9086	2,2017	402,2868	620,804	1,4023	2,7058	2,9449	0,7166
1,4	1,4	0	3,9767	2,2585	419,3679	645,3629	1,4194	2,7304	2,9878	0,7523
1,5	1,5	0	4,0336	2,3134	436,6114	669,2498	1,4366	2,7543	3,0302	0,7877
1,6	1,6	0	4,1168	2,3682	451,0941	692,1368	1,4511	2,7771	3,0724	0,8229
1,7	1,7	0	2,4223	2,4223	714,2983	714,2983	1,7143	2,7993	3,1144	0,8578
1,8	1,8	0	2,4749	2,4749	736,0071	736,0071	1,736	2,821	3,1563	0,8927
1,9	1,9	0	2,5277	2,5277	756,9506	756,9506	1,757	2,842	3,1981	0,9276
2	2	0	2,5799	2,5799	777,4043	777,4043	1,7774	2,8624	3,2399	0,9624
2,1	2,1	0	2,6327	2,6327	797,0679	797,0679	1,7971	2,8821	3,2818	0,9974
2,2	2,2	0	2,6845	2,6845	816,4969	816,4969	1,8165	2,9015	3,3239	1,0324
2,3	2,3	0	2,7373	2,7373	835,1165	835,1165	1,8351	2,9201	3,3852	1,0835

Alcantarilla de cruce 1+169,50

Section	Item	Input
Pipe	Inv Elev Dn =	1.0000
	Length (m) =	18.0000
	Slope (%) =	0.6600
	Inv Elev Up =	1.1188
	Rise (mm) =	1700.0
	Shape =	Circular
	Span (mm) =	1700.0
	No. Barrels =	2
	n-value =	0.024
	Culvert Type =	Circular Corrugate Metal Pipe
	Culvert Entrance =	Headwall
Embank	Top Elev =	4.4600
	Top Width (m) =	11.9000
	Crest Len (m) =	5.0000
Calcs	Q Min (cms) =	0.0000
	Q Max (cms) =	9.7500
	Q Incr (cms) =	0.7500
	Tailwater (m) =	Critical

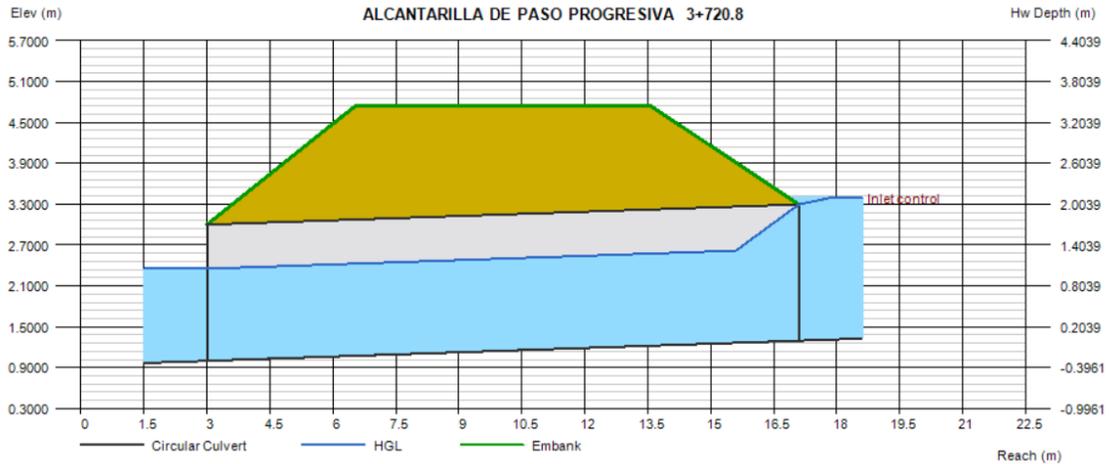
Clear
Run



Q			Veloc		Depth		HGL			
Total	Pipe	Over	Dn	Up	Dn	Up	Dn	Up	Hw	Hw/D
(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m/s)	(m/s)	(mm)	(mm)	(m)	(m)	(m)	
0,75	0,75	0	1,4198	1,4198	295,4369	295,4369	1,2954	1,4142	1,5121	0,2314
1,5	1,5	0	1,7138	1,7138	420,8255	420,8255	1,4208	1,5396	1,6866	0,334
2,25	2,25	0	1,9185	1,9185	518,7685	518,7685	1,5188	1,6376	1,826	0,416
3	3	0	2,086	2,086	601,8173	601,8173	1,6018	1,7206	1,9481	0,4879
3,75	3,75	0	2,2295	2,2295	675,884	675,884	1,6759	1,7947	2,0601	0,5537
4,5	4,5	0	2,3583	2,3583	743,3447	743,3447	1,7433	1,8621	2,1654	0,6156
5,25	5,25	0	2,4779	2,4779	805,5536	805,5536	1,8056	1,9244	2,2661	0,6749
6	6	0	2,59	2,59	863,7534	863,7534	1,8638	1,9826	2,3638	0,7324
6,75	6,75	0	2,6958	2,6958	918,9244	918,9244	1,9189	2,0377	2,4594	0,7886
7,5	7,5	0	2,7992	2,7992	970,8602	970,8602	1,9709	2,0897	2,5536	0,844
8,25	8,25	0	2,9	2,9	1020,258	1020,258	2,0203	2,1391	2,647	0,8989
9	9	0	2,9977	2,9977	1067,831	1067,831	2,0678	2,1866	2,74	0,9536
9,75	9,75	0	3,0968	3,0968	1112,665	1112,665	2,1127	2,2315	2,8331	1,0084

Alcantarilla de cruce 3+720,8

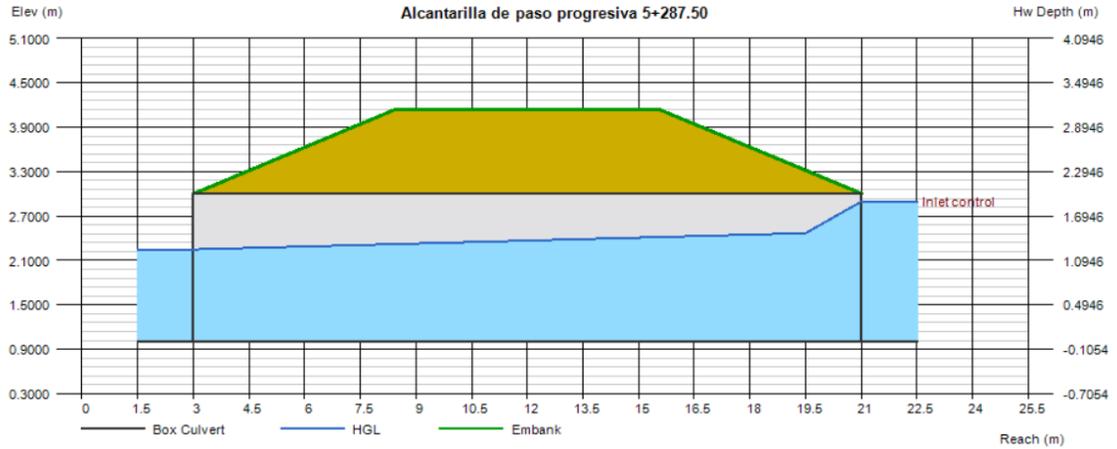
Section	Item	Input
Pipe	Inv Elev Dn =	1.0000
	Length (m) =	14.1000
	Slope (%) =	2.1000
	Inv Elev Up =	1.2961
	Rise (mm) =	2000.0
	Shape =	Circular
	Span (mm) =	2000.0
	No. Barrels =	1
	n-value =	0.024
	Culvert Type =	Circular Corrugate Metal Pipe
	Culvert Entrance =	Headwall
Embank	Top Elev =	4.7500
	Top Width (m) =	7.0000
	Crest Len (m) =	5.0000
Calcs	Q Min (cms) =	0.0000
	Q Max (cms) =	7.8800
	Q Incr (cms) =	0.3000
	Tailwater (m) =	Critical



Q			Veloc		Depth		HGL			
Total	Pipe	Over	Dn	Up	Dn	Up	Dn	Up	Hw	Hw/D
(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m/s)	(m/s)	(mm)	(mm)	(m)	(m)	(m)	
0,3	0,3	0	1,6031	1,3045	219,2927	252,501	1,2193	1,5486	1,6146	0,1593
0,6	0,6	0	1,9647	1,5665	306,8884	359,0141	1,3069	1,6551	1,7602	0,2321
0,9	0,9	0	2,2115	1,7464	374,4806	441,7482	1,3745	1,7378	1,8745	0,2892
1,2	1,2	0	2,3824	1,8918	434,6999	511,5779	1,4347	1,8077	1,973	0,3384
1,5	1,5	0	2,5482	2,0135	485,1805	573,8022	1,4852	1,8699	2,0615	0,3827
1,8	1,8	0	2,6781	2,1194	533,0866	630,6679	1,5331	1,9268	2,1433	0,4236
2,1	2,1	0	2,7913	2,2171	577,8668	682,7825	1,5779	1,9789	2,2201	0,462
2,4	2,4	0	2,3048	2,3048	732,0178	732,0178	1,732	2,0281	2,293	0,4985
2,7	2,7	0	2,3881	2,3881	778,0623	778,0623	1,7781	2,0742	2,363	0,5334
3	3	0	2,4671	2,4671	821,6548	821,6548	1,8217	2,1178	2,4306	0,5672
3,3	3,3	0	2,5406	2,5406	863,6188	863,6188	1,8636	2,1597	2,4962	0,6001
3,6	3,6	0	2,611	2,611	903,8383	903,8383	1,9038	2,1999	2,5603	0,6321
3,9	3,9	0	2,678	2,678	942,718	942,718	1,9427	2,2388	2,6231	0,6635
4,2	4,2	0	2,7448	2,7448	979,6852	979,6852	1,9797	2,2758	2,6848	0,6944
4,5	4,5	0	2,8087	2,8087	1015,681	1015,681	2,0157	2,3118	2,7457	0,7248
4,8	4,8	0	2,8707	2,8707	1050,657	1050,657	2,0507	2,3468	2,8058	0,7549
5,1	5,1	0	2,9315	2,9314	1084,575	1084,575	2,0846	2,3807	2,8654	0,7847
5,4	5,4	0	2,9916	2,9916	1117,402	1117,402	2,1174	2,4135	2,9246	0,8143
5,7	5,7	0	3,0499	3,0499	1149,608	1149,608	2,1496	2,4457	2,9834	0,8437
6	6	0	3,1085	3,1085	1180,672	1180,672	2,1807	2,4768	3,042	0,873
6,3	6,3	0	3,1662	3,1662	1211,068	1211,068	2,2111	2,5072	3,1004	0,9022
6,6	6,6	0	3,2232	3,2232	1240,776	1240,775	2,2408	2,5369	3,1587	0,9313
6,9	6,9	0	3,2799	3,2799	1269,778	1269,778	2,2698	2,5659	3,217	0,9605
7,2	7,2	0	3,3365	3,3365	1298,061	1298,061	2,2981	2,5942	3,2754	0,9896
7,5	7,5	0	3,3932	3,3932	1325,611	1325,611	2,3256	2,6217	3,3338	1,0189
7,8	7,8	0	3,4488	3,4488	1352,888	1352,888	2,3529	2,649	3,3924	1,0482

Alcantarilla de cruce 5+287,50

Section	Item	Input
Pipe	Inv Elev Dn =	1.0000
	Length (m) =	18.0000
	Slope (%) =	0.0300
	Inv Elev Up =	1.0054
	Rise (mm) =	2000.0
	Shape =	Box
	Span (mm) =	2000.0
	No. Barrels =	2
	n-value =	0.012
	Culvert Type =	Rectagular Concrete
	Culvert Entrance =	Tapered inlet throat
Embank	Top Elev =	4.1400
	Top Width (m) =	7.1200
	Crest Len (m) =	6.0000
Calcs	Q Min (cms) =	0.0000
	Q Max (cms) =	17.5200
	Q Incr (cms) =	0.5005
	Tailwater (m) =	Critical
Clear		Run



Q			Veloc		Depth		HGL			
Total	Pipe	Over	Dn	Up	Dn	Up	Dn	Up	Hw	Hw/D
(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m/s)	(m/s)	(mm)	(mm)	(m)	(m)	(m)	
0,50	0,50	0,00	1,07	0,68	117,00	184,36	1,12	1,19	1,22	0,11
1,00	1,00	0,00	1,35	0,94	185,65	265,20	1,19	1,27	1,29	0,14
1,50	1,50	0,00	1,54	1,13	243,20	331,90	1,24	1,34	1,37	0,18
2,00	2,00	0,00	1,70	1,28	294,56	392,40	1,29	1,40	1,45	0,22
2,50	2,50	0,00	1,83	1,40	341,75	445,69	1,34	1,45	1,52	0,26
3,00	3,00	0,00	1,95	1,51	385,88	495,91	1,39	1,50	1,59	0,29
3,50	3,50	0,00	2,05	1,61	427,60	543,73	1,43	1,55	1,65	0,32
4,00	4,00	0,00	2,14	1,70	467,37	589,59	1,47	1,60	1,71	0,35
4,50	4,50	0,00	2,23	1,78	505,51	633,83	1,51	1,64	1,77	0,38
5,01	5,01	0,00	2,31	1,85	542,25	676,67	1,54	1,68	1,82	0,41
5,51	5,51	0,00	2,38	1,92	577,79	718,30	1,58	1,72	1,88	0,44
6,01	6,01	0,00	2,45	1,99	612,26	755,82	1,61	1,76	1,93	0,46
6,51	6,51	0,00	2,52	2,04	645,78	795,44	1,65	1,80	1,98	0,49
7,01	7,01	0,00	2,58	2,11	678,46	831,16	1,68	1,84	2,03	0,51
7,51	7,51	0,00	2,64	2,16	710,36	869,16	1,71	1,87	2,08	0,54
8,01	8,01	0,00	2,70	2,22	741,56	903,41	1,74	1,91	2,13	0,56
8,51	8,51	0,00	2,75	2,26	772,11	940,05	1,77	1,95	2,17	0,58
9,01	9,01	0,00	2,81	2,31	802,07	973,06	1,80	1,98	2,22	0,61
9,51	9,51	0,00	2,86	2,36	831,48	1008,57	1,83	2,01	2,26	0,63
10,01	10,01	0,00	2,91	2,41	860,37	1040,51	1,86	2,05	2,31	0,65
10,51	10,51	0,00	2,96	2,45	888,79	1071,97	1,89	2,08	2,35	0,67
11,01	11,01	0,00	3,00	2,49	916,76	1106,04	1,92	2,11	2,39	0,69
11,51	11,51	0,00	3,05	2,53	944,30	1136,63	1,94	2,14	2,43	0,71
12,01	12,01	0,00	3,09	2,57	971,45	1166,83	1,97	2,17	2,47	0,73
12,51	12,51	0,00	3,13	2,61	998,23	1196,65	2,00	2,20	2,52	0,76
13,01	13,01	0,00	3,18	2,65	1024,64	1229,16	2,02	2,23	2,56	0,78
13,51	13,51	0,00	3,22	2,68	1050,72	1258,29	2,05	2,26	2,59	0,79
14,01	14,01	0,00	3,25	2,72	1076,48	1287,10	2,08	2,29	2,63	0,81
14,51	14,51	0,00	3,29	2,76	1101,94	1315,61	2,10	2,32	2,67	0,83
15,02	15,02	0,00	3,33	2,79	1127,10	1343,82	2,13	2,35	2,71	0,85
15,52	15,52	0,00	3,37	2,83	1151,99	1371,75	2,15	2,38	2,75	0,87
16,02	16,02	0,00	3,40	2,86	1176,60	1402,47	2,18	2,41	2,79	0,89
16,52	16,52	0,00	3,44	2,89	1200,97	1429,88	2,20	2,44	2,82	0,91
17,02	17,02	0,00	3,47	2,92	1225,08	1457,04	2,23	2,46	2,86	0,93
17,52	17,52	0,00	3,51	2,95	1248,96	1483,97	2,25	2,49	2,90	0,95

DISEÑO HIDRÁULICO DE CUNETAS

Para el cálculo de la intensidad se realizará por la fórmula de Grunsky la cual es de la forma:

$$i_t = i_{24} \sqrt{\frac{24}{T_c}} \left(\frac{mm}{h} \right) \quad i_{24} = \frac{Pd}{24} \left(\frac{mm}{h} \right)$$

Del análisis hidrológico se tiene la precipitación máxima para un periodo de retorno de 10 años igual a:

$$Pd = 80,2 \text{ mm/h}$$

$$i_{24} = \frac{Pd}{24} = \frac{80,2}{24} = 3,34 \left(\frac{mm}{h} \right)$$

El tiempo de concentración según manual de hidrología y drenaje de la administradora boliviana de carreteras es de:

$$T_c = 10 \text{ min} = 0,167 \text{ h}$$

$$i_t = i_{24} \sqrt{\frac{24}{T_c}} = 3,34 \sqrt{\frac{24}{0,167}} = 40,04 \left(\frac{mm}{h} \right)$$

CALCULO DE CAUDAL DE DISEÑO PARA CUENTAS

Los caudales de diseño para el drenaje de plataforma, se estimarán mediante el método racional modificado

$$Q = CU \frac{CIA}{360} \quad CU = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

$$CU = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14} = 1 + \frac{0,167^{1,25}}{0,167^{1,25} + 14} = 2$$

$$Q = CU \frac{CIA}{360} = 2 * \frac{C * 40,04 * A}{360} = 0,2224 * C * A \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

$$C = \frac{\sum C_i A_i}{\sum A_i}$$

C=0,83 Pavimento de Concreto Asfaltico
 C=0,44 Para Área de Aporte de Talud según tablas ABC.

CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LA CUNETA

La capacidad hidráulica de las cunetas triangulares Asimétricas se puede calcular empleando la ecuación de Manning, expresada de la siguiente manera:

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

Q=Caudal de Diseño (m³/s)

A= Área Total de Aporte (m²)

R=Radio Hidráulico (m)

S=Pendiente (m/m)

Cuneta triangular asimétrica.

$$Y_n = \sqrt[8]{\frac{2 Q n \left(2 \left(\sqrt{1 + Z_1^2} + \sqrt{1 + Z_2^2} \right) \right)^{2/3}}{S^{1/2} (Z_1 + Z_2)^{5/3}}}$$

n=0.013

Z₁= 1

Z₂= 2

Donde:

Tirante derecho corresponde a la cuneta de lado derecho y tirante Izquierdo a la cuneta de lado Izquierdo.

En la siguiente planilla se muestran los cálculos para las cunetas del tramo en estudio.

PLANILLA DE CALCULO DIMENSIONAMIENTO DE CUNETAS

									ÁREAS DE APORTE						
PROG INICIO	PROG FINAL	COTA INICIO (msnm)	COTA FINAL (msnm)	LONGITUD L (m)	PENDIENTE (S) m/m	ANCHO CARRIL ac (m)	ANCHO DE BERMA ab (m)	DERECHO VIA (m)	A1 Ha,	A2 Ha	COEFICIENTE DE ESCORRENTIA $C_p = \frac{\sum C_i * A_i}{\sum A_i}$	AREA TOTAL	CAUDAL m3/s $Q = 0,2224 * CA$	TIRANTE DERECHO Y(m)	TIRANTE IZQUIERDO Y(m)
									$Ac = \frac{Ac * L}{10000}$	AREA DE APORTE TERRENO					
0+245	0+300	2107,31	2107,75	55,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,02	0,08	0,52	0,10	0,01	0,10	
0+300	0+406	2107,75	2104,44	106,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,04	0,74	0,46	0,78	0,08	0,18	
0+246	0+273	2107,31	2107,45	27,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,01	0,14	0,47	0,14	0,01		0,12
0+273	0+399	2107,45	2104,76	126,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,04	0,63	0,47	0,67	0,07		0,16
0+548	0+671	2095,68	2092,87	123,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,04	2,82	0,45	2,86	0,28	0,27	
0+671	0+755	2092,87	2093,40	84,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,03	1,51	0,45	1,54	0,15	0,27	
0+755	0+855	2093,40	2093,92	100,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,04	1,80	0,45	1,83	0,18	0,30	
0+855	1+058	2093,92	2095,70	203,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,07	0,99	0,47	1,07	0,11	0,22	
1+058	1+126	2095,70	2095,41	68,00	0,00	3,00	0,50	50,00	0,02	0,03	0,61	0,05	0,01	0,09	
0+602	0+671	2093,88	2092,87	69,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,02	0,35	0,47	0,37	0,04		0,14
0+671	0+755	2092,87	2093,40	84,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,03	0,42	0,47	0,45	0,05		0,17
0+755	1+103	2093,40	2095,40	348,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,12	1,74	0,47	1,86	0,19		0,30
1+103	1+130	2095,40	2095,32	27,00	0,00	3,00	0,50	50,00	0,01	0,14	0,47	0,14	0,01		0,13
1+231	1+328	2094,71	2093,14	97,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,03	1,79	0,45	1,82	0,18	0,24	
1+234	1+336	2094,53	2092,99	102,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,04	0,51	0,47	0,55	0,06		0,16
1+554	1+725	2088,85	2085,61	171,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,06	3,54	0,45	3,60	0,36	0,30	
1+725	1+897	2085,61	2082,89	172,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,06	2,48	0,45	2,54	0,25	0,27	
1+562	1+725	2088,70	2085,61	163,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,06	0,82	0,47	0,87	0,09		0,18
1+725	1+887	2085,61	2083,36	162,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,06	0,81	0,47	0,87	0,09		0,19
1+918	1+978	2083,27	2086,04	60,00	0,05	3,00	0,50	50,00	0,02	5,47	0,44	5,49	0,54	0,30	
1+940	1+949	2084,52	2084,89	9,00	0,04	3,00	0,50	50,00	0,01	0,05	0,51	0,06	0,01		0,06
1+991	2+126	2086,73	2090,04	135,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,05	4,03	0,44	4,08	0,40	0,30	

2+126	2+159	2090,04	2089,77	33,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,01	0,53	0,45	0,54	0,05	0,17	
2+004	2+126	2087,36	2090,04	42,00	0,06	3,00	0,50	50,00	0,01	0,21	0,47	0,22	0,02		0,09
2+126	2+152	2090,04	2089,86	61,00	0,00	3,00	0,50	50,00	0,02	0,31	0,47	0,33	0,03		0,18
2+262	2+331	2086,30	2084,28	69,00	0,03	3,00	0,50	50,00	0,02	4,37	0,44	4,40	0,43	0,30	
2+348	2+509	2083,90	2087,21	161,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,06	3,80	0,45	3,86	0,38	0,30	
2+353	2+499	2084,32	2087,19	146,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,05	0,73	0,47	0,78	0,08		0,17
2+533	2+579	2088,73	2091,40	46,00	0,06	3,00	0,50	50,00	0,02	0,23	0,47	0,25	0,03		0,09
2+579	2+801	2088,07	2099,38	222,00	0,05	3,00	0,50	50,00	0,08	1,11	0,47	1,19	0,12		0,17
2+801	2+971	2094,79	2095,47	170,00	0,00	3,00	0,50	50,00	0,06	0,85	0,47	0,91	0,09		0,24
2+980	3+022	2095,13	2093,64	42,00	0,04	3,00	0,50	50,00	0,01	0,21	0,47	0,22	0,02		0,10
2+556	2+574	2090,02	2091,10	18,00	0,06	3,00	0,50	50,00	0,01	0,18	0,45	0,19	0,02	0,08	
2+584	2+801	2091,70	2099,38	217,00	0,04	3,00	0,50	50,00	0,08	4,85	0,45	4,92	0,49	0,30	
2+801	3+036	2099,38	2093,36	235,00	0,03	3,00	0,50	50,00	0,08	4,15	0,45	4,24	0,42	0,30	
3+055	3+167	2093,24	2097,54	112,00	0,04	3,00	0,50	50,00	0,04	5,02	0,44	5,06	0,50	0,30	
3+061	3+122	2093,27	2095,29	7,00	0,29	3,00	0,50	50,00	0,00	0,04	0,47	0,04	0,00		0,03
3+125	3+158	2095,44	2097,09	239,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,08	1,20	0,47	1,28	0,13		0,25
3+337	3+378	2105,42	2105,98	41,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,01	2,06	0,44	2,08	0,20	0,26	
3+378	3+585	2105,98	2100,07	207,00	0,03	3,00	0,50	50,00	0,07	0,18	0,55	0,25	0,03	0,11	
3+338	3+410	2104,88	2105,87	72,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,03	0,36	0,47	0,39	0,04		0,14
3+410	3+587	2105,87	2099,94	22,00	0,27	3,00	0,50	50,00	0,01	0,11	0,47	0,12	0,01		0,05
3+781	4+011	2088,07	2094,58	230,00	0,03	3,00	0,50	50,00	0,08	1,15	0,47	1,23	0,13		0,19
4+019	4+111	2094,79	2096,88	92,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,03	0,46	0,47	0,49	0,05		0,14
3+785	4+015	2088,08	2094,68	230,00	0,03	3,00	0,50	50,00	0,08	1,22	0,46	1,30	0,13	0,19	
4+015	4+226	2094,68	2098,75	211,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,07	3,13	0,45	3,20	0,32	0,29	
4+148	4+208	2097,57	2098,51	60,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,02	0,30	0,47	0,32	0,03		0,13
4+440	4+568	2100,01	2099,81	128,00	0,001	3,00	0,50	50,00	0,04	0,98	0,46	1,02	0,10	0,30	
4+459	4+551	2099,98	2099,63	92,00	0,00	3,00	0,50	50,00	0,03	0,46	0,47	0,49	0,05		0,20
4+562	4+917	2099,58	2097,90	355,00	0,00	3,00	0,50	50,00	0,12	1,78	0,47	1,90	0,20		0,31

4+572	4+672	2099,80	2099,19	100,00	0,01	3,00	0,50	50,00	0,04	2,01	0,45	2,05	0,20	0,30	
4+672	4+772	2099,19	2098,78	100,00	0,00	3,00	0,50	50,00	0,04	1,60	0,45	1,63	0,16	0,30	
4+772	4+889	2098,78	2098,63	117,00	0,00	3,00	0,50	50,00	0,04	0,86	0,46	0,90	0,09	0,30	
4+970	5+166	2097,28	2089,45	196,00	0,04	3,00	0,50	50,00	0,07	1,17	0,46	1,23	0,13	0,18	
4+979	5+182	2097,08	2088,41	203,00	0,04	3,00	0,50	50,00	0,07	1,02	0,47	1,09	0,11		0,17
5+189	5+245	2088,05	2085,94	56,00	0,04	3,00	0,50	50,00	0,02	0,28	0,47	0,30	0,03		0,11
5+199	5+258	2087,53	2084,94	59,00	0,04	3,00	0,50	50,00	0,02	0,06	0,54	0,08	0,01	0,07	
5+305	5+467	2084,53	2087,68	162,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,06	0,81	0,47	0,87	0,09		0,18
5+309	5+456	2084,52	2088,01	147,00	0,02	3,00	0,50	50,00	0,05	0,21	0,52	0,26	0,03	0,11	

DISEÑO HIDRÁULICO ALCANTARILLAS DE ALIVIO

Para el diseño de la alcantarilla de alivio se sumarán los caudales que transportan las cunetas hasta su llegada para calcular el diámetro de las alcantarillas se utilizara la ecuación de CONTINUIDAD y la fórmula de MANNING.

$$Q = \frac{1}{n} A R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \left(\frac{m^3}{s} \right)$$

Q = caudal (m³/s)

A = área mojada (m²)

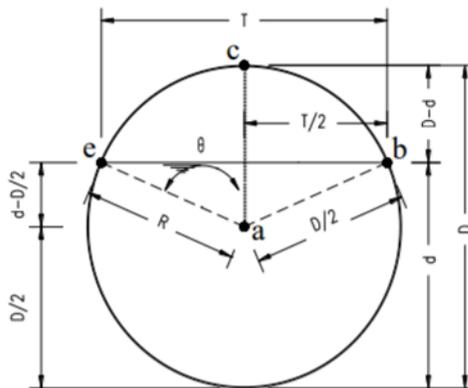
R = radio hidráulica (m)

S = pendiente (m/m)

n = coeficiente de rugosidad de Manning

Para determinarlos parámetros del área hidráulica y del perímetro mojado podemos aplicar las expresiones obtenidas de acuerdo con la siguiente figura,

Figura. Sección circular parcialmente llena



Fuente: Hidráulica de canales, Pedro Rodríguez Ruiz.

Área hidráulica = A

Perímetro mojado = p

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \left(1 - \frac{\text{arc. cos} \frac{2d}{D} - 1}{180} \right) + \sqrt{d * D - d^2} * \left(d - \frac{D}{2} \right)$$

$$P = \pi D \left(\frac{1 - \text{arc. coz}(2d - 1)}{180} \right)$$

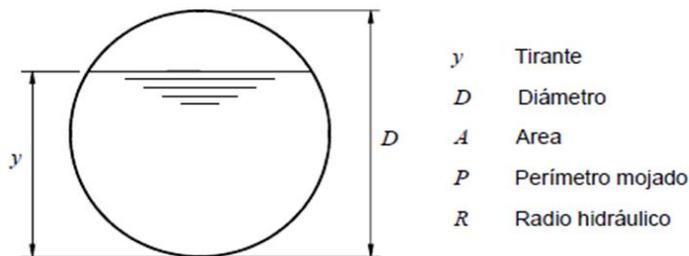
Donde:

D = diámetro del canal cerrado (m).

d = tirante de agua (m).

Para realizar los cálculos de A , P y R , en conductos circulares parcialmente llenos, conocida la relación entre el tirante y el diámetro del conducto, (es decir y/D), es utilizar la siguiente tabla,

Tabla: propiedades hidráulicas de conductos circulares



$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$	$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$
0,01	0,0013	0,2003	0,0066	0,21	0,1199	0,9521	0,1259
0,02	0,0037	0,2838	0,0132	0,22	0,1281	0,9764	0,1312
0,03	0,0069	0,3482	0,0197	0,23	0,1365	1,0003	0,1364
0,04	0,0105	0,4027	0,0262	0,24	0,1449	1,0239	0,1416
0,05	0,0147	0,4510	0,0326	0,25	0,1535	1,0472	0,1466
0,06	0,0192	0,4949	0,0389	0,26	0,1623	1,0701	0,1516
0,07	0,0242	0,5355	0,0451	0,27	0,1711	1,0928	0,1566
0,08	0,0294	0,5735	0,0513	0,28	0,1800	1,1152	0,1614
0,09	0,0350	0,6094	0,0574	0,29	0,1890	1,1373	0,1662
0,10	0,0409	0,6435	0,0635	0,30	0,1982	1,1593	0,1709
0,11	0,0470	0,6761	0,0695	0,31	0,2074	1,1810	0,1755
0,12	0,0534	0,7075	0,0754	0,32	0,2167	1,2025	0,1801
0,13	0,0600	0,7377	0,0813	0,33	0,2260	1,2239	0,1848
0,14	0,0668	0,7670	0,0871	0,34	0,2355	1,2451	0,1891
0,15	0,0739	0,7954	0,0929	0,35	0,2450	1,2661	0,1935
0,16	0,0811	0,8230	0,0986	0,36	0,2546	1,2870	0,1978
0,17	0,0885	0,8500	0,1042	0,37	0,2642	1,3078	0,2020
0,18	0,0961	0,8763	0,1097	0,38	0,2739	1,3284	0,2061
0,19	0,1039	0,9020	0,1152	0,39	0,2836	1,3490	0,2102
0,20	0,1118	0,9273	0,1206	0,40	0,2934	1,3694	0,2142

$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$	$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{D^2}$	$\frac{P}{D}$	$\frac{R}{D}$
0,41	0,3032	1,3898	0,2181	0,71	0,5964	2,0042	0,2973
0,42	0,3130	1,4101	0,2220	0,72	0,6054	2,0264	0,2984
0,43	0,3229	1,4303	0,2257	0,73	0,6143	2,0488	0,2995
0,44	0,3328	1,4505	0,2294	0,74	0,6231	2,0714	0,3006
0,45	0,3428	1,4706	0,2331	0,75	0,6318	2,0944	0,3017
0,46	0,3527	1,4907	0,2366	0,76	0,6404	2,1176	0,3025
0,47	0,3627	1,5108	0,2400	0,77	0,6489	2,1412	0,3032
0,48	0,3727	1,5308	0,2434	0,78	0,6573	2,1652	0,3037
0,49	0,3827	1,5508	0,2467	0,79	0,6655	2,1895	0,3040
0,50	0,3927	1,5708	0,2500	0,80	0,6736	2,2143	0,3042
0,51	0,4027	1,5908	0,2531	0,81	0,6815	2,2395	0,3044
0,52	0,4127	1,6108	0,2561	0,82	0,6893	2,2653	0,3043
0,53	0,4227	1,6308	0,2591	0,83	0,6969	2,2916	0,3041
0,54	0,4327	1,6509	0,2620	0,84	0,7043	2,3186	0,3038
0,55	0,4426	1,6710	0,2649	0,85	0,7115	2,3462	0,3033
0,56	0,4526	1,6911	0,2676	0,86	0,7186	2,3746	0,3026
0,57	0,4625	1,7113	0,2703	0,87	0,7254	2,4038	0,3017
0,58	0,4723	1,7315	0,2728	0,88	0,7320	2,4341	0,3008
0,59	0,4822	1,7518	0,2753	0,89	0,7384	2,4655	0,2996
0,60	0,4920	1,7722	0,2776	0,90	0,7445	2,4981	0,2980
0,61	0,5018	1,7926	0,2797	0,91	0,7504	2,5322	0,2963
0,62	0,5115	1,8132	0,2818	0,92	0,7560	2,5681	0,2944
0,63	0,5212	1,8338	0,2839	0,93	0,7614	2,6061	0,2922
0,64	0,5308	1,8546	0,2860	0,94	0,7662	2,6467	0,2896
0,65	0,5404	1,8755	0,2881	0,95	0,7707	2,6906	0,2864
0,66	0,5499	1,8965	0,2899	0,96	0,7749	2,7389	0,2830
0,67	0,5594	1,9177	0,2917	0,97	0,7785	2,7934	0,2787
0,68	0,5687	1,9391	0,2935	0,98	0,7816	2,8578	0,2735
0,69	0,5780	1,9606	0,2950	0,99	0,7841	2,9412	0,2665
0,70	0,5872	1,9823	0,2962	1,00	0,7854	3,1416	0,2500

Fuente: Hidráulica de tuberías y canales, Arturo Rocha.

Las alcantarillas de ALIVIO se diseñarán con una relación $Y/D=0,75$ para lo cual de la anterior tabla para esta relación se tiene lo siguiente:

$$\frac{A}{D^2} = 0,6318 \quad \frac{P}{D} = 2,0944 \quad \frac{R}{D} = 0,3017$$

De lo cual optemos:

$$A=0,6318 * D^2$$

$$P=2,0944 * D$$

$$R=0,3017 * D$$

Remplazamos a la ecuación de Manning y continuidad se tiene lo siguiente:

$$\frac{Q * n}{\frac{1}{S^2}} = A * R^{\frac{2}{3}} = (0,6318 * D^2) * (0,3017 * D)^{\frac{2}{3}}$$

$$\frac{Q * n}{\frac{1}{S^2}} = 0,284204 * D^{\frac{8}{3}}$$

Despejando D queda la siguiente expresión con la cual se realizará los cálculos del diámetro de la alcantarilla de alivio

$$D = \sqrt[3]{\left(\frac{Q * n}{\frac{1}{S^2} * 0,284204}\right)^3}$$

Donde:

D = diámetro calculado de la alcantarilla (m).

Q = caudal de aporte de las cunetas (m³/s).

S = pendiente de la alcantarilla (m/m).

n = coeficiente de rugosidad del material.

Donde:

n= 0,024 para tubo de acero corrugado.

En la siguiente planilla se muestran los cálculos de los diámetros para las diferentes alcantarillas de Alivio.

PLANILLA CALCULO HIDRÁULICO DE DIÁMETRO DE ALCANTARILLAS DE ALIVIO

PROGRESIVA	CUNETA APORTE			PENDIENTE	Coef, RUGOSIDAD	DIÁMETRO	DIÁMETRO
Alcantarilla Alivio	Progresiva Inicio	Progresiva Final	Caudal (m³/s)	S (m/m)	n	Calculado (m)	Comercial (m)
0+671	0+548	0+671	0,284	0,02	0,024	0,6	0,8
	0+671	0+755	0,153				
	0+602	0+671	0,038				
	0+671	0+755	0,047				
0+755	0+755	0+855	0,182	0,02	0,024	0,6	0,8
	0+855	1+058	0,110				
	0+755	1+103	0,193				
1+725	1+554	1+725	0,358	0,02	0,024	0,6	0,8
	1+562	1+725	0,090				
1+907	1+725	1+897	0,254	0,02	0,024	0,8	0,8
	1+918	1+978	0,539				
1+984	1+991	2+126	0,300	0,02	0,024	0,5	0,8
2+339	2+162	2+159	0,054	0,02	0,024	0,8	0,8
	2+226	2+331	0,433				
	2+348	2+509	0,382				
2+510	2+556	2+574	0,019	0,02	0,024	0,6	0,8
	2+584	2+801	0,488				
3+044	2+801	3+036	0,422	0,02	0,024	0,8	0,8
	3+055	3+167	0,498				
3+180	3+337	3+378	0,205	0,02	0,024	0,5	0,8
4+015	4+015	4+226	0,32	0,02	0,024	0,5	0,8
4+569	4+440	4+568	0,104	0,02	0,024	0,4	0,8
4+672	4+572	4+672	0,203	0,02	0,024	0,5	0,8
4+772	4+672	4+772	0,163	0,02	0,024	0,4	0,8
4+960	4+772	4+889	0,092	0,02	0,024	0,3	0,8

ANEXO 5: DISEÑO GEOMÉTRICO DEL TRAZADO

ALINEAMIENTO HORIZONTAL

	<u>Datos en recta</u>		
Longitud:	87,971	Coordenada:	S 83° 35' 10.2592" E

	<u>Datos en curvas circulares</u>		
Deflexión:	04° 47' 09.5687"	Sentido:	Izquierdo
Radio:	955		
Desarrollo:	79,772	Tangente:	39,909
Flecha:	0,833	Externa:	0,834
Long. cuerda:	79,749	Coordenada:	S 81° 11' 35.4749" E

	<u>Datos en recta</u>		
Longitud:	104,52	Coordenada:	S 78° 48' 00.6905" E

	<u>Datos de curvas de transición: clotoide</u>		
Longitud:	28,125	L Tan:	18,815
Radio:	55	S Tan:	9,434
Theta:	14° 38' 58.1607"	P:	0,598
X:	27,942	K:	14,032
Y:	2,386	A:	39,33
Long. cuerda:	28,043	Coordenada:	S 73° 55' 11.0479" E

	<u>Datos en curvas circulares</u>		
Deflexión:	45° 09' 14.3819"	Sentido:	Izquierdo
Radio:	55		
Desarrollo:	43,345	Tangente:	22,868
Flecha:	4,215	Externa:	4,565
Long. cuerda:	42,232	Coordenada:	S 41° 34' 25.3389" E

	<u>datos de curva de transición: clotoide</u>		
Longitud:	28,125	L Tan:	18,815
Radio:	55	S Tan:	9,434
Theta:	14° 38' 58.1607"	P:	0,598
X:	27,942	K:	14,032
Y:	2,386	A:	39,33
Long. de cuerda:	28,043	Coordenada:	S 09° 13' 39.6298" E

	<u>Datos en recta</u>		
Longitud:	117,856	Coordenada:	S 04° 20' 49.9872" E

Datos de curvas de transición: clotoide

Longitud:	28,125	L Tan:	18,814
Radio:	55	S Tan:	9,434
Theta:	14° 38' 57.2709"	P:	0,598
X:	27,941	K:	14,032
Y:	2,386	A:	39,33
Long. De cuerda:	28,043	Coordenada:	S 09° 13' 39.3337" E

Datos en curvas circulares

Deflexión:	48° 05' 42.8744"	sentido:	Derecho
Radio:	55		
Desarrollo:	46,168	Tangente:	24,542
Flecha:	4,774	Externa:	5,227
Long. cuerda:	44,825	Coordenada:	S 43° 02' 38.6953" E

datos de curvas de transición: clotoide

Longitud:	28,125	L Tan:	18,814
Radio:	55	S Tan:	9,434
Theta:	14° 38' 57.2709"	P:	0,598
X:	27,941	K:	14,032
Y:	2,386	A:	39,33
long. cuerda:	28,043	Coordenada:	S 76° 51' 38.0569" E

Datos en recta

Longitud:	252,304	Coordenadas:	S 81° 44' 27.4034" E
-----------	---------	--------------	----------------------

Datos en curvas circulares

Deflexión:	23° 27' 37.9402"	Sentido:	Derecho
Radio:	150		
Desarrollo:	61,42	Tangente:	31,146
Flecha:	3,133	Externa:	3,199
Long. cuerda:	60,991	Coordenada:	N 86° 31' 43.6265" E

Datos de recta

Longitud:	81,812	Coordenada:	N 74° 47' 54.6564" E
-----------	--------	-------------	----------------------

<u>datos en curvas circulares</u>			
Deflexión:	19° 00' 05.1642"	Sentido:	Izquierdo
Radio:	230		
Desarrollo:	76,277	Tangente:	38,492
Flecha:	3,155	Externa:	3,199
Long. cuerda:	75,928	Coordenada:	N 84° 17' 57.2385" E

<u>Datos en recta</u>			
Longitud:	82,807	Coordenada:	S 86° 12' 00.1794" E

<u>Datos en curvas circulares</u>			
Deflexión:	81° 24' 04.6464"	sentido:	Izquierdo
Radio:	50		
Desarrollo:	71,036	Tangente:	43,008
Flecha:	12,094	Externa:	15,952
Long. cuerda:	65,211	Coordenada:	S 45° 29' 57.8562" E

<u>Datos en recta</u>			
Longitud:	170,832	Coordenadas:	S 04° 47' 55.5329" E

<u>Datos de curvas de transición: clotoide</u>			
Longitud:	28,125	L Tan:	18,814
Radio:	55	S Tan:	9,434
Theta:	14° 38' 57.2709"	P:	0,598
X:	27,941	K:	14,032
Y:	2,386	A:	39,33
Long. cuerda:	28,043	Coordenada:	S 09° 40' 44.8794" E

<u>Datos en cuervas circulares</u>			
Deflexión:	63° 34' 19.9673"	Sentido:	Derecho
Radio:	55		
Desarrollo:	61,025	Tangente:	34,083
Flecha:	8,249	Externa:	9,704

<u>Datos de curvas de transición: clotoide</u>			
Longitud:	28,125	L Tan:	18,814
Radio:	55	S Tan:	9,434
Theta:	14° 38' 57.2709"	P:	0,598
X:	27,941	K:	14,032
Y:	2,386	A:	39,33
Long. cuerda:	28,043	Coordenada:	N 87° 12' 39.3046" E

	<u>Datos en recta</u>		
Longitud:	332,084	Coordenada:	N 82° 19' 49.9581" E

	<u>datos en cuervas circulares</u>		
Deflexión:	36° 13' 42.3525"	sentido:	Derecho
Radio:	200		
Desarrollo:	126,461	Tangente:	65,425
flecha:	9,912	Externa:	10,429
Long. Cuerda:	124,365	Coordenadas:	N 64° 12' 58.7818" E

	<u>Datos en recta</u>		
Longitud:	293,282	Coordenada:	N 46° 06' 07.6056" E

	<u>Datos en curvas circulares</u>		
Deflexión:	31° 48' 44.0719"	Sentido:	Derecho
Radio:	480		
Desarrollo:	266,51	Tangente:	136,787
flecha:	18,378	Externa:	19,11
Long. cuerda:	263,099	Coordenada:	N 30° 11' 45.5696" E

	<u>Datos en recta</u>		
Longitud:	709,18	Coordenada:	N 14° 17' 23.5337" E

	<u>Datos en curvas circulares</u>		
Deflexión:	40° 53' 02.1712"	Sentido:	Izquierdo
Radio:	200		
Desarrollo:	142,712	Tangente:	74,546
Flecha:	12,595	Externa:	13,441
Long. cuerda:	139,703	Coordenada:	N 34° 43' 54.6193" E

	<u>Datos en recta</u>		
Longitud:	231,359	Coordenada:	N 55° 10' 25.7049" E

	<u>Datos de curvas de transición</u>		
Longitud:	28,125	L Tan:	18,814
Radio:	55	S Tan:	9,434
Theta:	14° 38' 57.2709"	P:	0,598
X:	27,941	K:	14,032
Y:	2,386	A:	39,33
Long. cuerda:	28,043	Coordenada:	N 50° 17' 36.3584" E

<u>Datos en curvas circulares</u>			
Deflexión:	24° 59' 18.2977"	Sentido:	Derecho
Radio:	55		
desarrollo:	23,987	Tangente:	12,187
Flecha:	1,303	Externa:	1,334
Long. cuerda:	23,798	Coordenada:	N 28° 01' 49.2852" E

<u>datos de curvas de transición: clotoide</u>			
Longitud:	28,125	L Tan:	18,814
Radio:	55	S Tan:	9,434
Theta:	14° 38' 57.2709"	P:	0,598
X:	27,941	K:	14,032
Y:	2,386	A:	39,33
Long. cuerda:	28,043	Coordenada:	N 05° 46' 02.2120" E

<u>Datos en recta</u>			
Longitud:	180,432	Coordenada:	N 00° 53' 12.8655" E

<u>Datos en curvas circulares</u>			
Deflexión:	33° 20' 29.1015"	Sentido:	Izquierdo
Radio:	150		
Desarrollo:	87,288	Tangente:	44,919
Flecha:	6,305	Externa:	6,581
Long. cuerda:	86,061	Coordenada:	N 17° 33' 27.4163" E

<u>Datos en recta</u>			
Longitud:	320,513	Coordenada:	N 34° 13' 41.9670" E

<u>Datos en curvas circulares</u>			
Deflexión:	05° 30' 43.6824"	Sentido:	Derecho
Radio:	987		
Desarrollo:	94,954	Tangente:	47,514
Flecha:	1,142	Externa:	1,143
Long. cuerda:	94,918	Coordenadas:	N 31° 28' 20.1258" E

<u>Datos en recta</u>			
Longitud:	174,366	Coordenada:	N 28° 42' 58.2846" E

<u>Datos en curvas circulares</u>			
Deflexión:	05° 58' 54.5377"	Sentido:	Izquierdo
Radio:	865		
Desarrollo:	90,308	Tangente:	45,195
Flecha:	1,178	Externa:	1,18
Long. cuerda:	90,267	Coordenada:	N 31° 42' 25.5534" E

<u>Datos en recta</u>			
Longitud:	224,261	Coordenada:	N 34° 41' 52.8222" E

<u>Datos en curvas circulares</u>			
Deflexión:	17° 35' 54.3058"	Sentido:	Izquierdo
Radio:	300		
Desarrollo:	92,145	Tangente:	46,438
Flecha:	3,531	Externa:	3,573
Long. cuerda:	91,783	Coordenada:	N 43° 29' 49.9751" E

<u>Datos en recta</u>			
Longitud:	164,736	Coordenada:	N 52° 17' 47.1280" E

<u>Datos en curvas circulares</u>			
Deflexión:	45° 36' 44.2368"	Sentido:	Izquierdo
Radio:	55		
Desarrollo:	43,785	Tangente:	23,127
Flecha:	4,3	Externa:	4,664
Long. cuerda:	42,638	Coordenada:	N 75° 06' 09.2464" E

<u>Datos en recta</u>			
Longitud:	75,359	Coordenada:	S 82° 05' 28.6352" E

<u>Datos en curvas circulares</u>			
Deflexión:	48° 36' 05.6621"	Sentido:	Derecho
Radio:	55		
Desarrollo:	46,654	Tangente:	24,834
Flecha:	4,873	Externa:	5,347
Long. cuerda:	45,268	Coordenada:	N 73° 36' 28.5338" E

<u>Datos en recta</u>			
Longitud:	73,809	Coordenada:	N 49° 18' 25.7027" E

<u>datos en curvas circulares</u>			
Deflexión:	50° 11' 09.0813"	Sentido:	Izquierdo
Radio:	150		
Desarrollo:	131,386	Tangente:	70,243
Flecha:	14,157	Externa:	15,632
Long. cuerda:	127,226	Coordenada:	N 74° 24' 00.2433" E

<u>Datos en recta</u>			
Longitud:	179,335	Coordenada:	S 80° 30' 25.2161" E

<u>datos de curvas de transición: clotoide</u>			
Longitud:	28,125	L Tan:	18,814
Radio:	55	S Tan:	9,434
Theta:	14° 38' 57.2709"	P:	0,598
X:	27,941	K:	14,032
Y:	2,386	A:	39,33
Long. cuerda:	28,043	Coordenada:	S 85° 23' 14.5625" E

<u>Datos en curvas circulares</u>			
Deflexión:	47° 59' 59.4123"	Sentido:	Derecho
Radio:	55		
Desarrollo:	46,077	Tangente:	24,487
flecha:	4,755	Externa:	5,205
Long. cuerda:	44,741	Coordenada:	N 60° 50' 37.8069" E

<u>Datos de curvas de transición: clotoide</u>			
Longitud:	28,125	L Tan:	18,814
Radio:	55	S Tan:	9,434
Theta:	14° 38' 57.2709"	P:	0,598
X:	27,941	K:	14,032
Y:	2,386	A:	39,33
Long. cuerda:	28,043	Coordenada:	N 27° 04' 30.1764" E

<u>Datos en recta</u>			
Longitud:	281,361	Coordenada:	N 22° 11' 40.8299" E

ALINEAMIENTO VERTICAL

N°	Progresiva	Inclinación de rasante T.S.	Longitud de curva	
0	0+000.00	-9,53%		
1	0+138.13	0,69%	161.351m	
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)				
	PCV Progresiva:	0+057.45	Elevación:	2,114.527m
	PIV Progresiva:	0+138.13	Elevación:	2,106.839m
	PTV Progresiva:	0+218.80	Elevación:	2,107.399m
	Punto bajo:	0+207.86	Elevación:	2,107.361m
	Inclinación de rasante T.E.:	-9,53%	Inclinación de rasante T.S.:	0,69%
	Cambiar:	10,22%	K:	15,78516979
	Longitud de curva:	161.351m		
	Distancia de iluminación:	111.656m		
2	0+356.48	-6,49%	195.224m	
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)				
	PCV Progresiva:	0+258.87	Elevación:	2,107.676m
	PIV Progresiva:	0+356.48	Elevación:	2,108.353m
	PTV Progresiva:	0+454.10	Elevación:	2,102.021m
	Punto alto:	0+277.72	Elevación:	2,107.742m
	Inclinación de rasante T.E.:	0,69%	Inclinación de rasante T.S.:	-6,49%
	Cambiar:	7,18%	K:	27,18979549
	Longitud de curva:	195.224m		
	Distancia de adelantamiento:	312.981m	Distancia de parada:	190.103m
3	0+600.00	0,72%	179.917m	
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)				
	PCV Progresiva:	0+510.04	Elevación:	2,098.392m
	PIV Progresiva:	0+600.00	Elevación:	2,092.556m
	PTV Progresiva:	0+689.96	Elevación:	2,093.206m
	Punto bajo:	0+671.93	Elevación:	2,093.141m
	Inclinación de rasante T.E.:	-6,49%	Inclinación de rasante T.S.:	0,72%
	Cambiar:	7,21%	K:	24,95644551
	Longitud de curva:	179.917m		
	Distancia de iluminación:	152.558m		

4	1+160.00	-1,90%	349.980m	
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
	PCV Progresiva:	0+985.01	Elevación:	2,095.337m
	PIV Progresiva	1+160.00	Elevación:	2,096.601m
	PTV Progresiva:	1+334.99	Elevación:	2,093.280m
	Punto alto:	1+081.49	Elevación:	2,095.685m
	Inclinación de rasante T.E.:	0,72%	Inclinación de rasante T.S.:	-1,90%
	Cambiar:	2,62%	K:	133,5798613
	Longitud de curva:	349.980m		
	Distancia de adelantamiento:	765.204m	Distancia de parada:	428.644m
5	1+907.15	5,50%	118.885m	
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
	PCV Progresiva:	1+847.71	Elevación:	2,083.550m
	PIV Progresiva:	1+907.15	Elevación:	2,082.422m
	PTV Progresiva:	1+966.59	Elevación:	2,085.688m
	Punto bajo:	1+878.22	Elevación:	2,083.260m
	Inclinación de rasante T.E.:	-1,90%	Inclinación de rasante T.S.:	5,50%
	Cambiar:	7,39%	K:	16,07979223
	Longitud de curva:	118.885m		
	Distancia de iluminación:	113.036m		
6	2+103.50	-4,10%	246.767m	
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
	PCV Progresiva:	1+980.12	Elevación:	2,086.432m
	PIV Progresiva:	2+103.50	Elevación:	2,093.213m
	PTV Progresiva:	2+226.89	Elevación:	2,088.148m
	Punto alto:	2+121.38	Elevación:	2,090.313m
	Inclinación de rasante T.E.:	5,50%	Inclinación de rasante T.S.:	-4,10%
	Cambiar:	9,60%	K:	25,7032443
	Longitud de curva:	246.767m		
	Distancia de adelantamiento:	284.453m	Distancia de parada:	184.834m
7	2+400.56	6,00%	270.981m	
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
	PCV Progresiva:	2+265.07	Elevación:	2,086.581m
	PIV Progresiva:	2+400.56	Elevación:	2,081.019m
	PTV Progresiva:	2+536.05	Elevación:	2,089.148m
	Punto bajo:	2+375.15	Elevación:	2,084.321m
	Inclinación de rasante T.E.:	-4,10%	Inclinación de rasante T.S.:	6,00%

	Cambiar:	10,10%	K:	26,81678832
	Longitud de curva:	270.981m		
	Distancia de iluminación:	160.465m		
8	2+770.41	-3,70%	306.425m	
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
	PCV Progresiva:	2+617.20	Elevación:	2,094.017m
	PIV Progresiva:	2+770.41	Elevación:	2,103.210m
	PTV Progresiva:	2+923.62	Elevación:	2,097.541m
	Punto alto:	2+806.74	Elevación:	2,099.704m
	Inclinación de rasante T.E.:	6,00%	Inclinación de rasante T.S.:	-3,70%
	Cambiar:	9,70%	K:	31,59022378
	Longitud de curva:	306.425m		
	Distancia de adelantamiento:	312.631m	Distancia de parada:	204.910m
9	3+059.85	5,00%	100.000m	
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
	PCV Progresiva:	3+009.85	Elevación:	2,094.351m
	PIV Progresiva:	3+059.85	Elevación:	2,092.501m
	PTV Progresiva:	3+109.85	Elevación:	2,095.001m
	Punto bajo:	3+052.38	Elevación:	2,093.564m
	Inclinación de rasante T.E.:	-3,70%	Inclinación de rasante T.S.:	5,00%
	Cambiar:	8,70%	K:	11,49425287
	Longitud de curva:	100.000m		
	Distancia de iluminación:	90.776m		
10	3+450.27	-8,27%	373.882m	
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
	PCV Progresiva:	3+263.32	Elevación:	2,102.674m
	PIV Progresiva:	3+450.27	Elevación:	2,112.022m
	PTV Progresiva:	3+637.21	Elevación:	2,096.554m
	Punto alto:	3+404.16	Elevación:	2,106.195m
	Inclinación de rasante T.E.:	5,00%	Inclinación de rasante T.S.:	-8,27%
	Cambiar:	13,27%	K:	28,16676168
	Longitud de curva:	373.882m		
	Distancia de adelantamiento:	295.147m	Distancia de parada:	193.489m
11	3+752.32	3,12%	120.000m	
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
	PCV Progresiva:	3+692.32	Elevación:	2,091.994m
	PCV Progresiva:	3+752.32	Elevación:	2,087.030m

	PTV Progresiva:	3+812.32	Elevación:	2,088.904m
	Punto bajo:	3+779.43	Elevación:	2,088.391m
	Inclinación de rasante T.E.:	-8,27%	Inclinación de rasante T.S.:	3,12%
	Cambiar:	11,40%	K:	10,52816909
	Longitud de curva:	120.000m		
	Distancia de iluminación:	85.823m		
12	4+211.12	-0,41%	562.874m	
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
	PCV Progresiva:	3+929.68	Elevación:	2,092.571m
	PIC Progresiva:	4+211.12	Elevación:	2,101.363m
	PTV Progresiva:	4+492.56	Elevación:	2,100.202m
	Punto alto:	4+426.88	Elevación:	2,100.337m
	Inclinación de rasante T.E.:	3,12%	Inclinación de rasante T.S.:	-0,41%
	Cambiar:	3,54%	K:	159,1481589
	Longitud de curva:	562.874m		
	Distancia de adelantamiento:	718.659m	Distancia de parada:	459.926m
13	5+000.00	-5,18%	216.833m	
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
	PCV Progresiva:	4+891.58	Elevación:	2,098.555m
	PIV Progresiva:	5+000.00	Elevación:	2,098.108m
	PTV Progresiva:	5+108.42	Elevación:	2,092.494m
	Punto alto:	4+891.58	Elevación:	2,098.555m
	Inclinación de rasante T.E.:	-0,41%	Inclinación de rasante T.S.:	-5,18%
	Cambiar:	4,77%	K:	45,50440694
	Longitud de curva:	216.833m		
	Distancia de adelantamiento:	432.935m	Distancia de parada:	247.884m
14	5+286.44	2,78%	168.161m	
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
	PCV Progresiva:	5+202.36	Elevación:	2,087.631m
	PIC Progresiva:	5+286.44	Elevación:	2,083.277m
	PTV Progresiva:	5+370.52	Elevación:	2,085.613m
	Punto bajo:	5+311.79	Elevación:	2,084.797m
	Inclinación de rasante T.E.:	-5,18%	Inclinación de rasante T.S.:	2,78%
	Cambiar:	7,96%	K:	21,1358826
	Longitud de curva:	168.161m		
	Distancia de iluminación:	135.966m		

15	5+513.94	-0,37%	164.955m	
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)				

	PCV Progresiva:	5+431.46	Elevación:	2,087.306m
	PIV Progresiva:	5+513.94	Elevación:	2,089.598m
	PTV Progresiva:	5+596.41	Elevación:	2,089.295m
	Punto alto:	5+577.15	Elevación:	2,089.330m
	Inclinación de rasante T.E.:	2,78%	Inclinación de rasante T.S.:	-0,37%
	Cambiar:	3,15%	K:	52,43563027
	Longitud de curva:	164.955m		
	Distancia de adelantamiento:	574.033m	Distancia de parada:	293.732m

ANEXO 6: DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO.

El propósito de un pavimento es proporcionar al público una superficie de rodaje que sea segura y confortable. A pesar de que los pavimentos son generalmente considerados como uno de los tipos más simples de estructuras diseñadas por los ingenieros, su diseño es bastante complejo. La mayoría de los pavimentos están hechos con capas de materiales eventuales, todas las cargas son transmitidas al suelo o terreno natural. Los materiales más fuertes están generalmente ubicados cerca de la superficie para poder resistir las cargas de tránsito, estática y dinámicamente. Cada capa sucesiva distribuye la carga sobre un área más grande. Las capas más fuertes proporcionan una distribución mayor, lo que hace que las cargas sean distribuidas sobre áreas más grandes que las que se tendrían con el mismo espesor de un material más débil

Método de diseño

Los procedimientos involucrados en el actual método de diseño, están basados en las ecuaciones originales de la AASHTO. El diseño está basado primordialmente en identificar o encontrar un “número estructural SN” para el pavimento Flexible y un “espesor de la losa de hormigón” para el pavimento Rígido que pueda soportar el nivel de carga solicitado.

Alternativa 1 pavimento flexible

Los procedimientos involucrados en el actual método de diseño, están basados en las ecuaciones originales de la AASHTO. El diseño está basado primordialmente en identificar o encontrar un “número estructural SN” para el pavimento flexible, que pueda soportar el nivel de carga solicitado.

Análisis de tránsito

Cálculo de Factor Equivalente de Carga (LEF)

El factor equivalente de carga LEF es un valor numérico que expresa la relación entre la pérdida de serviciabilidad ocasionada por una determinada carga de un tipo de eje y la producida por el eje patrón de 18 kips.

$$LEF = \frac{W_{18}}{W_x}$$

Donde:

W_{18} = N° de ESALs de 80 KN que producen perdida de serviciabilidad.

W_X = N° de ejes X KN que producen la misma perdida de serviciabilidad.

Configuración de ejes para cada clase de vehículo

Los tipos de ejes pueden ser ordenados de acuerdo a la tabla que sigue donde se muestra la configuración de ejes para los vehículos.

CLASE DE VEHÍCULO y CONFIGURACIÓN DE EFES				
Clase de Vehículo Según ABC.	Eje Delantero	Eje Trasero 1	Eje Trasero 2	Eje Trasero 3
Automóviles, Jeep y Vagonetas	Eje Simple 1	Eje Simple 1		
Camionetas (Hasta 2 Ton.)	Eje Simple 1	Eje Simple 2		
Minibuses (hasta 13 pasajeros)	Eje Simple 1	Eje Simple 2		
Microbuses (De 2 Ejes)	Eje Simple 1	Eje Simple 3		
Bus medianos (De 2 Ejes)	Eje Simple 2	Eje Simple 5		
Buses Grandes (2 o más Ejes)	Eje Simple 4	Eje Tándem 6		
Camiones Medianos (2 Ejes)	Eje Simple 4	Eje Simple 5		
Camiones Grandes (2 Ejes)	Eje Simple 4	Eje Tándem 6		
Camiones Grandes (3 Ejes)	Eje Simple 4	Eje Simple 4	Eje Tándem 6	
Camiones Semirremolque	Eje Simple 4	Eje Tándem 6	Eje Trídem 7	
Camiones Remolque	Eje Simple 4	Eje Trídem 7	Eje Simple 5	Eje Tándem 6
Otros Vehículos				

Para adoptar la carga para cada tipo de eje de los vehículos se determina según Ley N° 441 Ley de Control de Pesos y Dimensiones Vehiculares en la Red Vial Fundamental.

Cargas Adoptadas por Tipo de Eje		
Tipo de Eje	Carga (Ton)	L2X
Simple 1	1	1
Simple 2	2	1
Simple 3	4	1
Simple 4	7	1
Simple 5	11	1
Tandem 6	18	2

Cálculo de LEF Para cada tipo de eje en pavimento flexible

$$\frac{W_X}{W_{18}} = \left(\frac{L_{18} + L_{2S}}{L_X + L_{2X}} \right)^{4,79} * \left(\frac{10^{G/\beta_X}}{10^{G/\beta_{18}}} \right) (L_{2X})^{4,33}$$

$$G = \log\left(\frac{4,2 - p_t}{4,2 - 1,5}\right)$$

$$\beta_X = 0,40 + \frac{0,08 * (L_X + L_{2X})^{3,23}}{(SN + 1)^{5,19} * L_{2X}^{3,23}}$$

Donde:

LX: Peso del eje en kips (kilo libras).

L18: 18 kips/eje.

L2X: Código para la configuración del eje.

L2X = 1 Eje Simple, L2X = 2 Eje tándem y L2X = 3 Eje triple

L2S= 1.

β_X : factor que depende del tipo y código del eje, y del número estructura SN o espesor de la losa según se trate de pavimento flexible o rígido respectivamente.

β_{18} : valor de β para el eje equivalente.

SN: Número Estructural (Structural Number), en pulgadas.

pt: Índice de Serviciabilidad Final.

Para los factores LEF se asumieron los parámetros del número estructural (SN) y serviciabilidad final (pt) de acuerdo a recomendaciones internacionales:

Sobre el número estructural SN se pueden considerar valores de 1, 2, 3, 4, 5, ó 6. Se sugiere un valor de SN = 2,0 (pulg) para el diseño de carreteras de bajo volumen y, un valor de SN = 5 ó 6 para carreteras de alto tráfico (autopistas, etc.)

Para la serviciabilidad final 'pt' se tienen valores de 2,0, 2,5, ó 3,0. Se sugiere una serviciabilidad pt = 2,0 para carreteras de bajo volumen, y pt = 2,5 ó 3,0 para carreteras de alto tráfico (autopistas, etc.)

Considerando que los volúmenes vehiculares en el diseño de ingeniería mejoramiento de camino Sella Mendez - Carachimayo no son precisamente altos, en el Cálculo se consideraron:

Número estructural SN igual a 2,0 (pulg) y una serviciabilidad de pt = 2,0

Ejemplo de cálculo para eje simple.

$$G = \log\left(\frac{4,2 - p_t}{4,2 - 1,5}\right) = \log\left(\frac{4,2 - 2}{4,2 - 1,5}\right) = -0,08894108$$

$$\beta_X = 0,40 + \frac{0,081 * (L_X + L_{2X})^{3,23}}{(SN + 1)^{5,19} * L_{2X}^{3,23}} = 0,40 + \frac{0,081 * (2,2 + 1)^{3,23}}{(2 + 1)^{5,19} * 1^{3,23}} = 0,411584042$$

$$\frac{G}{\beta_X} = -0,216094586$$

$$\beta_{18} = 0,40 + \frac{0,081 * (L_{18} + L_{2S})^{3,23}}{(SN + 1)^{5,19} * L_{2S}^{3,23}} = 0,40 + \frac{0,081 * (18 + 1)^{3,23}}{(2 + 1)^{5,19} * 1^{3,23}} = 4,052580851$$

$$\frac{G}{\beta_{18}} = -0,021946776$$

$$\frac{W_X}{W_{18}} = \left(\frac{L_{18} + L_{2S}}{L_X + L_{2X}}\right)^{4,79} * \left(\frac{10^{G/\beta_X}}{10^{G/\beta_{18}}}\right) (L_{2X})^{4,33} = \left(\frac{18 + 1}{2,2 + 1}\right)^{4,79} * \left(\frac{10^{-0,216094586}}{10^{-0,021946776}}\right) (1)^{4,33}$$

$$\frac{W_X}{W_{18}} = 3246,486057$$

$$LEF \text{ EJE} = \frac{1}{\frac{W_X}{W_{18}}} = \frac{1}{3246,486057} = 0,00030803$$

El cálculo para los diferentes ejes de los vehículos del camino se muestra en el cuadro a continuación.

CALCULO DE LEF PARA CADA TIPO DE EJE EN PAVIMENTO FLEXIBLE

DATOS							CÁLCULOS						
Lx/ton	Lx/kips	L18	L2x	L2s	Pt	SN	G	Bx	G/Bx	B18	G/B18	Wx/W18	LEF
1	2,2	18	1	1	2	2	-0,0889411	0,411584042	-0,21609459	4,052580851	-0,02194678	3246,486057	0,000308025
2	4,4	18	1	1	2	2	-0,0889411	0,462785239	-0,19218652	4,052580851	-0,02194678	279,7846588	0,003574177
4	8,8	18	1	1	2	2	-0,0889411	0,830413546	-0,10710457	4,052580851	-0,02194678	19,59291502	0,051038858
7	15,4	18	1	1	2	2	-0,0889411	2,670760526	-0,03330178	4,052580851	-0,02194678	1,971390733	0,507256113
11	24,2	18	1	1	2	2	-0,0889411	9,493884911	-0,00936825	4,052580851	-0,02194678	0,266133585	3,757511475
18	39,6	18	2	1	2	2	-0,0889411	5,292944378	-0,01680371	4,052580851	-0,02194678	0,476843257	2,097125179

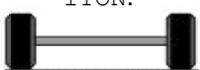
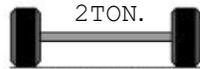
Cálculo de factor equivalente de carga para cada tipo de vehículo.

Ejemplo de cálculo para clase vehículo 1.

$$\text{LEF VEHIC PAV. FLEXIBLE} = \text{LEF EJE DELANTERO} + \text{LEF EJE TRASERO}$$

$$\text{LEF VEHIC PAV. FLEXIBLE} = 0,000308025 + 0,000308025 = 0,0006160507$$

Los cálculos para las diferentes clases de vehículos se muestran en el siguiente cuadro a continuación.

LEF PARA CADA CLASE DE VEHÍCULO EN PAVIMENTO FLEXIBLE			
CLASE DE VEHÍCULO	EJE DELANTERO	EJE TRASERO	LEF/VEHIC PAV. FLEXIBLE
1. Automóviles, Jeep y Vagonetas			0,0006160507
2. Camionetas (Hasta 2 Ton.)			0,0038822027
3. Minibuses (Hasta 13 Pasajeros)			0,0038822027
MB. Microbuses (2 Ejes)			0,0513468830
C2m. Camión Mediano (Hasta 6 Ton.)			4,2647675879
C2. Camión Grande (2 Ejes.)			4,7015064699
12. Otros vehículos			0,0000000000

Cálculo del número de ejes equivalentes para pavimento flexible (ESAL's)

Se calcula para el carril de diseño utilizando la siguiente ecuación:

$$ESALs = \sum_{i=1}^m (LEF * TPDA * DD * DI * 365)$$

Donde:

LEF = factor equivalente de carga por vehículo.

TPDA = tránsito promedio diario.

FC = factor de crecimiento para un período de diseño en años.

DD = distribución direccional.

DI = distribución por carril.

Ejemplo de cálculo para vehículo clase 1.

$$ESALs = \sum_{i=1}^m (LEF/VEHIC. TIPO * TPDA * DD * DI * 365)$$

$$ESALs = (0,0006160507 * 313 * 0,5 * 1 * 365) = 35,19$$

Cuadro. Numero de ejes equivalentes para pavimento flexible.

TIPO DE PAVIMENTO					FLEXIBLE
AÑO BASE					2019
PERIODO DE DISEÑO EN AÑOS (n)					15
No. DE CARRILES POR SENTIDO DEL TRANSITO					1
% DE TRANSITO EN LA DIRECCIÓN DE DISEÑO (DD)					50
% DE TRANSITO EN EL CARRIL DE DISEÑO (LD)					100
ESALs PARA PERIODO DE DISEÑO					184.566,80
CLASE DE VEHICULO	TPDA para 15 años	DD	LD	LEF	ESALS/VEHÍC.
1	313	50	100	0,000616051	35,19
2	209	50	100	0,003882203	148,08
3	234	50	100	0,003882203	165,79
MB	34	50	100	0,051346883	318,61
C2m	201	50	100	4,264767588	156.442,34
C2	32	50	100	4,70150647	27.456,80
12	304	50	100	0	0,00

Fuente: Elaboración propia.

El ESAL's para pavimento flexible se tiene:

$$ESAL`s = 184.566,80$$

Periodo de diseño

El periodo de diseño del pavimento se tomó para una proyección de 15 años para pavimento flexible con concreto asfaltico (CA) tiempo de vida útil que se tomará para la carretera de proyecto según la tabla 22 periodo de diseño.

Índice de serviciabilidad inicial (P_o)

AASHTO estableció valores que se recomiendan dependiendo del tipo de pavimento, son los siguientes:

$P_o = 4,5$ para pavimentos rígidos

$P_o = 4,2$ para pavimentos flexibles.

Índice de serviciabilidad final (P_t)

$P_t = 2,5$ o más para caminos muy importantes.

$P_t = 2,0$ para caminos de tránsito menor.

Para el proyecto se toma un **$P_t = 2,0$** .

Perdida índice serviciabilidad

Por tanto:

$$\Delta PSI = P_o - P_t$$

Donde:

ΔPSI = Diferencia entre los índices de servicio inicial y el final deseado

p_o = Índice de servicio inicial

$$\Delta PSI = P_o - P_t = 4,2 - 2,0$$

$$\Delta PSI = 2,2$$

Confiabilidad

La norma AASHTO recomienda distintos niveles de confiabilidad en base a la clasificación funcional de las vías tal como se muestra en la tabla 26.

En nuestro caso se tomará una confiabilidad del **75%** y según tabla 27 una desviación estándar correspondiente de **$Z_r = -0,674$** .

Error Standard (So)

Es un variable que refleja la incertidumbre de los parámetros de diseño adoptado, principalmente con relación a la proyección de tráfico y a la estimación del desempeño de la vía (índice de serviciabilidad).

para nuestro caso se tomará:

$$\mathbf{So = 0,45.}$$

Coefficiente de drenaje

De acuerdo a la guía de diseño de 1993 (*DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES AASHTO 93*), el efecto de la humedad y el drenaje es directamente considerado en términos de su incidencia en la resistencia de las capas sub rasante, sub base y base del pavimento, mediante la inclusión de coeficientes que modifican el aporte estructural de cada capa. Las tablas 28 y 29 dan referencias del drenaje en función del tiempo y porcentaje de saturación para elegir el coeficiente de drenaje.

Los coeficientes de drenaje sólo son aplicables a las capas base y sub-base no tratadas. El posible efecto del drenaje en la superficie de una pista de concreto asfáltico y en cualquier otra capa estabilizada no se considera, es decir que se adopta un valor $m_i = 1$.

Para nuestro proyecto se tomará un **coeficiente de drenaje igual a $m=1$** para toda la estructura.

Caracterización de los materiales que conformarán las distintas capas

Base granular

Considerando una base conformada con agregados estabilizados granulométricamente, cuyo CBR es de:

CBR = 80 % al 100 % de la densidad máxima de compactación.

Subbase granular

La capa subbase también debe ser de material granular estabilizada granulométricamente o también dosificada con otros materiales, se tiene:

CBR = 40 % al 97 % de la densidad máxima de compactación.

Subrasante

En el presente proyecto el CBR de diseño se tomará el valor correspondiente al grado de compactación del 95% de la densidad máxima (AASHTO T-180), porcentaje que es estandarizado en obras viales, de acuerdo a las características de los suelos del estudio geotécnico se obtuvo un CBR=10% como valor más bajo y un CBR=22% como valor más alto.

Para el cálculo del pavimento se diseñará con un **CBR=10%**

3.4.4.2.10 Determinación del Numero Estructural (SN) para pavimentos flexibles

El CBR de la subrasante para estas progresivas es de:

CBR = 10 % al 95 % de la densidad máxima de compactación.

Módulo resiliente de acuerdo a AASHTO 93

Expresión general en la “Guía AASHTO 2002”:

$$M_R(\text{psi}) = 2555 \times CBR^{0,64}$$

$$M_R(\text{psi}) = 2555 \times CBR^{0,64} = 2555 * 10^{0,64}$$

$$M_R(\text{psi})=11.153,00$$

El método de diseño de la AASHTO para la determinación del número estructural requerido se lo realiza con la siguiente formula de diseño:

$$\log W_{18} = Z_R S_o + 9,36 \log(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log(\Delta PSI)}{4,2 - 1,5} + 2,32 \log M_R - 8,07$$
$$40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}$$

Con ayuda de Excel se programó la ecuación de AASHTO para el cálculo de la estructura del pavimento.

Coefficientes estructurales

Los valores de los coeficientes estructurales utilizados para el diseño de los espesores de capas del pavimento fueron tomados considerando los materiales disponibles para el proyecto que fueron analizados, siendo estos los siguientes:

Coefficiente estructural de carpeta asfáltica

$$a_1 = 0,0078 EM^{0,441}$$

$$a_1 = 0,0078 * 9000^{0,441} = 0,43$$

Coefficiente estructural de capa base

$$a_2 = 0.032 CBR^{0,32}$$

$$a_2 = 0.032 80^{0,32} = 0.13$$

Coefficiente estructural de capa subbase

$$a_3 = 0,058 CBR^{0,19}$$

$$a_3 = 0,058 40^{0,19} = 0,12$$

Cuadro. Coeficientes estructurales pavimento flexible.

Capa	Coefficiente
Asfalto	0,43
Base granular	0,13
Subbase granular	0,12

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 31, se muestran los espesores mínimos para carpetas asfálticas y bases granulares, sugeridos en función del tránsito, por el método AASHTO-93.

De acuerdo a nuestro tránsito (ESAL`s) los espesores mínimos que debe tener la estructura son:

Carpeta de concreto asfáltico = 2,5 Pulg.

Base granular = 4 pulg.

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE
 Diseño de espesores de Pavimento de acuerdo a:
1993 AASHTO Guide for Design of Pavements Structures

Diseño de pavimento flexible

Número estructural	2,010	Módulo resiliente (psi)	11.153,0
Design ESALs	184.566,80	Serviciabilidad inicial	4,20
Confiabilidad	75%	Serviciabilidad final	2,00
Desviación estándar	-0,674		

Diseño de espesores de pavimento

Capa de material	Coefficiente de capa (a)	Coefficiente de drenaje (m)	Espesor (pulg)	Numero estructural de capa (SN)	Espesor (cm)	Numero estructural de capa (SN)
Asfalto	0,43	1	2,0	0,86	5,0	2,15
Base Granular	0,13	1	4,0	0,52	10,0	1,30
Sub Base Granular	0,12	1	5,5	0,66	14,0	1,68
				2,04		5,13

Verificación de espesores de capas

$$SN_1^* + SN_2^* + SN_3^* \geq SN$$

$$0,860 + 0,520 + 0,660 \geq 2,010$$

$$2,040 \geq 2,010 \text{ CUMPLE}$$

Resumen de espesores de la estructura del pavimento

Cuadro. Espesores de la estructura del pavimento.

Progresiva	Espesores estructurales del pavimento		
	Carpeta asfáltica (cm)	Capa base (cm)	Capa subbase (cm)
0+000 a 6+051	6,0	10,0	14,0

Fuente: Elaboración propia.

Alternativa 2 pavimento con tratamiento superficial doble

Los procedimientos involucrados en el actual método de diseño, está basado en la ecuación original de la AASHTO. El diseño está basado primordialmente en identificar o encontrar un “número estructural SN” para el tratamiento superficial doble, que pueda soportar el nivel de carga solicitado.

Análisis de tránsito

Cálculo de factor equivalente de carga (LEF)

El factor equivalente de carga LEF es un valor numérico que expresa la relación entre la pérdida de serviciabilidad ocasionada por una determinada carga de un tipo de eje y la producida por el eje patrón de 18 kips.

$$LEF = \frac{W_{18}}{W_X}$$

Donde:

W_{18} = N° de ESALs de 80 KN que producen pérdida de serviciabilidad.

W_X = N° de ejes X KN que producen la misma pérdida de serviciabilidad.

Cálculo de factor equivalente de carga (LEF) para cada tipo de eje en pavimento flexible

$$\frac{W_X}{W_{18}} = \left(\frac{L_{18} + L_{2S}}{L_X + L_{2X}}\right)^{4,79} * \left(\frac{10^{G/\beta_X}}{10^{G/\beta_{18}}}\right)(L_{2X})^{4,33}$$

$$G = \log\left(\frac{4,2 - p_t}{4,2 - 1,5}\right)$$

$$\beta_X = 0,40 + \frac{0,08 * (L_X + L_{2X})^{3,23}}{(SN + 1)^{5,19} * L_{2X}^{3,23}}$$

$$\beta_{18} = 0,40 + \frac{0,081 * (L_{18} + L_{2S})^{3,23}}{(SN + 1)^{5,19} * L_{2S}^{3,23}}$$

Donde:

LX: Peso del eje en kips (kilo libras).

L18: 18 kips/eje.

L2X: Código para la configuración del eje.

L2X = 1 Eje Simple

L2X = 2 Eje tándem

L2X = 3 Eje triple

L2S= 1.

β_X : factor que depende del tipo y código del eje, y del número estructura SN o espesor de la losa según se trate de pavimento flexible o rígido respectivamente.

β_{18} : valor de β para el eje equivalente.

SN: Número Estructural (Structural Number), en pulgadas.

pt: Índice de Serviciabilidad Final.

Considerando que los volúmenes vehiculares en el DISEÑO DE INGENIERÍA MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA MENDEZ - CARACHIMAYO no son precisamente altos, en el cálculo se consideraron:

Número estructural SN igual a 2,0 (pulg) y una serviciabilidad de $pt = 2,0$.

Ejemplo de cálculo para eje simple.

$$G = \log\left(\frac{4,2 - p_t}{4,2 - 1,5}\right) = \log\left(\frac{4,2 - 2}{4,2 - 1,5}\right) = -0,08894108$$

$$\beta_X = 0,40 + \frac{0,081 * (L_X + L_{2X})^{3,23}}{(SN + 1)^{5,19} * L_{2X}^{3,23}} = 0,40 + \frac{0,081 * (2,2 + 1)^{3,23}}{(2 + 1)^{5,19} * 1^{3,23}} = 0,411584042$$

$$\frac{G}{\beta_X} = -0,216094586$$

$$\beta_{18} = 0,40 + \frac{0,081 * (L_{18} + L_{2S})^{3,23}}{(SN + 1)^{5,19} * L_{2S}^{3,23}} = 0,40 + \frac{0,081 * (18 + 1)^{3,23}}{(2 + 1)^{5,19} * 1^{3,23}} = 4,052580851$$

$$\frac{G}{\beta_{18}} = -0,021946776$$

$$\frac{W_X}{W_{18}} = \left(\frac{L_{18} + L_{2S}}{L_X + L_{2X}}\right)^{4,79} * \left(\frac{10^{G/\beta_X}}{10^{G/\beta_{18}}}\right)(L_{2X})^{4,33} = \left(\frac{18 + 1}{2,2 + 1}\right)^{4,79} * \left(\frac{10^{-0,216094586}}{10^{-0,021946776}}\right)(1)^{4,33}$$

$$\frac{W_X}{W_{18}} = 3246,486057$$

$$LEF \text{ EJE} = \frac{1}{\frac{W_X}{W_{18}}} = \frac{1}{3246,486057} = 0,00030803$$

El cálculo para los diferentes ejes de los vehículos del camino se muestra en el cuadro a continuación

Cálculo de factor equivalente de carga (LEF) para cada tipo de eje en tratamiento superficial doble

Datos							Cálculos						
Lx/ton	Lx/kips	L18	L2x	L2s	Pt	SN	G	Bx	G/Bx	B18	G/B18	Wx/W18	LEF
1	2,2	18	1	1	2	2	-0,0889411	0,411584042	-0,21609459	4,052580851	-0,02194678	3246,486057	0,000308025
2	4,4	18	1	1	2	2	-0,0889411	0,462785239	-0,19218652	4,052580851	-0,02194678	279,7846588	0,003574177
4	8,8	18	1	1	2	2	-0,0889411	0,830413546	-0,10710457	4,052580851	-0,02194678	19,59291502	0,051038858
7	15,4	18	1	1	2	2	-0,0889411	2,670760526	-0,03330178	4,052580851	-0,02194678	1,971390733	0,507256113
11	24,2	18	1	1	2	2	-0,0889411	9,493884911	-0,00936825	4,052580851	-0,02194678	0,266133585	3,757511475
18	39,6	18	2	1	2	2	-0,0889411	5,292944378	-0,01680371	4,052580851	-0,02194678	0,476843257	2,097125179

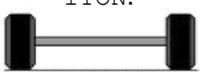
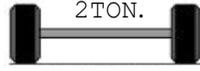
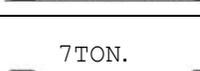
Cálculo de factor equivalente de carga para cada tipo de vehículo.

Ejemplo de cálculo para clase vehículo 1.

$$\text{LEF VEHIC PAV. FLEXIBLE} = \text{LEF EJE DELANTERO} + \text{LEF EJE TRASERO}$$

$$\text{LEF VEHIC PAV. FLEXIBLE} = 0,000308025 + 0,000308025 = 0,0006160507$$

Los cálculos para las diferentes clases de vehículos se muestran en el siguiente cuadro a continuación.

LEF para cada clase de vehículo en tratamiento superficial doble			
Clase de vehículo	Eje delantero	Eje trasero	LEF VEHIC PAV. bicapa
1. Automóviles, jeep y vagonetas			0,0006160507
2. Camionetas (Hasta 2 Ton.)			0,0038822027
3. Minibuses (Hasta 13 Pasajeros)			0,0038822027
MB. Microbuses (2 Ejes)			0,0513468830
C2m. Camión mediano (Hasta 6 Ton.)			4,2647675879
C2. Camión grande (2 Ejes.)			4,7015064699
12. Otros vehículos			0,0000000000

Fuente: Elaboración propia.

Cálculo del número de ejes equivalentes para tratamiento superficial doble (ESAL's)

Se calcula para el carril de diseño utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{ESALs} = \sum_{i=1}^m (\text{LEF} * \text{TPDA} * \text{DD} * \text{DI} * 365)$$

Donde:

LEF = Factor equivalente de carga por vehículo.

TPDA = Tráfico promedio diario anual.

FC = Factor de crecimiento para un período de diseño en años.

DD = Distribución direccional.

DI = Distribución por carril.

Ejemplo de cálculo para vehículo clase 1.

$$ESALs = \sum_{i=1}^m (LEF/VEHIC. TIPO * TPDA * DD * DI * 365)$$

$$ESALs = (0,0006160507 * 313 * 0,5 * 1 * 365) = 35,19$$

Cuadro. Numero de ejes equivalentes para tratamiento superficial doble.

TIPO DE PAVIMENTO					Trat. bicapa
AÑO BASE					2019
PERIODO DE DISEÑO EN AÑOS (n)					15
No. DE CARRILES POR SENTIDO DEL TRANSITO					1
% DE TRANSITO EN LA DIRECCIÓN DE DISEÑO (DD)					50
% DE TRANSITO EN EL CARRIL DE DISEÑO (LD)					100
ESALs PARA PERIODO DE DISEÑO					184.566,80
CLASE DE VEHICULO	TPDA para 15 años	DD	LD	LEF	ESALS/VEHÍC.
1	313	50	100	0,000616051	35,19
2	209	50	100	0,003882203	148,08
3	234	50	100	0,003882203	165,79
MB	34	50	100	0,051346883	318,61
C2m	201	50	100	4,264767588	156.442,34
C2	32	50	100	4,70150647	27.456,80
12	304	50	100	0	0,00

Fuente: Elaboración propia.

El ESAL's para pavimento flexible se tiene:

$$ESAL`s = 184.566,80$$

Periodo de diseño

El periodo de diseño del pavimento se tomó para una proyección de 10 años para pavimento con tratamiento superficial doble.

Índice de serviciabilidad inicial (P_o)

AASHTO estableció valores que se recomiendan dependiendo del tipo de pavimento, son los siguientes:

$P_o = 4,5$ para pavimentos rígidos

$P_o = 4,2$ para pavimentos flexibles.

Índice de serviciabilidad final (P_t)

$P_t = 2,5$ o más para caminos muy importantes.

$P_t = 2,0$ para caminos de tránsito menor.

Para el proyecto se toma un **$P_t = 2,0$** .

Perdida índice serviciabilidad

Por tanto:

$$\Delta PSI = P_o - P_t$$

Donde:

ΔPSI = Diferencia entre los índices de servicio inicial y el final deseado

p_o = Índice de servicio inicial

$$\Delta PSI = P_o - P_t = 4,2 - 2,0$$

$$\Delta PSI = 2,2$$

Confiabilidad

La norma AASHTO recomienda distintos niveles de confiabilidad en base a la clasificación funcional de las vías tal como se muestra en la tabla 26.

En nuestro caso se tomará una confiabilidad del **75%** y según tabla 27 una desviación estándar correspondiente de **$Z_r = -0,674$** .

Error Standard (So)

Es un variable que refleja la incertidumbre de los parámetros de diseño adoptado, principalmente con relación a la proyección de tráfico y a la estimación del desempeño de la vía (índice de serviciabilidad).

para nuestro caso se tomará:

$$\mathbf{So = 0,45.}$$

Coefficiente de drenaje

Para nuestro proyecto se tomará un **coeficiente de drenaje igual a $m=1$** para toda la estructura.

Caracterización de los materiales que conformarán las distintas capas

Base granular

Considerando una base conformada con agregados estabilizados granulométricamente, cuyo CBR es de:

CBR = 80 % al 100 % de la densidad máxima de compactación.

Subbase granular

La capa subbase también debe ser de material granular estabilizada granulométricamente o también dosificada con otros materiales, se tiene:

CBR = 40 % al 97 % de la densidad máxima de compactación.

Subrasante

En el presente proyecto el CBR de diseño se tomará el valor correspondiente al grado de compactación del 95% de la densidad máxima (AASHTO T-180), porcentaje que es estandarizado en obras viales, de acuerdo a las características de los suelos del estudio geotécnico se obtuvo un CBR=10% como valor más bajo y un CBR=22% como valor más alto.

Para el cálculo del pavimento se diseñará con un **CBR=10%**

Determinación del número estructural (SN) para tratamiento superficial doble

El CBR de la subrasante para el diseño es de:

CBR = 10 % al 95 % de la densidad máxima de compactación.

Módulo resiliente de acuerdo a AASHTO 93

Expresión general en la “Guía AASHTO 2002”:

$$M_R(\text{psi}) = 2555 \times CBR^{0,64}$$

$$M_R(\text{psi}) = 2555 \times CBR^{0,64} = 2555 * 10^{0,64}$$

$$M_R(\text{psi}) = 11.153,00$$

El método de diseño de la AASHTO para la determinación del número estructural requerido se lo realiza con la siguiente fórmula de diseño:

$$\log W_{18} = Z_R S_o + 9,36 \log(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log(\Delta PSI)}{4,2 - 1,5} + 2,32 \log M_R - 8,07$$
$$40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}$$

Coefficientes estructurales para tratamiento superficial doble

Coefficiente estructural capa tratamiento doble

Para el diseño se asumió un coeficiente estructural para el tratamiento superficial doble de:

$$a_1 = 0.08$$

Coefficiente estructural de capa base

$$a_2 = 0.032 CBR^{0,32}$$

$$a_2 = 0.032 80^{0,32} = 0.13$$

Coefficiente estructural de capa subbase

$$a_3 = 0,058 CBR^{0,19}$$

$$a_3 = 0,058 40^{0,19} = 0,12$$

Cuadro. Coeficientes estructurales tratamiento doble.

Capa	Coefficiente
Tratamiento superficial doble	0,08
Base granular	0,13
Subbase granular	0,12

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 31, se muestran los espesores mínimos para carpetas asfálticas y bases granulares, sugeridos en función del tránsito, por el método AASHTO-93.

De acuerdo a nuestro tránsito (ESAL`s) los espesores mínimos que debe tener la estructura son:

Carpeta con tratamiento superficial = 1,0 Pulg.

Base granular = 4,0 pulg.

DISEÑO DE PAVIMENTO TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE

Diseño de espesores de Pavimento de acuerdo a:

1993 AASHTO Guide for Design of Pavements Structures

Diseño de Pavimento con tratamiento superficial doble

Número Estructural	2,010	Módulo Resiliente (Psi)	11.153
Design ESALs	184.566,80	Serviciabilidad Inicial	4,20
Confiabilidad	75%	Serviciabilidad Final	2,00
Desviación Estándar	-0,674		

Diseño de Espesores de Pavimento

CAPA DE MATERIAL	Coeficiente de Capa (a)	Coeficiente de Drenaje (m)	ESPESOR (Pulg)	Numero Estructural de Capa (SN)	ESPESOR (cm)	Numero Estructural de Capa (SN)
Doble Tratamiento	0,08	1	1	0,08	2,5	0,200
Base Granular	0,13	1	6	0,78	15	1,950
Sub Base Granular	0,12	1	10	1,20	25	3,000
				2,060		5,15

Verificación de espesores de capas

$$SN_1^* + SN_2^* + SN_3^* \geq SN$$

$$0,08 + 0,78 + 1,20 \geq 2,010$$

$$2,060 \geq 2,010 \text{ CUMPLE}$$

Resumen de espesores de la estructura con tratamiento superficial doble

Cuadro. Espesores de la estructura del pavimento bicapa.

Progresiva	Espesores estructurales del pavimento bicapa		
	Tratamiento doble (cm)	Capa base (cm)	Capa subbase (cm)
0+000 a 6+051	2,5	15	25

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 7: VOLÚMENES DE CORTE Y RELLENO

TABLA DE VOLÚMENES DE CORTE Y RELLENO							
Progresiva	Área de corte (m2)	Volumen de corte (m3)	Vol. Acum. corte (m3)	Área de relleno (m2)	Volumen de relleno (m3)	Vol. Acum. relleno (m3)	Curva masa (m3)
0+000.00	4,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+020.00	0,00	45,89	45,89	4,07	40,72	40,72	5,16
0+040.00	0,00	0,00	45,89	6,28	103,56	144,29	-98,40
0+060.00	0,00	0,00	45,89	2,64	89,29	233,57	-187,69
0+080.00	0,00	0,00	45,89	1,46	41,03	274,60	-228,71
0+090.00	0,00	0,00	45,89	3,14	23,01	297,61	-251,73
0+100.00	0,00	0,00	45,89	5,88	45,12	342,73	-296,85
0+110.00	0,00	0,00	45,89	8,62	72,52	415,25	-369,37
0+120.00	0,00	0,00	45,89	13,82	112,22	527,47	-481,58
0+130.00	0,00	0,00	45,89	21,18	175,00	702,47	-656,58
0+140.00	0,00	0,00	45,89	30,75	259,64	962,11	-916,22
0+150.00	0,00	0,00	45,89	41,89	363,19	1325,30	-1279,41
0+160.00	0,00	0,00	45,89	59,21	505,50	1830,80	-1784,92
0+180.00	0,00	0,00	45,89	46,69	1058,98	2889,78	-2843,90
0+200.00	0,00	0,00	45,89	24,70	713,84	3603,62	-3557,74
0+220.00	0,00	0,00	45,89	12,59	372,81	3976,44	-3930,55
0+240.00	0,00	0,00	45,89	2,18	147,67	4124,11	-4078,22
0+260.00	9,20	92,02	137,91	0,00	21,82	4145,93	-4008,02
0+280.00	16,57	257,73	395,65	0,00	0,00	4145,93	-3750,28
0+290.00	20,34	184,50	580,15	0,00	0,00	4145,93	-3565,78
0+300.00	24,16	222,07	802,22	0,00	0,00	4145,93	-3343,71
0+310.00	25,70	248,60	1050,82	0,00	0,00	4145,93	-3095,11
0+320.00	24,69	251,22	1302,04	0,00	0,00	4145,93	-2843,89
0+330.00	18,75	216,31	1518,36	0,00	0,00	4145,93	-2627,57
0+340.00	16,54	175,29	1693,65	0,00	0,00	4145,93	-2452,28
0+350.00	12,99	146,54	1840,19	0,00	0,00	4145,93	-2305,74
0+360.00	9,50	112,20	1952,39	0,00	0,00	4145,93	-2193,54
0+370.00	6,62	80,72	2033,11	0,00	0,00	4145,93	-2112,82
0+380.00	5,07	58,46	2091,56	0,00	0,00	4145,93	-2054,37
0+400.00	3,04	81,12	2172,68	0,00	0,00	4145,93	-1973,25
0+420.00	0,00	30,38	2203,06	3,01	30,15	4176,08	-1973,01
0+440.00	0,00	0,00	2203,06	4,77	77,81	4253,89	-2050,83
0+460.00	0,00	0,00	2203,06	3,86	86,31	4340,21	-2137,14
0+480.00	0,00	0,00	2203,06	2,99	68,59	4408,80	-2205,74
0+490.00	0,00	0,00	2203,06	3,29	31,41	4440,21	-2237,14
0+500.00	0,00	0,00	2203,06	4,28	37,89	4478,10	-2275,04
0+510.00	0,00	0,00	2203,06	4,99	46,72	4524,82	-2321,75
0+520.00	0,00	0,00	2203,06	6,23	57,33	4582,14	-2379,08
0+530.00	0,00	0,00	2203,06	7,06	68,62	4650,76	-2447,69

0+540.00	0,00	0,01	2203,08	7,28	74,58	4725,34	-2522,26
0+550.00	0,42	1,95	2205,02	4,15	60,06	4785,40	-2580,38
0+560.00	0,62	4,81	2209,84	3,94	43,16	4828,56	-2618,72
0+570.00	0,57	5,57	2215,40	4,62	45,50	4874,05	-2658,65
0+580.00	1,61	10,45	2225,85	7,41	62,46	4936,51	-2710,67
0+590.00	0,17	8,74	2234,59	3,99	57,82	4994,33	-2759,74
0+600.00	3,57	18,67	2253,26	0,00	19,96	5014,29	-2761,02
0+620.00	8,70	122,68	2375,94	0,00	0,00	5014,29	-2638,34
0+640.00	9,81	185,11	2561,05	0,00	0,00	5014,29	-2453,23
0+660.00	9,97	197,79	2758,84	0,00	0,00	5014,29	-2255,44
0+680.00	8,91	188,76	2947,60	0,00	0,00	5014,29	-2066,68
0+700.00	10,43	193,33	3140,93	0,00	0,00	5014,29	-1873,35
0+720.00	11,68	221,01	3361,94	0,00	0,00	5014,29	-1652,34
0+740.00	11,81	234,82	3596,76	0,00	0,00	5014,29	-1417,53
0+760.00	13,42	252,29	3849,05	0,00	0,00	5014,29	-1165,24
0+780.00	12,82	262,38	4111,43	0,00	0,00	5014,29	-902,85
0+800.00	10,61	234,29	4345,72	0,00	0,00	5014,29	-668,57
0+820.00	10,44	210,53	4556,25	0,00	0,00	5014,29	-458,04
0+840.00	9,93	203,69	4759,93	0,00	0,00	5014,29	-254,35
0+850.00	9,92	98,87	4858,81	0,00	0,00	5014,29	-155,48
0+860.00	9,62	96,90	4955,71	0,00	0,00	5014,29	-58,58
0+870.00	9,89	96,72	5052,43	0,00	0,00	5014,29	38,14
0+880.00	9,71	97,23	5149,66	0,00	0,00	5014,29	135,37
0+890.00	9,79	96,79	5246,44	0,00	0,00	5014,29	232,16
0+900.00	10,72	101,85	5348,30	0,00	0,00	5014,29	334,01
0+920.00	13,28	239,67	5587,97	0,00	0,00	5014,29	573,68
0+940.00	16,78	300,58	5888,56	0,00	0,00	5014,29	874,27
0+960.00	17,98	347,65	6236,21	0,00	0,00	5014,29	1221,92
0+980.00	17,45	354,36	6590,57	0,00	0,00	5014,29	1576,28
0+990.00	17,02	172,34	6762,91	0,00	0,00	5014,29	1748,63
1+000.00	17,29	171,40	6934,31	0,00	0,00	5014,29	1920,02
1+010.00	17,32	172,87	7107,18	0,00	0,00	5014,29	2092,89
1+020.00	17,29	172,86	7280,04	0,00	0,00	5014,29	2265,75
1+030.00	17,29	172,72	7452,76	0,00	0,00	5014,29	2438,48
1+040.00	17,24	172,46	7625,22	0,00	0,00	5014,29	2610,93
1+050.00	17,00	170,98	7796,20	0,00	0,00	5014,29	2781,91
1+060.00	16,94	169,52	7965,71	0,00	0,00	5014,29	2951,43
1+080.00	14,62	315,58	8281,29	0,00	0,00	5014,29	3267,01
1+100.00	9,81	244,22	8525,52	0,00	0,00	5014,29	3511,23
1+120.00	5,17	149,74	8675,26	0,00	0,00	5014,29	3660,97
1+140.00	0,00	51,69	8726,95	4,80	48,00	5062,28	3664,66
1+150.00	0,00	0,00	8726,95	18,49	117,53	5179,82	3547,13
1+160.00	0,00	0,00	8726,95	40,17	310,16	5489,98	3236,97
1+170.00	0,00	0,00	8726,95	55,85	491,55	5981,53	2745,42

1+180.00	0,00	0,00	8726,95	43,39	488,69	6470,22	2256,73
1+190.00	0,00	0,00	8726,95	19,53	304,63	6774,85	1952,10
1+200.00	0,00	0,00	8726,95	14,82	164,40	6939,25	1787,70
1+210.00	0,00	0,00	8726,95	7,74	108,75	7048,00	1678,95
1+220.00	0,00	0,00	8726,95	3,07	52,38	7100,37	1626,57
1+240.00	3,87	38,70	8765,64	0,00	30,65	7131,03	1634,62
1+260.00	9,76	136,30	8901,94	0,00	0,00	7131,03	1770,92
1+280.00	9,59	193,47	9095,42	0,00	0,00	7131,03	1964,39
1+300.00	11,64	212,29	9307,71	0,00	0,00	7131,03	2176,68
1+320.00	7,57	192,17	9499,88	0,00	0,00	7131,03	2368,85
1+340.00	0,00	75,75	9575,63	1,60	15,96	7146,99	2428,64
1+360.00	0,00	0,00	9575,63	7,49	90,81	7237,80	2337,83
1+380.00	0,00	0,00	9575,63	10,70	181,81	7419,61	2156,02
1+390.00	0,00	0,00	9575,63	16,18	134,39	7554,00	2021,63
1+400.00	0,00	0,00	9575,63	16,20	162,62	7716,62	1859,01
1+410.00	0,00	0,00	9575,63	22,15	194,86	7911,48	1664,15
1+420.00	0,00	0,00	9575,63	28,34	260,81	8172,29	1403,34
1+430.00	0,00	0,00	9575,63	31,43	310,88	8483,16	1092,47
1+440.00	0,00	0,00	9575,63	31,90	329,73	8812,89	762,74
1+450.00	0,00	0,00	9575,63	32,44	335,58	9148,48	427,15
1+460.00	0,00	0,00	9575,63	31,19	330,96	9479,44	96,19
1+470.00	0,00	0,00	9575,63	24,08	286,03	9765,47	-189,84
1+480.00	0,00	0,00	9575,63	20,63	232,34	9997,81	-422,18
1+490.00	0,00	0,00	9575,63	13,08	174,02	10171,83	-596,20
1+500.00	0,00	0,00	9575,63	7,62	104,81	10276,64	-701,01
1+520.00	0,00	0,00	9575,63	4,59	122,04	10398,68	-823,05
1+540.00	0,00	0,05	9575,68	0,88	54,62	10453,30	-877,63
1+560.00	1,45	14,53	9590,20	0,00	8,76	10462,06	-871,86
1+580.00	2,81	42,61	9632,81	0,00	0,00	10462,06	-829,25
1+600.00	4,05	68,64	9701,45	0,00	0,00	10462,06	-760,61
1+620.00	5,70	97,51	9798,96	0,00	0,00	10462,06	-663,11
1+640.00	6,62	123,16	9922,12	0,00	0,00	10462,06	-539,95
1+660.00	7,54	141,55	10063,67	0,00	0,00	10462,06	-398,40
1+680.00	8,74	162,78	10226,45	0,00	0,00	10462,06	-235,62
1+700.00	10,27	190,14	10416,58	0,00	0,00	10462,06	-45,48
1+720.00	9,23	195,09	10611,67	0,00	0,00	10462,06	149,61
1+740.00	9,90	191,35	10803,02	0,00	0,00	10462,06	340,96
1+760.00	10,65	205,47	11008,49	0,00	0,00	10462,06	546,43
1+780.00	12,17	228,12	11236,62	0,00	0,00	10462,06	774,55
1+800.00	14,95	271,13	11507,75	0,00	0,00	10462,06	1045,68
1+820.00	16,13	310,72	11818,47	0,00	0,00	10462,06	1356,41
1+840.00	15,66	317,90	12136,37	0,00	0,00	10462,06	1674,31
1+850.00	15,73	156,48	12292,85	0,00	0,00	10462,06	1830,78
1+860.00	15,05	153,37	12446,22	0,00	0,00	10462,06	1984,15

1+870.00	12,74	138,38	12584,60	0,00	0,00	10462,06	2122,54
1+880.00	9,94	112,76	12697,36	0,00	0,00	10462,06	2235,30
1+890.00	7,26	85,34	12782,70	0,00	0,00	10462,06	2320,64
1+900.00	0,87	40,34	12823,04	1,56	7,68	10469,74	2353,29
1+910.00	0,00	4,37	12827,41	21,41	115,74	10585,49	2241,92
1+920.00	1,34	6,56	12833,97	4,95	133,22	10718,71	2115,26
1+930.00	4,42	28,34	12862,31	0,93	29,91	10748,62	2113,70
1+940.00	6,87	55,90	12918,21	0,00	4,75	10753,37	2164,85
1+950.00	5,81	62,93	12981,15	0,00	0,00	10753,37	2227,78
1+960.00	3,66	46,88	13028,03	0,15	0,79	10754,15	2273,88
1+980.00	0,51	41,55	13069,58	0,40	5,55	10759,70	2309,88
2+000.00	1,61	21,24	13090,82	0,00	3,98	10763,68	2327,14
2+020.00	5,21	68,19	13159,01	0,00	0,00	10763,68	2395,33
2+040.00	6,75	119,52	13278,53	0,00	0,00	10763,68	2514,85
2+060.00	12,20	189,43	13467,95	0,00	0,00	10763,68	2704,27
2+080.00	17,98	301,81	13769,76	0,00	0,00	10763,68	3006,08
2+100.00	21,75	397,34	14167,10	0,00	0,00	10763,68	3403,42
2+120.00	18,12	398,73	14565,83	0,00	0,00	10763,68	3802,15
2+140.00	8,68	268,06	14833,89	0,00	0,00	10763,68	4070,21
2+160.00	0,35	90,34	14924,23	0,54	5,40	10769,08	4155,14
2+180.00	0,00	3,51	14927,74	7,94	84,75	10853,84	4073,90
2+200.00	0,00	0,00	14927,74	13,85	217,88	11071,71	3856,02
2+220.00	0,00	0,00	14927,74	10,83	246,79	11318,51	3609,23
2+240.00	0,00	0,00	14927,74	6,15	169,78	11488,29	3439,45
2+260.00	0,16	1,60	14929,34	3,15	93,01	11581,29	3348,04
2+270.00	0,69	4,22	14933,56	1,50	23,40	11604,69	3328,87
2+280.00	2,32	14,98	14948,54	0,54	10,28	11614,97	3333,57
2+290.00	3,69	29,92	14978,46	0,09	3,19	11618,16	3360,29
2+300.00	4,35	40,05	15018,51	0,00	0,47	11618,64	3399,87
2+310.00	2,82	35,73	15054,24	0,22	1,12	11619,76	3434,48
2+320.00	1,47	21,37	15075,61	0,97	6,02	11625,78	3449,83
2+330.00	0,30	8,80	15084,41	4,09	25,51	11651,29	3433,12
2+340.00	0,00	1,48	15085,89	7,73	59,41	11710,70	3375,18
2+350.00	1,49	7,46	15093,34	0,07	39,18	11749,88	3343,47
2+360.00	7,08	42,84	15136,19	0,00	0,38	11750,25	3385,93
2+370.00	11,74	94,08	15230,26	0,00	0,00	11750,25	3480,01
2+380.00	15,25	134,89	15365,15	0,00	0,00	11750,25	3614,89
2+390.00	17,45	163,38	15528,52	0,00	0,00	11750,25	3778,27
2+400.00	19,13	182,76	15711,28	0,00	0,00	11750,25	3961,03
2+410.00	22,70	209,04	15920,32	0,00	0,00	11750,25	4170,07
2+420.00	25,78	242,30	16162,63	0,00	0,00	11750,25	4412,37
2+430.00	28,79	272,72	16435,35	0,00	0,00	11750,25	4685,10
2+440.00	31,15	299,56	16734,91	0,00	0,00	11750,25	4984,65
2+450.00	27,76	294,40	17029,31	0,00	0,00	11750,25	5279,05

2+460.00	23,73	257,29	17286,60	0,00	0,00	11750,25	5536,34
2+470.00	19,50	216,00	17502,59	0,00	0,00	11750,25	5752,34
2+480.00	14,81	171,44	17674,03	0,00	0,00	11750,25	5923,78
2+490.00	10,05	124,17	17798,20	0,00	0,00	11750,25	6047,94
2+500.00	4,98	74,98	17873,18	0,00	0,00	11750,25	6122,93
2+510.00	0,07	25,17	17898,35	1,42	7,14	11757,39	6140,96
2+520.00	0,31	1,91	17900,26	0,80	11,16	11768,56	6131,70
2+540.00	1,02	13,35	17913,61	0,00	8,00	11776,56	6137,05
2+560.00	3,54	45,64	17959,24	0,00	0,00	11776,56	6182,68
2+580.00	0,99	45,34	18004,58	0,00	0,00	11776,56	6228,02
2+600.00	6,64	76,27	18080,86	0,00	0,00	11776,56	6304,30
2+620.00	9,59	162,24	18243,10	0,00	0,00	11776,56	6466,54
2+640.00	12,94	225,29	18468,39	0,00	0,00	11776,56	6691,83
2+660.00	18,72	316,58	18784,97	0,00	0,00	11776,56	7008,41
2+680.00	24,11	428,32	19213,30	0,00	0,00	11776,56	7436,74
2+700.00	28,48	525,91	19739,20	0,00	0,00	11776,56	7962,65
2+720.00	18,78	472,59	20211,80	0,00	0,00	11776,56	8435,24
2+740.00	12,64	314,28	20526,07	0,00	0,00	11776,56	8749,52
2+760.00	10,15	227,93	20754,00	0,00	0,00	11776,56	8977,44
2+780.00	7,62	177,70	20931,71	0,00	0,00	11776,56	9155,15
2+800.00	8,29	159,07	21090,78	0,00	0,00	11776,56	9314,22
2+820.00	11,66	199,44	21290,22	0,00	0,00	11776,56	9513,66
2+840.00	15,37	270,30	21560,51	0,00	0,00	11776,56	9783,96
2+860.00	13,08	284,50	21845,02	0,00	0,00	11776,56	10068,46
2+880.00	8,80	218,77	22063,79	0,00	0,00	11776,56	10287,23
2+900.00	4,56	133,60	22197,39	0,00	0,00	11776,56	10420,83
2+920.00	2,97	75,31	22272,70	0,00	0,00	11776,56	10496,14
2+940.00	3,45	64,22	22336,91	0,00	0,00	11776,56	10560,35
2+960.00	3,23	66,81	22403,72	0,00	0,00	11776,56	10627,16
2+980.00	1,46	46,92	22450,64	0,00	0,00	11776,56	10674,08
3+000.00	5,04	65,00	22515,64	0,00	0,00	11776,56	10739,09
3+020.00	2,74	77,77	22593,41	0,00	0,00	11776,56	10816,85
3+040.00	0,00	27,40	22620,81	1,89	18,92	11795,48	10825,33
3+060.00	1,25	12,45	22633,27	0,00	18,92	11814,41	10818,86
3+080.00	10,34	115,85	22749,11	0,00	0,00	11814,41	10934,71
3+100.00	10,58	209,21	22958,33	0,00	0,00	11814,41	11143,92
3+120.00	4,24	148,26	23106,59	0,00	0,00	11814,41	11292,18
3+140.00	2,95	71,95	23178,54	0,00	0,00	11814,41	11364,13
3+160.00	2,11	50,65	23229,19	0,00	0,00	11814,41	11414,78
3+180.00	0,00	21,15	23250,34	6,49	64,92	11879,32	11371,01
3+200.00	0,00	0,00	23250,34	13,93	204,26	12083,59	11166,75
3+220.00	0,00	0,00	23250,34	18,67	326,01	12409,60	10840,74
3+240.00	0,00	0,00	23250,34	20,23	388,35	12797,95	10452,39
3+250.00	0,00	0,00	23250,34	20,97	205,58	13003,52	10246,81

3+260.00	0,00	0,00	23250,34	19,21	200,96	13204,48	10045,86
3+270.00	0,00	0,00	23250,34	17,40	183,06	13387,54	9862,79
3+280.00	0,00	0,00	23250,34	15,03	162,15	13549,69	9700,64
3+290.00	0,00	0,00	23250,34	12,78	139,06	13688,76	9561,58
3+300.00	0,00	0,00	23250,34	10,75	117,68	13806,43	9443,90
3+310.00	0,00	0,00	23250,34	8,31	95,40	13901,83	9348,50
3+320.00	0,00	0,00	23250,34	4,46	63,96	13965,79	9284,54
3+330.00	0,00	0,00	23250,34	0,48	24,76	13990,55	9259,79
3+340.00	2,10	10,49	23260,83	0,00	2,41	13992,96	9267,87
3+350.00	5,45	37,81	23298,64	0,00	0,01	13992,97	9305,66
3+360.00	12,09	87,73	23386,37	0,00	0,01	13992,99	9393,38
3+370.00	19,54	158,12	23544,49	0,00	0,00	13992,99	9551,50
3+380.00	25,13	223,37	23767,85	0,00	0,00	13992,99	9774,87
3+400.00	32,36	574,91	24342,76	0,00	0,00	13992,99	10349,78
3+420.00	38,73	710,92	25053,68	0,00	0,00	13992,99	11060,69
3+440.00	44,05	827,83	25881,50	0,00	0,00	13992,99	11888,52
3+460.00	38,96	830,11	26711,61	0,00	0,00	13992,99	12718,63
3+480.00	24,47	634,30	27345,91	0,00	0,00	13992,99	13352,93
3+500.00	19,09	435,64	27781,55	0,00	0,00	13992,99	13788,56
3+520.00	0,00	190,93	27972,48	0,00	0,00	13992,99	13979,49
3+540.00	17,16	171,60	28144,07	0,00	0,00	13992,99	14151,09
3+560.00	19,67	368,30	28512,37	0,00	0,00	13992,99	14519,38
3+580.00	6,23	259,04	28771,41	0,00	0,00	13992,99	14778,42
3+600.00	0,00	62,34	28833,75	6,73	67,34	14060,32	14773,42
3+610.00	0,00	0,00	28833,75	14,95	108,43	14168,75	14664,99
3+620.00	0,00	0,00	28833,75	22,35	186,37	14355,13	14478,62
3+630.00	0,00	0,00	28833,75	28,41	253,30	14608,42	14225,33
3+640.00	0,00	0,00	28833,75	31,08	298,34	14906,76	13926,98
3+650.00	0,00	0,00	28833,75	33,43	326,01	15232,78	13600,97
3+660.00	0,00	0,00	28833,75	34,79	347,27	15580,05	13253,70
3+670.00	0,00	0,00	28833,75	29,93	330,99	15911,04	12922,71
3+680.00	0,00	0,00	28833,75	20,50	256,62	16167,66	12666,09
3+700.00	0,00	0,00	28833,75	41,09	616,89	16784,55	12049,20
3+720.00	0,00	0,00	28833,75	53,94	950,36	17734,91	11098,84
3+740.00	0,00	0,00	28833,75	29,35	832,88	18567,79	10265,96
3+760.00	0,00	0,00	28833,75	12,30	416,51	18984,29	9849,45
3+780.00	0,40	4,03	28837,78	0,51	128,18	19112,47	9725,31
3+800.00	16,81	172,18	29009,96	0,00	5,14	19117,61	9892,35
3+820.00	29,65	464,60	29474,56	0,00	0,00	19117,61	10356,95
3+840.00	42,29	719,33	30193,89	0,00	0,00	19117,61	11076,28
3+860.00	37,94	802,24	30996,13	0,00	0,00	19117,61	11878,52
3+870.00	36,18	370,58	31366,71	0,00	0,00	19117,61	12249,10
3+880.00	35,62	358,60	31725,30	0,00	0,00	19117,61	12607,69
3+890.00	34,42	349,85	32075,15	0,00	0,00	19117,61	12957,54

3+900.00	32,66	335,17	32410,32	0,00	0,00	19117,61	13292,71
3+910.00	29,73	311,73	32722,05	0,00	0,00	19117,61	13604,44
3+920.00	27,39	285,34	33007,39	0,00	0,00	19117,61	13889,78
3+930.00	24,91	261,17	33268,56	0,00	0,00	19117,61	14150,95
3+940.00	23,38	241,16	33509,72	0,00	0,00	19117,61	14392,11
3+950.00	20,99	221,68	33731,40	0,00	0,00	19117,61	14613,79
3+960.00	20,26	206,22	33937,62	0,00	0,00	19117,61	14820,01
3+980.00	21,43	416,94	34354,55	0,00	0,00	19117,61	15236,94
4+000.00	15,92	373,57	34728,12	0,00	0,00	19117,61	15610,51
4+020.00	11,83	277,55	35005,68	0,00	0,00	19117,61	15888,06
4+040.00	7,97	198,06	35203,73	0,00	0,00	19117,61	16086,12
4+060.00	5,55	135,26	35338,99	0,00	0,00	19117,61	16221,38
4+080.00	6,42	119,74	35458,73	0,00	0,00	19117,61	16341,12
4+100.00	4,16	105,86	35564,59	0,00	0,00	19117,61	16446,98
4+120.00	2,55	67,11	35631,70	0,00	0,00	19117,61	16514,09
4+140.00	2,78	53,29	35684,99	0,00	0,00	19117,61	16567,38
4+160.00	4,06	68,45	35753,44	0,00	0,00	19117,61	16635,83
4+180.00	5,97	100,30	35853,74	0,01	0,09	19117,70	16736,04
4+200.00	5,82	117,87	35971,61	0,00	0,09	19117,79	16853,82
4+220.00	0,76	65,77	36037,38	0,67	6,70	19124,49	16912,89
4+240.00	0,00	7,56	36044,94	10,29	109,64	19234,14	16810,81
4+260.00	0,00	0,00	36044,94	28,94	392,36	19626,49	16418,45
4+280.00	0,00	0,00	36044,94	54,71	836,51	20463,00	15581,94
4+290.00	0,00	0,00	36044,94	37,27	459,90	20922,91	15122,04
4+300.00	0,00	0,00	36044,94	33,31	352,91	21275,82	14769,12
4+310.00	0,00	0,00	36044,94	29,79	315,49	21591,31	14453,63
4+320.00	0,00	0,00	36044,94	23,18	264,82	21856,14	14188,81
4+330.00	0,00	0,00	36044,94	15,94	195,60	22051,73	13993,21
4+340.00	0,00	0,00	36044,94	12,21	140,74	22192,48	13852,47
4+350.00	0,00	0,00	36044,94	14,17	131,87	22324,34	13720,60
4+360.00	0,00	0,00	36044,94	15,24	147,02	22471,37	13573,58
4+370.00	0,00	0,00	36044,94	13,70	144,71	22616,08	13428,87
4+380.00	0,00	0,00	36044,94	11,53	126,16	22742,24	13302,71
4+400.00	0,00	0,00	36044,94	16,41	279,35	23021,59	13023,35
4+420.00	0,00	0,00	36044,94	5,23	216,40	23237,99	12806,96
4+440.00	0,28	2,77	36047,72	1,55	67,81	23305,80	12741,92
4+460.00	4,31	45,83	36093,55	0,00	15,47	23321,26	12772,28
4+480.00	10,37	146,71	36240,26	0,00	0,00	23321,26	12919,00
4+500.00	15,88	262,45	36502,70	0,00	0,00	23321,26	13181,44
4+520.00	12,45	283,33	36786,03	0,00	0,00	23321,26	13464,77
4+540.00	8,77	212,25	36998,29	0,00	0,00	23321,26	13677,02
4+550.00	6,48	76,26	37074,55	1,02	5,09	23326,35	13748,19
4+560.00	3,31	48,97	37123,52	1,07	10,44	23336,79	13786,73
4+570.00	2,63	29,71	37153,23	1,02	10,47	23347,26	13805,97

4+580.00	4,88	37,55	37190,78	0,00	5,12	23352,39	13838,40
4+590.00	7,06	59,72	37250,51	0,00	0,00	23352,39	13898,12
4+600.00	10,85	89,54	37340,05	0,00	0,00	23352,39	13987,66
4+610.00	14,72	127,83	37467,88	0,00	0,00	23352,39	14115,49
4+620.00	17,68	162,00	37629,88	0,00	0,00	23352,39	14277,49
4+630.00	20,83	192,57	37822,45	0,00	0,00	23352,39	14470,06
4+640.00	19,02	199,26	38021,71	0,00	0,00	23352,39	14669,33
4+660.00	17,05	360,65	38382,37	0,00	0,00	23352,39	15029,98
4+680.00	14,17	312,12	38694,49	0,00	0,00	23352,39	15342,10
4+700.00	11,44	256,08	38950,57	0,00	0,00	23352,39	15598,18
4+720.00	12,61	240,57	39191,14	0,00	0,00	23352,39	15838,75
4+740.00	17,22	298,36	39489,50	0,00	0,00	23352,39	16137,11
4+760.00	21,69	389,11	39878,61	0,00	0,00	23352,39	16526,22
4+780.00	24,19	458,82	40337,43	0,00	0,00	23352,39	16985,04
4+800.00	21,01	452,02	40789,44	0,00	0,00	23352,39	17437,06
4+820.00	16,87	378,80	41168,25	0,00	0,00	23352,39	17815,86
4+840.00	12,82	296,94	41465,18	0,00	0,00	23352,39	18112,80
4+860.00	8,87	216,96	41682,14	0,00	0,00	23352,39	18329,76
4+870.00	7,04	79,54	41761,68	0,00	0,00	23352,39	18409,30
4+880.00	4,89	59,61	41821,29	0,00	0,00	23352,39	18468,90
4+890.00	2,46	36,68	41857,97	0,00	0,00	23352,39	18505,59
4+900.00	0,79	16,18	41874,15	0,00	0,00	23352,39	18521,76
4+910.00	0,30	5,42	41879,57	0,69	3,45	23355,84	18523,73
4+920.00	0,17	2,32	41881,89	1,58	11,41	23367,25	18514,64
4+930.00	0,09	1,29	41883,17	1,71	16,58	23383,83	18499,34
4+940.00	0,11	0,98	41884,15	1,59	16,64	23400,47	18483,68
4+950.00	0,05	0,79	41884,94	1,20	14,04	23414,52	18470,42
4+960.00	0,01	0,30	41885,24	0,46	8,31	23422,82	18462,42
4+980.00	2,17	21,80	41907,04	0,00	4,63	23427,45	18479,59
5+000.00	6,82	89,91	41996,96	0,00	0,00	23427,45	18569,51
5+020.00	12,56	193,76	42190,71	0,00	0,00	23427,45	18763,26
5+040.00	18,58	311,41	42502,13	0,00	0,00	23427,45	19074,68
5+060.00	23,66	422,49	42924,62	0,00	0,00	23427,45	19497,17
5+080.00	28,71	523,71	43448,32	0,00	0,00	23427,45	20020,87
5+100.00	34,82	635,28	44083,60	0,00	0,00	23427,45	20656,15
5+120.00	32,28	670,46	44754,07	0,00	0,00	23427,45	21326,62
5+130.00	34,25	329,46	45083,52	0,00	0,00	23427,45	21656,07
5+140.00	34,62	339,38	45422,90	0,00	0,00	23427,45	21995,45
5+150.00	25,34	292,84	45715,74	0,00	0,00	23427,45	22288,29
5+160.00	15,31	197,49	45913,23	0,08	0,43	23427,87	22485,36
5+180.00	1,48	167,87	46081,10	0,33	4,05	23431,93	22649,17
5+200.00	2,61	40,90	46122,00	0,00	3,28	23435,21	22686,79
5+220.00	4,14	67,51	46189,51	0,00	0,01	23435,22	22754,29
5+240.00	9,54	136,20	46325,71	0,00	0,01	23435,23	22890,48

5+250.00	4,37	67,06	46392,77	0,52	2,81	23438,04	22954,73
5+260.00	0,06	21,07	46413,84	7,10	39,13	23477,17	22936,67
5+270.00	0,00	0,26	46414,09	17,67	123,87	23601,04	22813,06
5+280.00	0,00	0,00	46414,09	32,14	246,01	23847,05	22567,05
5+300.00	0,00	0,00	46414,09	10,50	425,60	24272,64	22141,45
5+320.00	23,60	236,00	46650,09	0,00	104,96	24377,61	22272,48
5+340.00	44,12	677,17	47327,26	0,00	0,00	24377,61	22949,65
5+360.00	43,97	880,68	48207,93	0,00	0,00	24377,61	23830,33
5+370.00	38,98	414,21	48622,14	0,00	0,00	24377,61	24244,53
5+380.00	33,89	363,73	48985,87	0,00	0,00	24377,61	24608,26
5+390.00	29,04	314,06	49299,92	0,00	0,00	24377,61	24922,32
5+400.00	25,66	272,98	49572,90	0,00	0,00	24377,61	25195,29
5+410.00	22,92	242,43	49815,33	0,00	0,00	24377,61	25437,72
5+420.00	18,99	209,15	50024,48	0,00	0,00	24377,61	25646,88
5+430.00	14,82	168,69	50193,17	0,00	0,00	24377,61	25815,56
5+440.00	10,63	126,87	50320,04	0,00	0,00	24377,61	25942,44
5+450.00	6,56	85,58	50405,63	0,00	0,00	24377,61	26028,02
5+460.00	2,64	45,66	50451,29	0,00	0,00	24377,61	26073,68
5+470.00	0,16	13,85	50465,13	1,31	6,64	24384,25	26080,89
5+480.00	0,00	0,80	50465,93	4,47	29,15	24413,40	26052,54
5+500.00	0,00	0,00	50465,93	8,01	124,87	24538,26	25927,67
5+520.00	0,00	0,00	50465,93	11,70	197,10	24735,37	25730,57
5+540.00	0,00	0,00	50465,93	19,97	316,66	25052,03	25413,90
5+560.00	0,00	0,00	50465,93	22,47	424,37	25476,40	24989,53
5+580.00	0,00	0,00	50465,93	17,65	401,17	25877,57	24588,37
5+600.00	0,00	0,00	50465,93	5,47	231,18	26108,75	24357,18
5+620.00	0,16	1,56	50467,50	0,90	63,69	26172,44	24295,06
5+640.00	0,00	1,56	50469,06	7,86	87,54	26259,98	24209,08
5+660.00	0,00	0,00	50469,06	8,63	164,89	26424,86	24044,20
5+670.00	0,00	0,00	50469,06	12,80	107,14	26532,00	23937,06
5+680.00	0,00	0,00	50469,06	17,18	150,06	26682,07	23786,99
5+690.00	0,00	0,00	50469,06	20,46	188,77	26870,84	23598,22
5+700.00	0,00	0,00	50469,06	24,39	226,53	27097,37	23371,69
5+710.00	0,00	0,00	50469,06	24,16	246,92	27344,29	23124,77
5+720.00	0,00	0,00	50469,06	23,61	243,59	27587,88	22881,18
5+730.00	0,00	0,00	50469,06	21,66	231,14	27819,02	22650,04
5+740.00	0,00	0,00	50469,06	19,24	208,95	28027,98	22441,08
5+750.00	0,00	0,00	50469,06	16,11	179,73	28207,71	22261,36
5+760.00	0,00	0,00	50469,06	14,31	153,35	28361,06	22108,00
5+780.00	0,00	0,00	50469,06	12,47	268,02	28629,08	21839,98
5+800.00	0,00	0,00	50469,06	14,49	269,57	28898,65	21570,42
5+820.00	0,00	0,00	50469,06	10,62	251,14	29149,79	21319,27
5+840.00	0,00	0,00	50469,06	11,02	216,40	29366,19	21102,87
5+860.00	0,00	0,00	50469,06	11,50	225,13	29591,32	20877,75

5+880.00	0,00	0,00	50469,06	10,26	217,59	29808,91	20660,15
5+900.00	0,00	0,00	50469,06	9,64	199,03	30007,94	20461,12
5+920.00	0,00	0,00	50469,06	11,69	213,30	30221,25	20247,82
5+940.00	0,00	0,00	50469,06	13,92	256,11	30477,36	19991,71
5+960.00	0,00	0,00	50469,06	12,62	265,43	30742,79	19726,27
5+980.00	0,00	0,00	50469,06	7,93	205,55	30948,34	19520,72
6+000.00	0,00	0,00	50469,06	4,91	128,40	31076,75	19392,32
6+020.00	0,00	0,00	50469,06	2,35	72,62	31149,36	19319,70
6+040.00	0,85	8,49	50477,55	0,00	23,55	31172,91	19304,64
6+050.73	0,34	6,37	50483,92	0,00	0,00	31172,91	19311,01

VOLÚMENES ACUMULADOS DE CAPA SUB BASE, BASE Y TSD									
PROGRESIVA	VOLUMEN CAPA SUB BASE			VOLUMEN CAPA BASE			VOLUMEN TSD		
	Área	Volumen	Volumen acum.	Área	Volumen	Volumen acum.	Área	Volumen	Volumen acum.
0+000.00	2,04	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00
0+020.00	2,04	40,73	40,73	1,10	21,94	21,94	0,15	3,00	3,00
0+040.00	2,04	40,73	81,46	1,10	21,94	43,87	0,15	3,00	6,00
0+060.00	2,04	40,73	122,19	1,10	21,94	65,81	0,15	3,00	9,00
0+080.00	2,03	40,69	162,87	1,10	21,93	87,74	0,15	3,00	12,00
0+090.00	2,11	20,69	183,57	1,14	11,20	98,94	0,16	1,54	13,54
0+100.00	2,11	21,10	204,67	1,15	11,46	110,40	0,16	1,58	15,12
0+110.00	2,11	21,14	225,80	1,15	11,48	121,87	0,16	1,59	16,71
0+120.00	2,11	21,14	246,94	1,15	11,48	133,35	0,16	1,59	18,30
0+130.00	2,11	21,14	268,07	1,15	11,48	144,83	0,16	1,59	19,89
0+140.00	2,11	21,14	289,21	1,15	11,48	156,30	0,16	1,59	21,47
0+150.00	2,11	21,14	310,35	1,15	11,48	167,78	0,16	1,59	23,06
0+160.00	2,11	21,14	331,48	1,15	11,48	179,26	0,16	1,59	24,65
0+180.00	2,03	41,48	372,96	1,10	22,44	201,70	0,15	3,09	27,74
0+200.00	2,04	40,71	413,67	1,10	21,93	223,63	0,15	3,00	30,74
0+220.00	2,04	40,73	454,40	1,10	21,94	245,57	0,15	3,00	33,74
0+240.00	2,04	40,73	495,13	1,10	21,94	267,51	0,15	3,00	36,74
0+260.00	2,03	40,71	535,85	1,10	21,94	289,44	0,15	3,00	39,74
0+280.00	2,23	42,67	578,51	1,22	23,15	312,59	0,17	3,21	42,94
0+290.00	2,43	23,26	601,78	1,33	12,75	325,35	0,19	1,80	44,74
0+300.00	2,62	25,17	626,94	1,45	13,90	339,24	0,21	1,99	46,73
0+310.00	2,63	26,17	653,11	1,46	14,50	353,74	0,21	2,09	48,83
0+320.00	2,63	26,22	679,33	1,46	14,53	368,27	0,21	2,10	50,92
0+330.00	2,63	26,22	705,55	1,46	14,53	382,80	0,21	2,10	53,02
0+340.00	2,63	26,22	731,77	1,46	14,53	397,32	0,21	2,10	55,11
0+350.00	2,50	25,57	757,33	1,38	14,14	411,46	0,20	2,03	57,15
0+360.00	2,31	24,01	781,34	1,27	13,20	424,66	0,18	1,88	59,02
0+370.00	2,12	22,14	803,49	1,15	12,08	436,74	0,16	1,69	60,71
0+380.00	2,03	20,77	824,25	1,10	11,23	447,97	0,15	1,55	62,25
0+400.00	2,04	40,70	864,95	1,10	21,93	469,91	0,15	3,00	65,25
0+420.00	2,04	40,73	905,68	1,10	21,94	491,84	0,15	3,00	68,25
0+440.00	2,04	40,73	946,41	1,10	21,94	513,78	0,15	3,00	71,25
0+460.00	2,04	40,73	987,14	1,10	21,94	535,72	0,15	3,00	74,25
0+480.00	2,03	40,71	1027,84	1,10	21,93	557,65	0,15	3,00	77,25
0+490.00	2,09	20,60	1048,44	1,13	11,13	568,78	0,16	1,53	78,78
0+500.00	2,26	21,72	1070,16	1,24	11,82	580,60	0,17	1,64	80,43
0+510.00	2,44	23,44	1093,60	1,34	12,86	593,46	0,19	1,82	82,25
0+520.00	2,58	25,00	1118,61	1,43	13,80	607,26	0,21	1,98	84,22
0+530.00	2,58	25,72	1144,33	1,43	14,23	621,49	0,21	2,05	86,27
0+540.00	2,58	25,72	1170,05	1,43	14,23	635,72	0,21	2,05	88,31
0+550.00	2,58	25,72	1195,77	1,43	14,23	649,95	0,21	2,05	90,36

0+560.00	2,58	25,72	1221,49	1,43	14,23	664,17	0,21	2,05	92,41
0+570.00	2,47	25,14	1246,63	1,36	13,88	678,05	0,19	1,99	94,39
0+580.00	2,29	23,74	1270,36	1,25	13,04	691,09	0,18	1,85	96,24
0+590.00	2,12	22,03	1292,40	1,15	12,01	703,11	0,16	1,68	97,92
0+600.00	2,03	20,75	1313,15	1,10	11,23	714,33	0,15	1,54	99,46
0+620.00	2,04	40,70	1353,85	1,10	21,93	736,26	0,15	3,00	102,46
0+640.00	2,04	40,73	1394,58	1,10	21,94	758,20	0,15	3,00	105,46
0+660.00	2,04	40,73	1435,30	1,10	21,94	780,14	0,15	3,00	108,46
0+680.00	2,04	40,73	1476,03	1,10	21,94	802,08	0,15	3,00	111,46
0+700.00	2,04	40,73	1516,76	1,10	21,94	824,01	0,15	3,00	114,46
0+720.00	2,04	40,73	1557,49	1,10	21,94	845,95	0,15	3,00	117,46
0+740.00	2,04	40,73	1598,22	1,10	21,94	867,89	0,15	3,00	120,46
0+760.00	2,04	40,73	1638,95	1,10	21,94	889,83	0,15	3,00	123,46
0+780.00	2,04	40,73	1679,68	1,10	21,94	911,76	0,15	3,00	126,46
0+800.00	2,04	40,73	1720,41	1,10	21,94	933,70	0,15	3,00	129,46
0+820.00	2,04	40,72	1761,13	1,10	21,94	955,64	0,15	3,00	132,46
0+840.00	2,13	41,67	1802,80	1,16	22,55	978,19	0,16	3,10	135,57
0+850.00	2,24	21,83	1824,63	1,22	11,89	990,07	0,17	1,66	137,22
0+860.00	2,26	22,44	1847,07	1,23	12,25	1002,32	0,17	1,72	138,94
0+870.00	2,26	22,54	1869,60	1,23	12,30	1014,62	0,17	1,72	140,66
0+880.00	2,26	22,54	1892,14	1,23	12,30	1026,93	0,17	1,72	142,39
0+890.00	2,26	22,54	1914,67	1,23	12,30	1039,23	0,17	1,72	144,11
0+900.00	2,24	22,45	1937,13	1,22	12,26	1051,49	0,17	1,72	145,83
0+920.00	2,04	42,74	1979,87	1,10	23,21	1074,69	0,15	3,22	149,04
0+940.00	2,04	40,73	2020,59	1,10	21,96	1096,65	0,15	3,01	152,05
0+960.00	2,04	40,73	2061,32	1,10	21,94	1118,59	0,15	3,00	155,05
0+980.00	2,07	41,04	2102,37	1,12	22,16	1140,75	0,15	3,04	158,09
0+990.00	2,15	21,07	2123,44	1,17	11,43	1152,18	0,16	1,58	159,67
1+000.00	2,18	21,63	2145,07	1,19	11,76	1163,94	0,16	1,63	161,30
1+010.00	2,18	21,80	2166,86	1,19	11,86	1175,80	0,17	1,65	162,95
1+020.00	2,18	21,80	2188,66	1,19	11,86	1187,66	0,17	1,65	164,60
1+030.00	2,18	21,80	2210,46	1,19	11,86	1199,51	0,17	1,65	166,25
1+040.00	2,18	21,80	2232,25	1,19	11,86	1211,37	0,16	1,65	167,90
1+050.00	2,18	21,80	2254,05	1,19	11,86	1223,23	0,16	1,65	169,55
1+060.00	2,16	21,69	2275,74	1,17	11,80	1235,03	0,16	1,64	171,19
1+080.00	2,03	41,92	2317,67	1,10	22,70	1257,73	0,15	3,13	174,32
1+100.00	2,04	40,69	2358,36	1,10	21,93	1279,66	0,15	3,00	177,32
1+120.00	2,03	40,70	2399,06	1,10	21,93	1301,60	0,15	3,00	180,32
1+140.00	2,30	43,30	2442,36	1,26	23,53	1325,13	0,18	3,27	183,59
1+150.00	2,49	23,92	2466,27	1,37	13,14	1338,27	0,20	1,87	185,46
1+160.00	2,63	25,52	2491,79	1,46	14,11	1352,39	0,21	2,03	187,49
1+170.00	2,63	26,21	2518,00	1,46	14,52	1366,91	0,21	2,10	189,58
1+180.00	2,63	26,21	2544,21	1,46	14,52	1381,43	0,21	2,10	191,68
1+190.00	2,63	26,21	2570,43	1,46	14,52	1395,96	0,21	2,10	193,77

1+200.00	2,63	26,21	2596,64	1,46	14,52	1410,48	0,21	2,10	195,87
1+210.00	2,58	25,95	2622,59	1,43	14,37	1424,85	0,20	2,07	197,94
1+220.00	2,38	24,76	2647,35	1,31	13,65	1438,51	0,19	1,95	199,89
1+240.00	2,03	44,16	2691,50	1,10	24,06	1462,56	0,15	3,36	203,25
1+260.00	2,04	40,68	2732,19	1,10	21,93	1484,49	0,15	3,00	206,25
1+280.00	2,04	40,73	2772,91	1,10	21,94	1506,43	0,15	3,00	209,25
1+300.00	2,04	40,73	2813,64	1,10	21,94	1528,37	0,15	3,00	212,25
1+320.00	2,04	40,73	2854,37	1,10	21,94	1550,30	0,15	3,00	215,25
1+340.00	2,04	40,73	2895,10	1,10	21,94	1572,24	0,15	3,00	218,25
1+360.00	2,04	40,73	2935,83	1,10	21,94	1594,18	0,15	3,00	221,25
1+380.00	2,03	40,70	2976,53	1,10	21,93	1616,11	0,15	3,00	224,25
1+390.00	2,10	20,69	2997,22	1,14	11,19	1627,30	0,16	1,54	225,79
1+400.00	2,28	21,91	3019,13	1,25	11,93	1639,23	0,18	1,66	227,45
1+410.00	2,46	23,62	3042,74	1,35	12,97	1652,20	0,19	1,84	229,29
1+420.00	2,58	25,08	3067,82	1,43	13,85	1666,05	0,21	1,98	231,27
1+430.00	2,58	25,72	3093,54	1,43	14,23	1680,27	0,21	2,05	233,32
1+440.00	2,58	25,72	3119,27	1,43	14,23	1694,50	0,21	2,05	235,36
1+450.00	2,58	25,72	3144,99	1,43	14,23	1708,73	0,20	2,05	237,41
1+460.00	2,58	25,72	3170,71	1,43	14,23	1722,96	0,21	2,05	239,45
1+470.00	2,58	25,72	3196,43	1,43	14,23	1737,18	0,20	2,05	241,50
1+480.00	2,54	25,47	3221,90	1,40	14,08	1751,27	0,20	2,02	243,52
1+490.00	2,36	24,39	3246,29	1,29	13,43	1764,70	0,18	1,91	245,44
1+500.00	2,18	22,68	3268,97	1,19	12,40	1777,10	0,17	1,74	247,18
1+520.00	2,04	42,18	3311,15	1,10	22,85	1799,95	0,15	3,16	250,33
1+540.00	2,04	40,72	3351,87	1,10	21,94	1821,89	0,15	3,00	253,33
1+560.00	2,04	40,73	3392,60	1,10	21,94	1843,83	0,15	3,00	256,33
1+580.00	2,04	40,73	3433,33	1,10	21,94	1865,76	0,15	3,00	259,33
1+600.00	2,04	40,73	3474,06	1,10	21,94	1887,70	0,15	3,00	262,33
1+620.00	2,04	40,73	3514,79	1,10	21,94	1909,64	0,15	3,00	265,33
1+640.00	2,04	40,73	3555,52	1,10	21,94	1931,58	0,15	3,00	268,33
1+660.00	2,04	40,73	3596,25	1,10	21,94	1953,51	0,15	3,00	271,33
1+680.00	2,04	40,73	3636,98	1,10	21,94	1975,45	0,15	3,00	274,33
1+700.00	2,04	40,73	3677,70	1,10	21,94	1997,39	0,15	3,00	277,33
1+720.00	2,04	40,73	3718,43	1,10	21,94	2019,33	0,15	3,00	280,33
1+740.00	2,04	40,73	3759,16	1,10	21,94	2041,26	0,15	3,00	283,33
1+760.00	2,04	40,73	3799,89	1,10	21,94	2063,20	0,15	3,00	286,33
1+780.00	2,04	40,73	3840,62	1,10	21,94	2085,14	0,15	3,00	289,33
1+800.00	2,04	40,73	3881,35	1,10	21,94	2107,08	0,15	3,00	292,33
1+820.00	2,03	40,70	3922,05	1,10	21,93	2129,01	0,15	3,00	295,33
1+840.00	2,16	41,96	3964,00	1,18	22,72	2151,73	0,16	3,13	298,47
1+850.00	2,21	21,83	3985,83	1,20	11,88	2163,61	0,17	1,65	300,12
1+860.00	2,21	22,04	4007,87	1,20	12,00	2175,62	0,17	1,67	301,80
1+870.00	2,21	22,04	4029,91	1,20	12,00	2187,62	0,17	1,67	303,47
1+880.00	2,21	22,04	4051,95	1,20	12,00	2199,63	0,17	1,67	305,15

1+890.00	2,21	22,04	4073,99	1,20	12,00	2211,63	0,17	1,67	306,82
1+900.00	2,21	22,04	4096,03	1,20	12,00	2223,64	0,17	1,67	308,50
1+910.00	2,21	22,04	4118,07	1,20	12,00	2235,64	0,17	1,67	310,17
1+920.00	2,21	22,04	4140,11	1,20	12,00	2247,65	0,17	1,67	311,85
1+930.00	2,21	22,04	4162,15	1,20	12,00	2259,65	0,17	1,67	313,52
1+940.00	2,21	22,04	4184,19	1,20	12,00	2271,66	0,17	1,67	315,19
1+950.00	2,21	22,04	4206,24	1,20	12,00	2283,66	0,17	1,67	316,87
1+960.00	2,18	21,93	4228,17	1,19	11,94	2295,61	0,17	1,66	318,53
1+980.00	2,03	42,16	4270,33	1,10	22,85	2318,46	0,15	3,16	321,69
2+000.00	2,04	40,68	4311,01	1,10	21,93	2340,39	0,15	3,00	324,69
2+020.00	2,04	40,73	4351,74	1,10	21,94	2362,32	0,15	3,00	327,69
2+040.00	2,04	40,73	4392,47	1,10	21,94	2384,26	0,15	3,00	330,69
2+060.00	2,04	40,73	4433,20	1,10	21,94	2406,20	0,15	3,00	333,69
2+080.00	2,04	40,73	4473,93	1,10	21,94	2428,14	0,15	3,00	336,69
2+100.00	2,04	40,73	4514,66	1,10	21,94	2450,07	0,15	3,00	339,69
2+120.00	2,04	40,73	4555,39	1,10	21,94	2472,01	0,15	3,00	342,69
2+140.00	2,04	40,73	4596,12	1,10	21,94	2493,95	0,15	3,00	345,69
2+160.00	2,04	40,73	4636,85	1,10	21,94	2515,89	0,15	3,00	348,69
2+180.00	2,04	40,73	4677,57	1,10	21,94	2537,82	0,15	3,00	351,69
2+200.00	2,04	40,73	4718,30	1,10	21,94	2559,76	0,15	3,00	354,69
2+220.00	2,04	40,73	4759,03	1,10	21,94	2581,70	0,15	3,00	357,69
2+240.00	2,04	40,73	4799,76	1,10	21,94	2603,64	0,15	3,00	360,69
2+260.00	2,11	41,51	4841,27	1,15	22,45	2626,08	0,16	3,09	363,78
2+270.00	2,13	21,21	4862,49	1,16	11,52	2637,60	0,16	1,59	365,37
2+280.00	2,13	21,28	4883,77	1,16	11,55	2649,15	0,16	1,60	366,97
2+290.00	2,13	21,28	4905,04	1,16	11,55	2660,71	0,16	1,60	368,57
2+300.00	2,13	21,28	4926,32	1,16	11,55	2672,26	0,16	1,60	370,17
2+310.00	2,13	21,28	4947,60	1,16	11,55	2683,82	0,16	1,60	371,77
2+320.00	2,13	21,28	4968,88	1,16	11,55	2695,37	0,16	1,60	373,37
2+330.00	2,13	21,28	4990,16	1,16	11,55	2706,93	0,16	1,60	374,97
2+340.00	2,13	21,28	5011,44	1,16	11,55	2718,48	0,16	1,60	376,57
2+350.00	2,13	21,28	5032,72	1,16	11,55	2730,04	0,16	1,60	378,17
2+360.00	2,13	21,28	5054,00	1,16	11,55	2741,59	0,16	1,60	379,77
2+370.00	2,13	21,28	5075,28	1,16	11,55	2753,15	0,16	1,60	381,37
2+380.00	2,13	21,28	5096,56	1,16	11,55	2764,70	0,16	1,60	382,97
2+390.00	2,13	21,28	5117,84	1,16	11,55	2776,26	0,16	1,60	384,57
2+400.00	2,13	21,28	5139,12	1,16	11,55	2787,81	0,16	1,60	386,17
2+410.00	2,13	21,28	5160,39	1,16	11,55	2799,37	0,16	1,60	387,77
2+420.00	2,13	21,28	5181,67	1,16	11,55	2810,92	0,16	1,60	389,37
2+430.00	2,13	21,28	5202,95	1,16	11,55	2822,48	0,16	1,60	390,97
2+440.00	2,13	21,28	5224,23	1,16	11,55	2834,03	0,16	1,60	392,57
2+450.00	2,13	21,28	5245,51	1,16	11,55	2845,59	0,16	1,60	394,17
2+460.00	2,13	21,28	5266,79	1,16	11,55	2857,14	0,16	1,60	395,77
2+470.00	2,13	21,28	5288,07	1,16	11,55	2868,69	0,16	1,60	397,37

2+480.00	2,13	21,28	5309,35	1,16	11,55	2880,25	0,16	1,60	398,97
2+490.00	2,13	21,28	5330,63	1,16	11,55	2891,80	0,16	1,60	400,57
2+500.00	2,13	21,28	5351,91	1,16	11,55	2903,36	0,16	1,60	402,17
2+510.00	2,13	21,28	5373,19	1,16	11,55	2914,91	0,16	1,60	403,77
2+520.00	2,13	21,28	5394,47	1,16	11,55	2926,47	0,16	1,60	405,37
2+540.00	2,04	41,65	5436,11	1,10	22,52	2948,99	0,15	3,10	408,47
2+560.00	2,04	40,73	5476,84	1,10	21,94	2970,93	0,15	3,00	411,47
2+580.00	2,04	40,73	5517,57	1,10	21,94	2992,87	0,15	3,00	414,47
2+600.00	2,04	40,73	5558,30	1,10	21,94	3014,81	0,15	3,00	417,47
2+620.00	2,04	40,73	5599,03	1,10	21,94	3036,74	0,15	3,00	420,47
2+640.00	2,04	40,73	5639,76	1,10	21,94	3058,68	0,15	3,00	423,47
2+660.00	2,04	40,73	5680,49	1,10	21,94	3080,62	0,15	3,00	426,47
2+680.00	2,04	40,73	5721,22	1,10	21,94	3102,56	0,15	3,00	429,47
2+700.00	2,04	40,73	5761,95	1,10	21,94	3124,49	0,15	3,00	432,47
2+720.00	2,04	40,73	5802,67	1,10	21,94	3146,43	0,15	3,00	435,47
2+740.00	2,04	40,73	5843,40	1,10	21,94	3168,37	0,15	3,00	438,47
2+760.00	2,04	40,73	5884,13	1,10	21,94	3190,31	0,15	3,00	441,47
2+780.00	2,04	40,73	5924,86	1,10	21,94	3212,24	0,15	3,00	444,47
2+800.00	2,04	40,73	5965,59	1,10	21,94	3234,18	0,15	3,00	447,47
2+820.00	2,04	40,73	6006,32	1,10	21,94	3256,12	0,15	3,00	450,47
2+840.00	2,04	40,73	6047,05	1,10	21,94	3278,06	0,15	3,00	453,47
2+860.00	2,04	40,73	6087,78	1,10	21,94	3299,99	0,15	3,00	456,47
2+880.00	2,04	40,73	6128,51	1,10	21,94	3321,93	0,15	3,00	459,47
2+900.00	2,04	40,73	6169,24	1,10	21,94	3343,87	0,15	3,00	462,47
2+920.00	2,04	40,73	6209,97	1,10	21,94	3365,81	0,15	3,00	465,47
2+940.00	2,04	40,73	6250,70	1,10	21,94	3387,74	0,15	3,00	468,47
2+960.00	2,04	40,73	6291,42	1,10	21,94	3409,68	0,15	3,00	471,47
2+980.00	2,04	40,73	6332,15	1,10	21,94	3431,62	0,15	3,00	474,47
3+000.00	2,04	40,73	6372,88	1,10	21,94	3453,56	0,15	3,00	477,47
3+020.00	2,04	40,73	6413,61	1,10	21,94	3475,49	0,15	3,00	480,47
3+040.00	2,04	40,73	6454,34	1,10	21,94	3497,43	0,15	3,00	483,47
3+060.00	2,04	40,73	6495,07	1,10	21,94	3519,37	0,15	3,00	486,47
3+080.00	2,04	40,73	6535,80	1,10	21,94	3541,31	0,15	3,00	489,47
3+100.00	2,04	40,73	6576,53	1,10	21,94	3563,24	0,15	3,00	492,47
3+120.00	2,04	40,73	6617,26	1,10	21,94	3585,18	0,15	3,00	495,47
3+140.00	2,04	40,73	6657,99	1,10	21,94	3607,12	0,15	3,00	498,47
3+160.00	2,04	40,73	6698,72	1,10	21,94	3629,06	0,15	3,00	501,47
3+180.00	2,04	40,73	6739,45	1,10	21,94	3650,99	0,15	3,00	504,47
3+200.00	2,04	40,73	6780,17	1,10	21,94	3672,93	0,15	3,00	507,47
3+220.00	2,03	40,67	6820,84	1,10	21,92	3694,85	0,15	3,00	510,47
3+240.00	2,20	42,33	6863,17	1,20	22,96	3717,81	0,17	3,17	513,64
3+250.00	2,21	22,03	6885,20	1,20	12,00	3729,81	0,17	1,67	515,32
3+260.00	2,21	22,04	6907,24	1,20	12,00	3741,82	0,17	1,67	516,99
3+270.00	2,21	22,04	6929,29	1,20	12,00	3753,82	0,17	1,67	518,67

3+280.00	2,21	22,04	6951,33	1,20	12,00	3765,83	0,17	1,67	520,34
3+290.00	2,21	22,04	6973,37	1,20	12,00	3777,83	0,17	1,67	522,02
3+300.00	2,21	22,04	6995,41	1,20	12,00	3789,84	0,17	1,67	523,69
3+310.00	2,21	22,04	7017,45	1,20	12,00	3801,84	0,17	1,67	525,36
3+320.00	2,21	22,04	7039,49	1,20	12,00	3813,85	0,17	1,67	527,04
3+330.00	2,21	22,04	7061,53	1,20	12,00	3825,85	0,17	1,67	528,71
3+340.00	2,21	22,04	7083,57	1,20	12,00	3837,86	0,17	1,67	530,39
3+350.00	2,21	22,04	7105,61	1,20	12,00	3849,86	0,17	1,67	532,06
3+360.00	2,21	22,04	7127,65	1,20	12,00	3861,86	0,17	1,67	533,74
3+370.00	2,20	22,01	7149,66	1,20	11,99	3873,85	0,17	1,67	535,41
3+380.00	2,11	21,54	7171,20	1,15	11,71	3885,57	0,16	1,63	537,04
3+400.00	2,04	41,46	7212,66	1,10	22,42	3907,98	0,15	3,08	540,12
3+420.00	2,04	40,72	7253,38	1,10	21,94	3929,92	0,15	3,00	543,12
3+440.00	2,04	40,73	7294,11	1,10	21,94	3951,86	0,15	3,00	546,12
3+460.00	2,04	40,73	7334,84	1,10	21,94	3973,80	0,15	3,00	549,12
3+480.00	2,04	40,73	7375,57	1,10	21,94	3995,73	0,15	3,00	552,12
3+500.00	2,04	40,73	7416,30	1,10	21,94	4017,67	0,15	3,00	555,12
3+520.00	2,04	40,73	7457,03	1,10	21,94	4039,61	0,15	3,00	558,12
3+540.00	2,04	40,73	7497,76	1,10	21,94	4061,55	0,15	3,00	561,12
3+560.00	2,04	40,73	7538,49	1,10	21,94	4083,48	0,15	3,00	564,12
3+580.00	2,04	40,73	7579,22	1,10	21,94	4105,42	0,15	3,00	567,12
3+600.00	2,03	40,70	7619,91	1,10	21,93	4127,35	0,15	3,00	570,12
3+610.00	2,12	20,78	7640,70	1,15	11,25	4138,60	0,16	1,55	571,67
3+620.00	2,30	22,10	7662,80	1,26	12,05	4150,65	0,18	1,68	573,35
3+630.00	2,47	23,80	7686,60	1,36	13,08	4163,73	0,19	1,86	575,20
3+640.00	2,58	25,17	7711,77	1,43	13,90	4177,63	0,21	1,99	577,20
3+650.00	2,58	25,72	7737,49	1,43	14,23	4191,86	0,20	2,05	579,24
3+660.00	2,57	25,67	7763,16	1,42	14,20	4206,05	0,20	2,04	581,28
3+670.00	2,39	24,75	7787,91	1,31	13,65	4219,70	0,19	1,95	583,23
3+680.00	2,21	23,01	7810,91	1,21	12,60	4232,30	0,17	1,77	585,01
3+700.00	2,03	42,49	7853,41	1,10	23,05	4255,35	0,15	3,19	588,20
3+720.00	2,04	40,71	7894,12	1,10	21,94	4277,28	0,15	3,00	591,20
3+740.00	2,04	40,73	7934,85	1,10	21,94	4299,22	0,15	3,00	594,20
3+760.00	2,04	40,73	7975,58	1,10	21,94	4321,16	0,15	3,00	597,20
3+780.00	2,04	40,73	8016,31	1,10	21,94	4343,09	0,15	3,00	600,20
3+800.00	2,04	40,73	8057,04	1,10	21,94	4365,03	0,15	3,00	603,20
3+820.00	2,04	40,73	8097,77	1,10	21,94	4386,97	0,15	3,00	606,20
3+840.00	2,04	40,73	8138,50	1,10	21,94	4408,91	0,15	3,00	609,20
3+860.00	2,09	41,31	8179,80	1,14	22,32	4431,23	0,16	3,07	612,26
3+870.00	2,20	21,46	8201,26	1,20	11,66	4442,89	0,17	1,62	613,88
3+880.00	2,26	22,24	8223,50	1,23	12,13	4455,02	0,17	1,70	615,58
3+890.00	2,26	22,53	8246,04	1,23	12,30	4467,33	0,17	1,72	617,30
3+900.00	2,26	22,54	8268,57	1,23	12,30	4479,63	0,17	1,72	619,03
3+910.00	2,26	22,54	8291,11	1,23	12,30	4491,93	0,17	1,72	620,75

3+920.00	2,26	22,54	8313,64	1,23	12,30	4504,24	0,17	1,72	622,48
3+930.00	2,26	22,54	8336,18	1,23	12,30	4516,54	0,17	1,72	624,20
3+940.00	2,26	22,54	8358,71	1,23	12,30	4528,84	0,17	1,72	625,92
3+950.00	2,23	22,43	8381,14	1,22	12,24	4541,09	0,17	1,71	627,64
3+960.00	2,13	21,82	8402,96	1,16	11,88	4552,96	0,16	1,65	629,29
3+980.00	2,04	41,66	8444,62	1,10	22,54	4575,51	0,15	3,10	632,40
4+000.00	2,04	40,72	8485,34	1,10	21,94	4597,44	0,15	3,00	635,40
4+020.00	2,04	40,73	8526,07	1,10	21,94	4619,38	0,15	3,00	638,40
4+040.00	2,04	40,73	8566,80	1,10	21,94	4641,32	0,15	3,00	641,40
4+060.00	2,04	40,73	8607,53	1,10	21,94	4663,25	0,15	3,00	644,40
4+080.00	2,04	40,73	8648,26	1,10	21,94	4685,19	0,15	3,00	647,40
4+100.00	2,04	40,73	8688,99	1,10	21,94	4707,13	0,15	3,00	650,40
4+120.00	2,04	40,73	8729,72	1,10	21,94	4729,07	0,15	3,00	653,40
4+140.00	2,04	40,73	8770,44	1,10	21,94	4751,00	0,15	3,00	656,40
4+160.00	2,04	40,73	8811,17	1,10	21,94	4772,94	0,15	3,00	659,40
4+180.00	2,04	40,73	8851,90	1,10	21,94	4794,88	0,15	3,00	662,40
4+200.00	2,04	40,73	8892,63	1,10	21,94	4816,82	0,15	3,00	665,40
4+220.00	2,04	40,73	8933,36	1,10	21,94	4838,75	0,15	3,00	668,40
4+240.00	2,04	40,73	8974,09	1,10	21,94	4860,69	0,15	3,00	671,40
4+260.00	2,04	40,72	9014,81	1,10	21,94	4882,63	0,15	3,00	674,40
4+280.00	2,11	41,49	9056,31	1,15	22,44	4905,07	0,16	3,09	677,48
4+290.00	2,11	21,14	9077,44	1,15	11,48	4916,55	0,16	1,59	679,07
4+300.00	2,11	21,14	9098,58	1,15	11,48	4928,03	0,16	1,59	680,66
4+310.00	2,11	21,14	9119,71	1,15	11,48	4939,50	0,16	1,59	682,25
4+320.00	2,11	21,14	9140,85	1,15	11,48	4950,98	0,16	1,59	683,83
4+330.00	2,11	21,14	9161,99	1,15	11,48	4962,46	0,16	1,59	685,42
4+340.00	2,11	21,14	9183,12	1,15	11,48	4973,93	0,16	1,59	687,01
4+350.00	2,11	21,14	9204,26	1,15	11,48	4985,41	0,16	1,59	688,60
4+360.00	2,11	21,14	9225,39	1,15	11,48	4996,89	0,16	1,59	690,18
4+370.00	2,09	21,04	9246,43	1,14	11,42	5008,30	0,16	1,58	691,76
4+380.00	2,03	20,63	9267,06	1,10	11,16	5019,47	0,15	1,53	693,30
4+400.00	2,04	40,69	9307,76	1,10	21,93	5041,40	0,15	3,00	696,30
4+420.00	2,04	40,73	9348,48	1,10	21,94	5063,34	0,15	3,00	699,30
4+440.00	2,04	40,73	9389,21	1,10	21,94	5085,27	0,15	3,00	702,30
4+460.00	2,04	40,73	9429,94	1,10	21,94	5107,21	0,15	3,00	705,30
4+480.00	2,04	40,73	9470,67	1,10	21,94	5129,15	0,15	3,00	708,30
4+500.00	2,04	40,73	9511,40	1,10	21,94	5151,09	0,15	3,00	711,30
4+520.00	2,04	40,73	9552,13	1,10	21,94	5173,02	0,15	3,00	714,30
4+540.00	2,03	40,67	9592,80	1,10	21,93	5194,95	0,15	3,00	717,30
4+550.00	2,11	20,72	9613,52	1,15	11,22	5206,17	0,16	1,54	718,84
4+560.00	2,11	21,14	9634,66	1,15	11,48	5217,65	0,16	1,59	720,43
4+570.00	2,11	21,14	9655,80	1,15	11,48	5229,12	0,16	1,59	722,02
4+580.00	2,11	21,14	9676,94	1,15	11,48	5240,60	0,16	1,59	723,60
4+590.00	2,11	21,14	9698,07	1,15	11,48	5252,08	0,16	1,59	725,19

4+600.00	2,11	21,14	9719,21	1,15	11,48	5263,55	0,16	1,59	726,78
4+610.00	2,11	21,14	9740,35	1,15	11,48	5275,03	0,16	1,59	728,37
4+620.00	2,11	21,14	9761,49	1,15	11,48	5286,51	0,16	1,59	729,95
4+630.00	2,11	21,14	9782,63	1,15	11,48	5297,99	0,16	1,59	731,54
4+640.00	2,04	20,77	9803,39	1,10	11,25	5309,23	0,15	1,55	733,09
4+660.00	2,04	40,76	9844,15	1,10	21,99	5331,22	0,15	3,01	736,10
4+680.00	2,04	40,73	9884,88	1,10	21,94	5353,16	0,15	3,00	739,10
4+700.00	2,04	40,73	9925,61	1,10	21,94	5375,09	0,15	3,00	742,10
4+720.00	2,04	40,73	9966,34	1,10	21,94	5397,03	0,15	3,00	745,10
4+740.00	2,04	40,73	10007,07	1,10	21,94	5418,97	0,15	3,00	748,10
4+760.00	2,04	40,73	10047,80	1,10	21,94	5440,91	0,15	3,00	751,10
4+780.00	2,04	40,73	10088,53	1,10	21,94	5462,84	0,15	3,00	754,10
4+800.00	2,04	40,73	10129,26	1,10	21,94	5484,78	0,15	3,00	757,10
4+820.00	2,04	40,73	10169,99	1,10	21,94	5506,72	0,15	3,00	760,10
4+840.00	2,04	40,73	10210,72	1,10	21,94	5528,66	0,15	3,00	763,10
4+860.00	2,11	41,48	10252,20	1,15	22,43	5551,09	0,16	3,08	766,18
4+870.00	2,16	21,33	10273,53	1,17	11,58	5562,67	0,16	1,60	767,79
4+880.00	2,16	21,54	10295,07	1,17	11,71	5574,38	0,16	1,62	769,41
4+890.00	2,16	21,55	10316,62	1,17	11,71	5586,08	0,16	1,62	771,04
4+900.00	2,16	21,55	10338,16	1,17	11,71	5597,79	0,16	1,62	772,66
4+910.00	2,16	21,55	10359,71	1,17	11,71	5609,49	0,16	1,62	774,29
4+920.00	2,16	21,55	10381,25	1,17	11,71	5621,20	0,16	1,62	775,91
4+930.00	2,16	21,55	10402,80	1,17	11,71	5632,91	0,16	1,62	777,54
4+940.00	2,16	21,54	10424,34	1,17	11,71	5644,61	0,16	1,62	779,16
4+950.00	2,13	21,41	10445,75	1,16	11,63	5656,24	0,16	1,61	780,77
4+960.00	2,05	20,87	10466,62	1,11	11,31	5667,55	0,15	1,56	782,33
4+980.00	2,04	40,83	10507,46	1,10	22,03	5689,57	0,15	3,02	785,35
5+000.00	2,04	40,73	10548,18	1,10	21,94	5711,51	0,15	3,00	788,35
5+020.00	2,04	40,73	10588,91	1,10	21,94	5733,45	0,15	3,00	791,35
5+040.00	2,04	40,73	10629,64	1,10	21,94	5755,39	0,15	3,00	794,35
5+060.00	2,04	40,73	10670,37	1,10	21,94	5777,32	0,15	3,00	797,35
5+080.00	2,04	40,73	10711,10	1,10	21,94	5799,26	0,15	3,00	800,35
5+100.00	2,10	41,35	10752,45	1,14	22,34	5821,61	0,16	3,07	803,42
5+120.00	2,45	45,50	10797,96	1,35	24,88	5846,48	0,19	3,49	806,91
5+130.00	2,58	25,09	10823,05	1,43	13,85	5860,33	0,21	1,98	808,90
5+140.00	2,58	25,72	10848,77	1,43	14,23	5874,56	0,21	2,05	810,94
5+150.00	2,58	25,72	10874,49	1,43	14,23	5888,79	0,20	2,05	812,99
5+160.00	2,40	24,84	10899,33	1,32	13,70	5902,49	0,19	1,96	814,95
5+180.00	2,05	44,54	10943,86	1,11	24,29	5926,78	0,15	3,40	818,34
5+200.00	2,04	40,87	10984,74	1,10	22,05	5948,83	0,15	3,02	821,37
5+220.00	2,11	41,50	11026,23	1,15	22,44	5971,27	0,16	3,09	824,45
5+240.00	2,47	45,80	11072,03	1,36	25,05	5996,32	0,19	3,52	827,97
5+250.00	2,58	25,16	11097,19	1,43	13,90	6010,22	0,20	1,99	829,97
5+260.00	2,58	25,72	11122,91	1,43	14,23	6024,44	0,21	2,05	832,01

5+270.00	2,58	25,72	11148,63	1,43	14,23	6038,67	0,21	2,05	834,06
5+280.00	2,44	25,02	11173,65	1,34	13,81	6052,48	0,19	1,98	836,03
5+300.00	2,09	45,23	11218,88	1,13	24,71	6077,19	0,16	3,47	839,50
5+320.00	2,04	41,22	11260,10	1,10	22,26	6099,46	0,15	3,06	842,56
5+340.00	2,03	40,68	11300,78	1,10	21,93	6121,38	0,15	3,00	845,56
5+360.00	2,22	42,47	11343,26	1,21	23,04	6144,43	0,17	3,19	848,75
5+370.00	2,26	22,34	11365,60	1,23	12,19	6156,61	0,17	1,71	850,45
5+380.00	2,26	22,53	11388,13	1,23	12,30	6168,92	0,17	1,72	852,18
5+390.00	2,26	22,54	11410,67	1,23	12,30	6181,22	0,17	1,72	853,90
5+400.00	2,26	22,54	11433,20	1,23	12,30	6193,52	0,17	1,72	855,62
5+410.00	2,26	22,54	11455,74	1,23	12,30	6205,83	0,17	1,72	857,35
5+420.00	2,26	22,54	11478,27	1,23	12,30	6218,13	0,17	1,72	859,07
5+430.00	2,26	22,54	11500,81	1,23	12,30	6230,43	0,17	1,72	860,80
5+440.00	2,26	22,54	11523,34	1,23	12,30	6242,74	0,17	1,72	862,52
5+450.00	2,26	22,54	11545,88	1,23	12,30	6255,04	0,17	1,72	864,25
5+460.00	2,26	22,54	11568,41	1,23	12,30	6267,34	0,17	1,72	865,97
5+470.00	2,26	22,54	11590,95	1,23	12,30	6279,65	0,17	1,72	867,70
5+480.00	2,25	22,53	11613,48	1,23	12,30	6291,95	0,17	1,72	869,42
5+500.00	2,05	43,07	11656,56	1,11	23,41	6315,36	0,15	3,25	872,67
5+520.00	2,04	40,90	11697,46	1,10	22,07	6337,43	0,15	3,02	875,69
5+540.00	2,04	40,73	11738,19	1,10	21,94	6359,37	0,15	3,00	878,69
5+560.00	2,04	40,73	11778,92	1,10	21,94	6381,30	0,15	3,00	881,69
5+580.00	2,04	40,73	11819,65	1,10	21,94	6403,24	0,15	3,00	884,69
5+600.00	2,04	40,73	11860,38	1,10	21,94	6425,18	0,15	3,00	887,69
5+620.00	2,04	40,73	11901,10	1,10	21,94	6447,12	0,15	3,00	890,69
5+640.00	2,04	40,73	11941,83	1,10	21,94	6469,05	0,15	3,00	893,69
5+660.00	2,03	40,69	11982,53	1,10	21,93	6490,99	0,15	3,00	896,69
5+670.00	2,13	20,82	12003,35	1,16	11,27	6502,25	0,16	1,55	898,24
5+680.00	2,31	22,17	12025,52	1,26	12,10	6514,35	0,18	1,69	899,94
5+690.00	2,48	23,87	12049,39	1,37	13,12	6527,47	0,20	1,86	901,80
5+700.00	2,58	25,21	12074,60	1,43	13,92	6541,39	0,20	2,00	903,79
5+710.00	2,58	25,72	12100,32	1,43	14,23	6555,62	0,20	2,05	905,84
5+720.00	2,58	25,72	12126,04	1,43	14,23	6569,85	0,20	2,05	907,89
5+730.00	2,58	25,72	12151,76	1,43	14,23	6584,07	0,21	2,05	909,93
5+740.00	2,58	25,72	12177,48	1,43	14,23	6598,30	0,21	2,05	911,98
5+750.00	2,42	24,94	12202,42	1,33	13,76	6612,06	0,19	1,97	913,95
5+760.00	2,24	23,30	12225,72	1,23	12,78	6624,84	0,17	1,80	915,75
5+780.00	2,03	42,78	12268,50	1,10	23,22	6648,06	0,15	3,22	918,97
5+800.00	2,04	40,71	12309,21	1,10	21,93	6669,99	0,15	3,00	921,97
5+820.00	2,04	40,73	12349,94	1,10	21,94	6691,93	0,15	3,00	924,97
5+840.00	2,04	40,73	12390,67	1,10	21,94	6713,87	0,15	3,00	927,97
5+860.00	2,04	40,73	12431,40	1,10	21,94	6735,81	0,15	3,00	930,97
5+880.00	2,04	40,73	12472,13	1,10	21,94	6757,74	0,15	3,00	933,97
5+900.00	2,04	40,73	12512,86	1,10	21,94	6779,68	0,15	3,00	936,97

5+920.00	2,04	40,73	12553,59	1,10	21,94	6801,62	0,15	3,00	939,97
5+940.00	2,04	40,73	12594,31	1,10	21,94	6823,56	0,15	3,00	942,97
5+960.00	2,04	40,73	12635,04	1,10	21,94	6845,49	0,15	3,00	945,97
5+980.00	2,04	40,73	12675,77	1,10	21,94	6867,43	0,15	3,00	948,97
6+000.00	2,04	40,73	12716,50	1,10	21,94	6889,37	0,15	3,00	951,97
6+020.00	2,04	40,73	12757,23	1,10	21,94	6911,31	0,15	3,00	954,97
6+040.00	2,04	40,73	12797,96	1,10	21,94	6933,24	0,15	3,00	957,97
6+050.73	2,04	21,86	12819,82	1,10	11,77	6945,02	0,15	1,61	959,58

ANEXO 8: CÓMPUTOS MÉTRICOS

DISEÑO DE INGENIERÍA MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA MÉNDEZ - CARACHIMAYO

Pavimento con tratamiento superficial doble.

Ítem	Actividades	Und.	Nro. de veces	Progresiva	Dimensiones			Parcial	Total
					Largo	Ancho	Alto		
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	glb	1					1,00	1,00
2	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN	glb	1					1,00	1,00
3	PROVISIÓN Y COLOCADO DE LETRERO	glb	1					1,00	1,00
4	REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRAS	km	1	0+000-6+051	6051			6,051	6,051
5	LIMPIEZA DE TERRENO Y DESHIERBE	ha	1	0+000-6+051	6051	14		8,50	8,50
6	EXCAVACIÓN SUELO SEMI DURO (CORTE)	m ³	1	0+000-6+051	6051			50.483,92	50.483,92
7	CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN	m ³	1	0+000-6+051	6051			31.172,91	31.172,91
8	SOBRE ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	1	0+000-6+051				19.311,01	19.311,01
9	PROVISIÓN Y COLOCADO DE CAPA SUB BASE	m ³	1	0+000-6+051	6051	8,47	0,25	12.819,82	12.819,82
10	PROVISIÓN Y COLOCADO DE CAPA BASE	m ³	1	0+000-6+051	6051	7,65	0,15	6.945,02	6.945,02
11	IMPRIMACIÓN BITUMINOSA	m ²	1	0+000-6+051	6051	7,34		44.434,20	44.434,20
12	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE	m ²	1	0+000-6+051	6051	6,34		38.383,20	38.383,20
13	REPLANTEO/CONTROL OBRAS DE ALCANTARILLADO	m ²			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarillas de alivio								
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	0+671	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	0+755	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+725	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+907	15,5	4		62	62
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+984	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	2+339	9	4		36	36

	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	2+510	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	3+044	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	3+180	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+015	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+569	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+672	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+772	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+960	9	4		36	36
	Alcantarillas de cruce								
	Alcantarilla de cruce (D = 1,2 m)		1	0+180,34	15,5	7		108,5	108,5
	Alcantarilla de cruce doble (D = 1,7 m)		1	1+169,79	18	7		126	126
	Alcantarilla de cruce (D = 2 m)		1	3+720,80	14	7		98	98
	Alcantarilla de cruce tipo cajón (b = 2 m, h = 2m)		1	5+287,50	18	8		144	144
								Total	1006,5
14	EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA P/OBRAS DE ARTE	m ³			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarillas de alivio								
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	0+671	9	1,5	1,6	21,6	21,6
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	0+755	9	1,5	1,6	21,6	21,6
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+725	9	1,5	1,6	21,6	21,6
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+907	15,5	1,5	1	23,25	17,55
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+984	9	1,5	1,2	16,2	16,2
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	2+339	9	1,5	1,3	17,55	17,55
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	2+510	9	1,5	1,4	18,9	18,9
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	3+044	9	1,5	1	13,5	13,5
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	3+180	9	1,5	1	13,5	13,5
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+015	4	1,5	2,5	15	15
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+569	9	1,5	1,3	17,55	17,55

	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+672	9	1,5	2,3	31,05	31,05
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+772	9	1,5	3,4	45,9	45,9
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+960	9	1,5	1,2	16,2	16,2
								Total	287,7
15	H°C° P/ALCANT. CÁMARA COLECTOR DOS.(1:2:3) 50%PD	m ³			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		14				1,6	2,8	39,2
16	CAMA DE ARENA PARA ALCANTARILLA	m3			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		14		9	1,5	0,1	1,35	178,9
	Alcantarilla de cruce (D = 1,2 m)		1	0+180,34	15,5	2	0,1	3,1	3,1
	Alcantarilla de cruce (D = 1,7 m)		2	1+169,79	18	2	0,1	3,6	7,2
	Alcantarilla de cruce (D = 2 m)		1	3+720,80	14	2,5	0,1	3,5	3,5
								Total	192,7
17	PROVISIÓN Y COLOCADO DE TUBOS ARMCO	m			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		13		9			9	117
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1		15,5			15,5	15,5
	Alcantarilla de cruce (D = 1,2 m)		1	0+180,34	15,5			15,5	15,5
	Alcantarilla de cruce (D = 1,7 m)		2	1+169,79	18			18	36
	Alcantarilla de cruce (D = 2 m)		1	3+720,80	14			14	14
								Total	198
18	RELLENO Y COMPACTADO DE ALCANTARILLAS	m ³			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarilla de alivio								
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	0+671	9	1,5	1,3	13,1	13,1
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	0+755	9	1,5	1,3	13,1	13,1
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+725	9	1,5	1,3	13,1	13,1
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+907	15,5	1,5	2,6	52,7	52,7

	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+984	9	1,5	1,2	11,7	11,7
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	2+339	9	1,5	1,3	13,1	13,1
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	2+510	9	1,5	1,3	13,1	13,1
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	3+044	9	1,5	1,2	11,7	11,7
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	3+180	9	1,5	1,1	10,4	10,4
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+015	9	1,5	1,2	11,7	11,7
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+569	9	1,5	1,2	11,7	11,7
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+672	9	1,5	1,10	10,4	10,4
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+772	9	1,5	1,10	10,4	10,4
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+960	9	1,5	1,10	10,4	10,4
	Alcantarilla de cruce								
	Alcantarilla de cruce (D = 1,2 m)		1	0+180,34	15,5	2	2,5	60	60
	Alcantarilla de cruce (D = 1,7 m)		2	1+169,79	18	2	3	67,2	134,4
	Alcantarilla de cruce (D = 2 m)		1	3+720,80	14	2,5	2,8	54,1	54,1
								Total	455,1
19	H°C° P/CABEZALES Y ALEROS DE ALCANTARILLAS	m ³			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		14						
	H°C° cabezal de entrada		4					1,11	4,44
	H°C° Cabezal de salida		14					1,11	15,54
	H°C° Colchón de entrada		4					0,541	2,164
	H°C° Colchón de salida		14					0,541	7,574
	H°C° Aleros de entrada		8					3,2	25,6
	H°C° Aleros de salida		28					3,2	89,6
	Alcantarilla de cruce								
	Alcantarilla de cruce (D = 1,2 m)								
	H°C° Cabezal de entrada		1					2,37	2,37
	H°C° Cabezal de salida		1					2,37	2,37

	H°C° Colchón de entrada		1					2,03	2,03
	H°C° Colchón de salida		1					2,03	2,03
	H°C° Aleros de entrada		2					2,60	5,2
	H°C° Aleros de salida		2					2,60	5,2
	Alcantarilla de cruce (D = 1,7 m)								
	H°C° Cabezal de entrada		1					4	4
	H°C° Cabezal de salida		1					4	4
	H°C° Colchón de entrada		1					2,93	2,93
	H°C° Colchón de salida		1					2,93	2,93
	H°C° Aleros de entrada		2					2,7	5,4
	H°C° Aleros de salida		2					2,7	5,4
	Alcantarilla de cruce (D = 2 m)								
	H°C° Cabezal de entrada		1					2,86	2,86
	H°C° Cabezal de salida		1					2,86	2,86
	H°C° Colchón de entrada		1					5,24	5,24
	H°C° Colchón de salida		1					5,24	5,24
	H°C° Aleros de entrada		2					3,09	6,18
	H°C° Aleros de salida		2					3,09	6,18
	Alcantarilla de cruce tipo Cajón (h = 2 m, b = 2m)								
	H°C° Cabezal de entrada		1					1,69	1,69
	H°C° Cabezal de salida		1					1,69	1,69
	H°C° Colchón de entrada		1					3,5	3,5
	H°C° Colchón de salida		1					3,5	3,5
	H°C° Aleros de entrada		2					3,03	6,06
	H°C° Aleros de salida		2					3,03	6,06
								Total	289,84
20	CUNETAS DE HORMIGÓN SIMPLE DOS. (1:2:3)	m3				7191	0,1682	1.209,53	1.209,53

21	DEMARCACIÓN DEL PAVIMENTO HORIZONTAL	m							
	Línea continua de borde de pavimento derecho				6051			6051	6051
	Línea continua de borde de pavimento izquierdo				6051			6051	6051
	Línea continua central				6051			6051	6051
								Total	18153
22	SEÑALIZACIÓN REFLECTIVA AMBOS SENTIDOS (ojos de gato)	pza							
	Borde de pavimento derecho							606	606
	Borde de pavimento izquierdo							606	606
	Línea central							606	606
								Total	1.818,00
23	SEÑALIZACIÓN VERTICAL PREVENTIVA	pza							
	SP – 3 Curva prolongada izquierda		14					14	14
	SP – 4 Curva prolongada derecha		14					14	14
	Sp – 5 Curva y contracurva izquierda		4					4	4
	SP – 6 Curva y contracurva derecha		4					4	4
	SP – 1 Curva peligrosa izquierda		1					1	1
	SP – 2 Curva peligrosa derecha		1					1	1
								Total	38
24	LIMPIEZA GENERAL	glb	1	0+000-6+051				1	1

VOLÚMENES DE CAPA SUBBASE, BASE Y CA									
PROGRESIVA	VOLUMEN CAPA SUBBASE			VOLUMEN CAPA BASE			CAPA CONCRETO A.		
	Área	Volumen	Volumen acum.	Área	Volumen	Volumen acum.	Área	Volumen	Volumen acum.
0+000.00	1,08	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00
0+020.00	1,08	21,58	21,58	0,72	14,42	14,42	0,30	6,00	6,00
0+040.00	1,08	21,58	43,17	0,72	14,42	28,83	0,30	6,00	12,00
0+060.00	1,08	21,58	64,75	0,72	14,42	43,25	0,30	6,00	18,00
0+080.00	1,08	21,57	86,32	0,72	14,41	57,66	0,30	6,00	24,00
0+090.00	1,12	10,99	97,31	0,75	7,36	65,03	0,32	3,08	27,08
0+100.00	1,12	11,23	108,54	0,76	7,54	72,56	0,32	3,17	30,25
0+110.00	1,12	11,25	119,78	0,76	7,55	80,12	0,32	3,17	33,42
0+120.00	1,12	11,25	131,03	0,76	7,55	87,67	0,32	3,17	36,60
0+130.00	1,12	11,25	142,27	0,76	7,55	95,22	0,32	3,17	39,77
0+140.00	1,12	11,25	153,52	0,76	7,55	102,77	0,32	3,17	42,95
0+150.00	1,12	11,25	164,76	0,76	7,55	110,32	0,32	3,17	46,12
0+160.00	1,12	11,25	176,01	0,76	7,55	117,87	0,32	3,18	49,30
0+180.00	1,08	22,03	198,04	0,72	14,76	132,63	0,30	6,18	55,47
0+200.00	1,08	21,58	219,62	0,72	14,42	147,04	0,30	6,00	61,47
0+220.00	1,08	21,58	241,20	0,72	14,42	161,46	0,30	6,00	67,47
0+240.00	1,08	21,58	262,78	0,72	14,42	175,88	0,30	6,00	73,47
0+260.00	1,08	21,58	284,36	0,72	14,42	190,29	0,30	6,00	79,47
0+280.00	1,19	22,69	307,06	0,80	15,23	205,52	0,34	6,41	85,88
0+290.00	1,30	12,44	319,49	0,88	8,40	213,92	0,38	3,60	89,48
0+300.00	1,41	13,50	333,00	0,96	9,16	223,09	0,42	3,98	93,47
0+310.00	1,41	14,06	347,06	0,96	9,56	232,65	0,42	4,18	97,65
0+320.00	1,41	14,09	361,15	0,96	9,58	242,23	0,42	4,19	101,84
0+330.00	1,41	14,09	375,25	0,96	9,58	251,82	0,42	4,19	106,03
0+340.00	1,41	14,09	389,34	0,96	9,58	261,40	0,42	4,19	110,23
0+350.00	1,34	13,73	403,07	0,91	9,33	270,73	0,39	4,06	114,29
0+360.00	1,23	12,86	415,92	0,83	8,70	279,43	0,36	3,75	118,04
0+370.00	1,13	11,81	427,73	0,76	7,95	287,38	0,32	3,37	121,42
0+380.00	1,08	11,03	438,76	0,72	7,39	294,77	0,30	3,09	124,51
0+400.00	1,08	21,57	460,33	0,72	14,41	309,18	0,30	6,00	130,51
0+420.00	1,08	21,58	481,92	0,72	14,42	323,60	0,30	6,00	136,51
0+440.00	1,08	21,58	503,50	0,72	14,42	338,01	0,30	6,00	142,51
0+460.00	1,08	21,58	525,08	0,72	14,42	352,43	0,30	6,00	148,51
0+480.00	1,08	21,58	546,66	0,72	14,41	366,85	0,30	6,00	154,51
0+490.00	1,11	10,93	557,59	0,74	7,32	374,16	0,31	3,06	157,56
0+500.00	1,21	11,57	569,16	0,81	7,78	381,94	0,35	3,29	160,85
0+510.00	1,31	12,54	581,70	0,88	8,47	390,42	0,38	3,64	164,49
0+520.00	1,38	13,41	595,11	0,94	9,10	399,52	0,41	3,95	168,44
0+530.00	1,39	13,81	608,92	0,94	9,38	408,90	0,41	4,09	172,53
0+540.00	1,39	13,81	622,74	0,94	9,38	418,29	0,41	4,09	176,63

0+550.00	1,39	13,81	636,55	0,94	9,38	427,67	0,41	4,09	180,72
0+560.00	1,38	13,81	650,36	0,94	9,38	437,05	0,41	4,09	184,81
0+570.00	1,32	13,49	663,85	0,90	9,15	446,21	0,39	3,98	188,79
0+580.00	1,22	12,70	676,56	0,83	8,59	454,80	0,35	3,70	192,49
0+590.00	1,13	11,75	688,30	0,76	7,91	462,71	0,32	3,35	195,84
0+600.00	1,08	11,02	699,32	0,72	7,38	470,09	0,30	3,09	198,93
0+620.00	1,08	21,57	720,90	0,72	14,41	484,50	0,30	6,00	204,93
0+640.00	1,08	21,58	742,48	0,72	14,42	498,92	0,30	6,00	210,93
0+660.00	1,08	21,58	764,06	0,72	14,42	513,34	0,30	6,00	216,93
0+680.00	1,08	21,58	785,65	0,72	14,42	527,75	0,30	6,00	222,93
0+700.00	1,08	21,58	807,23	0,72	14,42	542,17	0,30	6,00	228,93
0+720.00	1,08	21,58	828,81	0,72	14,42	556,59	0,30	6,00	234,93
0+740.00	1,08	21,58	850,40	0,72	14,42	571,00	0,30	6,00	240,93
0+760.00	1,08	21,58	871,98	0,72	14,42	585,42	0,30	6,00	246,93
0+780.00	1,08	21,58	893,56	0,72	14,42	599,84	0,30	6,00	252,93
0+800.00	1,08	21,58	915,15	0,72	14,42	614,25	0,30	6,00	258,93
0+820.00	1,08	21,58	936,73	0,72	14,42	628,67	0,30	6,00	264,93
0+840.00	1,13	22,13	958,86	0,76	14,83	643,50	0,32	6,21	271,14
0+850.00	1,19	11,63	970,49	0,80	7,82	651,32	0,34	3,31	274,45
0+860.00	1,20	11,97	982,46	0,81	8,06	659,39	0,34	3,43	277,88
0+870.00	1,20	12,02	994,48	0,81	8,10	667,49	0,34	3,45	281,33
0+880.00	1,20	12,02	1006,51	0,81	8,10	675,59	0,34	3,45	284,78
0+890.00	1,20	12,02	1018,53	0,81	8,10	683,69	0,34	3,45	288,23
0+900.00	1,19	11,98	1030,51	0,80	8,07	691,76	0,34	3,43	291,66
0+920.00	1,08	22,74	1053,25	0,72	15,27	707,02	0,30	6,43	298,09
0+940.00	1,08	21,59	1074,84	0,72	14,43	721,46	0,30	6,01	304,10
0+960.00	1,08	21,58	1096,43	0,72	14,42	735,87	0,30	6,00	310,10
0+980.00	1,10	21,78	1118,20	0,74	14,57	750,44	0,31	6,08	316,18
0+990.00	1,14	11,21	1129,41	0,77	7,52	757,96	0,32	3,16	319,34
1+000.00	1,16	11,52	1140,92	0,78	7,74	765,70	0,33	3,27	322,61
1+010.00	1,16	11,61	1152,53	0,78	7,80	773,50	0,33	3,30	325,91
1+020.00	1,16	11,61	1164,14	0,78	7,80	781,31	0,33	3,30	329,21
1+030.00	1,16	11,61	1175,75	0,78	7,80	789,11	0,33	3,30	332,51
1+040.00	1,16	11,61	1187,36	0,78	7,80	796,91	0,33	3,30	335,81
1+050.00	1,16	11,61	1198,97	0,78	7,80	804,72	0,33	3,30	339,11
1+060.00	1,15	11,55	1210,52	0,77	7,77	812,48	0,33	3,28	342,39
1+080.00	1,08	22,28	1232,79	0,72	14,93	827,41	0,30	6,26	348,65
1+100.00	1,08	21,57	1254,36	0,72	14,41	841,83	0,30	6,00	354,65
1+120.00	1,08	21,57	1275,94	0,72	14,41	856,24	0,30	6,00	360,65
1+140.00	1,23	23,05	1298,99	0,83	15,48	871,73	0,35	6,54	367,19
1+150.00	1,34	12,80	1311,79	0,91	8,66	880,39	0,39	3,73	370,92
1+160.00	1,41	13,70	1325,49	0,96	9,31	889,70	0,42	4,06	374,97
1+170.00	1,41	14,09	1339,58	0,96	9,58	899,28	0,42	4,19	379,17
1+180.00	1,41	14,09	1353,67	0,96	9,58	908,86	0,42	4,19	383,36

1+190.00	1,41	14,09	1367,76	0,96	9,58	918,44	0,42	4,19	387,55
1+200.00	1,41	14,09	1381,85	0,96	9,58	928,03	0,42	4,19	391,74
1+210.00	1,38	13,95	1395,79	0,94	9,48	937,51	0,41	4,14	395,88
1+220.00	1,28	13,28	1409,07	0,86	9,00	946,51	0,37	3,90	399,78
1+240.00	1,08	23,53	1432,60	0,72	15,83	962,34	0,30	6,71	406,50
1+260.00	1,08	21,57	1454,17	0,72	14,41	976,76	0,30	6,00	412,50
1+280.00	1,08	21,58	1475,75	0,72	14,42	991,17	0,30	6,00	418,50
1+300.00	1,08	21,58	1497,34	0,72	14,42	1005,59	0,30	6,00	424,50
1+320.00	1,08	21,58	1518,92	0,72	14,42	1020,01	0,30	6,00	430,50
1+340.00	1,08	21,58	1540,50	0,72	14,42	1034,42	0,30	6,00	436,50
1+360.00	1,08	21,58	1562,09	0,72	14,42	1048,84	0,30	6,00	442,50
1+380.00	1,08	21,57	1583,66	0,72	14,41	1063,26	0,30	6,00	448,50
1+390.00	1,12	10,98	1594,65	0,75	7,36	1070,61	0,32	3,08	451,57
1+400.00	1,22	11,67	1606,32	0,82	7,85	1078,47	0,35	3,33	454,90
1+410.00	1,32	12,64	1618,96	0,89	8,54	1087,01	0,39	3,67	458,57
1+420.00	1,38	13,46	1632,41	0,94	9,13	1096,14	0,41	3,97	462,54
1+430.00	1,39	13,81	1646,23	0,94	9,38	1105,53	0,41	4,09	466,63
1+440.00	1,39	13,81	1660,04	0,94	9,38	1114,91	0,41	4,09	470,72
1+450.00	1,39	13,81	1673,85	0,94	9,38	1124,29	0,41	4,09	474,82
1+460.00	1,39	13,81	1687,67	0,94	9,38	1133,68	0,41	4,09	478,91
1+470.00	1,39	13,81	1701,48	0,94	9,38	1143,06	0,41	4,09	483,00
1+480.00	1,36	13,68	1715,16	0,92	9,29	1152,35	0,40	4,04	487,05
1+490.00	1,26	13,07	1728,23	0,85	8,85	1161,20	0,37	3,83	490,87
1+500.00	1,16	12,11	1740,34	0,78	8,17	1169,37	0,33	3,48	494,36
1+520.00	1,08	22,42	1762,75	0,72	15,03	1184,40	0,30	6,31	500,67
1+540.00	1,08	21,58	1784,33	0,72	14,42	1198,82	0,30	6,00	506,67
1+560.00	1,08	21,58	1805,92	0,72	14,42	1213,24	0,30	6,00	512,67
1+580.00	1,08	21,58	1827,50	0,72	14,42	1227,65	0,30	6,00	518,67
1+600.00	1,08	21,58	1849,08	0,72	14,42	1242,07	0,30	6,00	524,67
1+620.00	1,08	21,58	1870,67	0,72	14,42	1256,49	0,30	6,00	530,67
1+640.00	1,08	21,58	1892,25	0,72	14,42	1270,90	0,30	6,00	536,67
1+660.00	1,08	21,58	1913,83	0,72	14,42	1285,32	0,30	6,00	542,67
1+680.00	1,08	21,58	1935,42	0,72	14,42	1299,74	0,30	6,00	548,67
1+700.00	1,08	21,58	1957,00	0,72	14,42	1314,15	0,30	6,00	554,67
1+720.00	1,08	21,58	1978,58	0,72	14,42	1328,57	0,30	6,00	560,67
1+740.00	1,08	21,58	2000,17	0,72	14,42	1342,99	0,30	6,00	566,67
1+760.00	1,08	21,58	2021,75	0,72	14,42	1357,40	0,30	6,00	572,67
1+780.00	1,08	21,58	2043,33	0,72	14,42	1371,82	0,30	6,00	578,67
1+800.00	1,08	21,58	2064,92	0,72	14,42	1386,24	0,30	6,00	584,67
1+820.00	1,08	21,57	2086,49	0,72	14,41	1400,65	0,30	6,00	590,67
1+840.00	1,15	22,30	2108,79	0,77	14,95	1415,60	0,33	6,27	596,94
1+850.00	1,18	11,63	2120,41	0,79	7,82	1423,42	0,34	3,31	600,25
1+860.00	1,18	11,74	2132,16	0,79	7,90	1431,32	0,33	3,35	603,60
1+870.00	1,18	11,75	2143,90	0,79	7,90	1439,22	0,34	3,35	606,94

1+880.00	1,18	11,75	2155,65	0,79	7,90	1447,12	0,33	3,35	610,29
1+890.00	1,18	11,75	2167,39	0,79	7,90	1455,02	0,34	3,35	613,64
1+900.00	1,18	11,75	2179,14	0,79	7,90	1462,92	0,34	3,35	616,99
1+910.00	1,18	11,75	2190,88	0,79	7,90	1470,82	0,33	3,35	620,34
1+920.00	1,18	11,75	2202,63	0,79	7,90	1478,73	0,34	3,35	623,69
1+930.00	1,18	11,75	2214,37	0,79	7,90	1486,63	0,34	3,35	627,04
1+940.00	1,18	11,75	2226,12	0,79	7,90	1494,53	0,34	3,35	630,39
1+950.00	1,18	11,75	2237,86	0,79	7,90	1502,43	0,34	3,35	633,74
1+960.00	1,16	11,69	2249,55	0,78	7,86	1510,29	0,33	3,33	637,07
1+980.00	1,08	22,41	2271,96	0,72	15,03	1525,32	0,30	6,31	643,38
2+000.00	1,08	21,57	2293,53	0,72	14,41	1539,74	0,30	6,00	649,38
2+020.00	1,08	21,58	2315,11	0,72	14,42	1554,15	0,30	6,00	655,38
2+040.00	1,08	21,58	2336,70	0,72	14,42	1568,57	0,30	6,00	661,38
2+060.00	1,08	21,58	2358,28	0,72	14,42	1582,99	0,30	6,00	667,38
2+080.00	1,08	21,58	2379,86	0,72	14,42	1597,40	0,30	6,00	673,38
2+100.00	1,08	21,58	2401,45	0,72	14,42	1611,82	0,30	6,00	679,38
2+120.00	1,08	21,58	2423,03	0,72	14,42	1626,24	0,30	6,00	685,38
2+140.00	1,08	21,58	2444,61	0,72	14,42	1640,65	0,30	6,00	691,38
2+160.00	1,08	21,58	2466,20	0,72	14,42	1655,07	0,30	6,00	697,38
2+180.00	1,08	21,58	2487,78	0,72	14,42	1669,49	0,30	6,00	703,38
2+200.00	1,08	21,58	2509,36	0,72	14,42	1683,90	0,30	6,00	709,38
2+220.00	1,08	21,58	2530,95	0,72	14,42	1698,32	0,30	6,00	715,38
2+240.00	1,08	21,58	2552,53	0,72	14,42	1712,74	0,30	6,00	721,38
2+260.00	1,12	22,04	2574,57	0,76	14,76	1727,49	0,32	6,17	727,55
2+270.00	1,13	11,29	2585,86	0,76	7,58	1735,07	0,32	3,19	730,74
2+280.00	1,13	11,32	2597,18	0,76	7,60	1742,67	0,32	3,20	733,94
2+290.00	1,13	11,32	2608,50	0,76	7,60	1750,28	0,32	3,20	737,14
2+300.00	1,13	11,32	2619,82	0,76	7,60	1757,88	0,32	3,20	740,34
2+310.00	1,13	11,32	2631,15	0,76	7,60	1765,48	0,32	3,20	743,54
2+320.00	1,13	11,32	2642,47	0,76	7,60	1773,08	0,32	3,20	746,74
2+330.00	1,13	11,32	2653,79	0,76	7,60	1780,68	0,32	3,20	749,94
2+340.00	1,13	11,32	2665,11	0,76	7,60	1788,29	0,32	3,20	753,14
2+350.00	1,13	11,32	2676,43	0,76	7,60	1795,89	0,32	3,20	756,34
2+360.00	1,13	11,32	2687,76	0,76	7,60	1803,49	0,32	3,20	759,54
2+370.00	1,13	11,32	2699,08	0,76	7,60	1811,09	0,32	3,20	762,74
2+380.00	1,13	11,32	2710,40	0,76	7,60	1818,69	0,32	3,20	765,94
2+390.00	1,13	11,32	2721,72	0,76	7,60	1826,30	0,32	3,20	769,14
2+400.00	1,13	11,32	2733,04	0,76	7,60	1833,90	0,32	3,20	772,34
2+410.00	1,13	11,32	2744,37	0,76	7,60	1841,50	0,32	3,20	775,54
2+420.00	1,13	11,32	2755,69	0,76	7,60	1849,10	0,32	3,20	778,74
2+430.00	1,13	11,32	2767,01	0,76	7,60	1856,71	0,32	3,20	781,94
2+440.00	1,13	11,32	2778,33	0,76	7,60	1864,31	0,32	3,20	785,14
2+450.00	1,13	11,32	2789,66	0,76	7,60	1871,91	0,32	3,20	788,34
2+460.00	1,13	11,32	2800,98	0,76	7,60	1879,51	0,32	3,20	791,54

2+470.00	1,13	11,32	2812,30	0,76	7,60	1887,11	0,32	3,20	794,74
2+480.00	1,13	11,32	2823,62	0,76	7,60	1894,72	0,32	3,20	797,94
2+490.00	1,13	11,32	2834,94	0,76	7,60	1902,32	0,32	3,20	801,14
2+500.00	1,13	11,32	2846,27	0,76	7,60	1909,92	0,32	3,20	804,34
2+510.00	1,13	11,32	2857,59	0,76	7,60	1917,52	0,32	3,20	807,54
2+520.00	1,13	11,32	2868,91	0,76	7,60	1925,12	0,32	3,20	810,74
2+540.00	1,08	22,11	2891,03	0,72	14,81	1939,94	0,30	6,20	816,94
2+560.00	1,08	21,58	2912,61	0,72	14,42	1954,35	0,30	6,00	822,94
2+580.00	1,08	21,58	2934,19	0,72	14,42	1968,77	0,30	6,00	828,94
2+600.00	1,08	21,58	2955,78	0,72	14,42	1983,19	0,30	6,00	834,94
2+620.00	1,08	21,58	2977,36	0,72	14,42	1997,60	0,30	6,00	840,94
2+640.00	1,08	21,58	2998,94	0,72	14,42	2012,02	0,30	6,00	846,94
2+660.00	1,08	21,58	3020,53	0,72	14,42	2026,44	0,30	6,00	852,94
2+680.00	1,08	21,58	3042,11	0,72	14,42	2040,85	0,30	6,00	858,94
2+700.00	1,08	21,58	3063,69	0,72	14,42	2055,27	0,30	6,00	864,94
2+720.00	1,08	21,58	3085,28	0,72	14,42	2069,69	0,30	6,00	870,94
2+740.00	1,08	21,58	3106,86	0,72	14,42	2084,10	0,30	6,00	876,94
2+760.00	1,08	21,58	3128,44	0,72	14,42	2098,52	0,30	6,00	882,94
2+780.00	1,08	21,58	3150,03	0,72	14,42	2112,94	0,30	6,00	888,94
2+800.00	1,08	21,58	3171,61	0,72	14,42	2127,35	0,30	6,00	894,94
2+820.00	1,08	21,58	3193,19	0,72	14,42	2141,77	0,30	6,00	900,94
2+840.00	1,08	21,58	3214,78	0,72	14,42	2156,19	0,30	6,00	906,94
2+860.00	1,08	21,58	3236,36	0,72	14,42	2170,60	0,30	6,00	912,94
2+880.00	1,08	21,58	3257,94	0,72	14,42	2185,02	0,30	6,00	918,94
2+900.00	1,08	21,58	3279,53	0,72	14,42	2199,44	0,30	6,00	924,94
2+920.00	1,08	21,58	3301,11	0,72	14,42	2213,85	0,30	6,00	930,94
2+940.00	1,08	21,58	3322,69	0,72	14,42	2228,27	0,30	6,00	936,94
2+960.00	1,08	21,58	3344,28	0,72	14,42	2242,69	0,30	6,00	942,94
2+980.00	1,08	21,58	3365,86	0,72	14,42	2257,10	0,30	6,00	948,94
3+000.00	1,08	21,58	3387,44	0,72	14,42	2271,52	0,30	6,00	954,94
3+020.00	1,08	21,58	3409,03	0,72	14,42	2285,94	0,30	6,00	960,94
3+040.00	1,08	21,58	3430,61	0,72	14,42	2300,35	0,30	6,00	966,94
3+060.00	1,08	21,58	3452,19	0,72	14,42	2314,77	0,30	6,00	972,94
3+080.00	1,08	21,58	3473,78	0,72	14,42	2329,19	0,30	6,00	978,94
3+100.00	1,08	21,58	3495,36	0,72	14,42	2343,60	0,30	6,00	984,94
3+120.00	1,08	21,58	3516,94	0,72	14,42	2358,02	0,30	6,00	990,94
3+140.00	1,08	21,58	3538,53	0,72	14,42	2372,44	0,30	6,00	996,94
3+160.00	1,08	21,58	3560,11	0,72	14,42	2386,85	0,30	6,00	1002,94
3+180.00	1,08	21,58	3581,69	0,72	14,42	2401,27	0,30	6,00	1008,94
3+200.00	1,08	21,58	3603,28	0,72	14,42	2415,69	0,30	6,00	1014,94
3+220.00	1,08	21,56	3624,84	0,72	14,41	2430,10	0,30	6,00	1020,94
3+240.00	1,17	22,51	3647,34	0,79	15,10	2445,20	0,33	6,35	1027,29
3+250.00	1,18	11,74	3659,09	0,79	7,90	2453,10	0,34	3,35	1030,63
3+260.00	1,18	11,75	3670,83	0,79	7,90	2461,00	0,34	3,35	1033,98

3+270.00	1,18	11,75	3682,58	0,79	7,90	2468,90	0,34	3,35	1037,33
3+280.00	1,18	11,75	3694,32	0,79	7,90	2476,80	0,34	3,35	1040,68
3+290.00	1,18	11,75	3706,07	0,79	7,90	2484,70	0,33	3,35	1044,03
3+300.00	1,18	11,75	3717,81	0,79	7,90	2492,60	0,34	3,35	1047,38
3+310.00	1,18	11,75	3729,56	0,79	7,90	2500,50	0,34	3,35	1050,73
3+320.00	1,18	11,75	3741,30	0,79	7,90	2508,41	0,34	3,35	1054,08
3+330.00	1,18	11,75	3753,05	0,79	7,90	2516,31	0,34	3,35	1057,43
3+340.00	1,18	11,75	3764,79	0,79	7,90	2524,21	0,34	3,35	1060,78
3+350.00	1,18	11,75	3776,54	0,79	7,90	2532,11	0,34	3,35	1064,13
3+360.00	1,18	11,75	3788,28	0,79	7,90	2540,01	0,34	3,35	1067,48
3+370.00	1,17	11,73	3800,01	0,79	7,89	2547,90	0,33	3,34	1070,82
3+380.00	1,12	11,47	3811,48	0,75	7,71	2555,61	0,32	3,25	1074,07
3+400.00	1,08	22,01	3833,49	0,72	14,74	2570,35	0,30	6,17	1080,24
3+420.00	1,08	21,58	3855,07	0,72	14,42	2584,77	0,30	6,00	1086,24
3+440.00	1,08	21,58	3876,66	0,72	14,42	2599,18	0,30	6,00	1092,24
3+460.00	1,08	21,58	3898,24	0,72	14,42	2613,60	0,30	6,00	1098,24
3+480.00	1,08	21,58	3919,82	0,72	14,42	2628,02	0,30	6,00	1104,24
3+500.00	1,08	21,58	3941,41	0,72	14,42	2642,43	0,30	6,00	1110,24
3+520.00	1,08	21,58	3962,99	0,72	14,42	2656,85	0,30	6,00	1116,24
3+540.00	1,08	21,58	3984,57	0,72	14,42	2671,27	0,30	6,00	1122,24
3+560.00	1,08	21,58	4006,16	0,72	14,42	2685,68	0,30	6,00	1128,24
3+580.00	1,08	21,58	4027,74	0,72	14,42	2700,10	0,30	6,00	1134,24
3+600.00	1,08	21,57	4049,31	0,72	14,41	2714,51	0,30	6,00	1140,24
3+610.00	1,13	11,04	4060,35	0,76	7,40	2721,91	0,32	3,10	1143,33
3+620.00	1,23	11,78	4072,14	0,83	7,93	2729,84	0,35	3,37	1146,70
3+630.00	1,33	12,74	4084,88	0,90	8,62	2738,46	0,39	3,71	1150,41
3+640.00	1,39	13,51	4098,38	0,94	9,17	2747,63	0,41	3,98	1154,39
3+650.00	1,39	13,81	4112,20	0,94	9,38	2757,01	0,41	4,09	1158,49
3+660.00	1,38	13,79	4125,98	0,94	9,37	2766,38	0,41	4,08	1162,57
3+670.00	1,28	13,27	4139,25	0,87	9,00	2775,38	0,37	3,90	1166,47
3+680.00	1,18	12,29	4151,55	0,80	8,30	2783,68	0,34	3,55	1170,02
3+700.00	1,08	22,60	4174,14	0,72	15,16	2798,83	0,30	6,38	1176,39
3+720.00	1,08	21,58	4195,72	0,72	14,42	2813,25	0,30	6,00	1182,39
3+740.00	1,08	21,58	4217,30	0,72	14,42	2827,67	0,30	6,00	1188,39
3+760.00	1,08	21,58	4238,89	0,72	14,42	2842,08	0,30	6,00	1194,39
3+780.00	1,08	21,58	4260,47	0,72	14,42	2856,50	0,30	6,00	1200,39
3+800.00	1,08	21,58	4282,05	0,72	14,42	2870,92	0,30	6,00	1206,39
3+820.00	1,08	21,58	4303,64	0,72	14,42	2885,33	0,30	6,00	1212,39
3+840.00	1,08	21,58	4325,22	0,72	14,42	2899,75	0,30	6,00	1218,39
3+860.00	1,11	21,93	4347,15	0,75	14,68	2914,43	0,31	6,13	1224,53
3+870.00	1,17	11,42	4358,57	0,79	7,67	2922,10	0,33	3,24	1227,76
3+880.00	1,20	11,86	4370,43	0,81	7,99	2930,09	0,35	3,39	1231,16
3+890.00	1,20	12,02	4382,45	0,81	8,10	2938,19	0,34	3,45	1234,61
3+900.00	1,20	12,02	4394,47	0,81	8,10	2946,29	0,34	3,45	1238,05

3+910.00	1,20	12,02	4406,50	0,81	8,10	2954,39	0,34	3,45	1241,50
3+920.00	1,20	12,02	4418,52	0,81	8,10	2962,49	0,34	3,45	1244,95
3+930.00	1,20	12,02	4430,54	0,81	8,10	2970,59	0,34	3,45	1248,40
3+940.00	1,20	12,02	4442,57	0,81	8,10	2978,69	0,34	3,45	1251,85
3+950.00	1,19	11,97	4454,53	0,80	8,06	2986,75	0,34	3,43	1255,28
3+960.00	1,13	11,62	4466,16	0,76	7,82	2994,57	0,32	3,31	1258,59
3+980.00	1,08	22,13	4488,28	0,72	14,82	3009,39	0,30	6,21	1264,79
4+000.00	1,08	21,58	4509,86	0,72	14,42	3023,81	0,30	6,00	1270,79
4+020.00	1,08	21,58	4531,45	0,72	14,42	3038,23	0,30	6,00	1276,79
4+040.00	1,08	21,58	4553,03	0,72	14,42	3052,64	0,30	6,00	1282,79
4+060.00	1,08	21,58	4574,61	0,72	14,42	3067,06	0,30	6,00	1288,79
4+080.00	1,08	21,58	4596,20	0,72	14,42	3081,48	0,30	6,00	1294,79
4+100.00	1,08	21,58	4617,78	0,72	14,42	3095,89	0,30	6,00	1300,79
4+120.00	1,08	21,58	4639,36	0,72	14,42	3110,31	0,30	6,00	1306,79
4+140.00	1,08	21,58	4660,95	0,72	14,42	3124,73	0,30	6,00	1312,79
4+160.00	1,08	21,58	4682,53	0,72	14,42	3139,14	0,30	6,00	1318,79
4+180.00	1,08	21,58	4704,11	0,72	14,42	3153,56	0,30	6,00	1324,79
4+200.00	1,08	21,58	4725,70	0,72	14,42	3167,98	0,30	6,00	1330,79
4+220.00	1,08	21,58	4747,28	0,72	14,42	3182,39	0,30	6,00	1336,79
4+240.00	1,08	21,58	4768,86	0,72	14,42	3196,81	0,30	6,00	1342,79
4+260.00	1,08	21,58	4790,44	0,72	14,42	3211,23	0,30	6,00	1348,79
4+280.00	1,12	22,04	4812,48	0,76	14,76	3225,98	0,32	6,18	1354,97
4+290.00	1,12	11,25	4823,73	0,76	7,55	3233,53	0,32	3,18	1358,14
4+300.00	1,12	11,25	4834,97	0,76	7,55	3241,09	0,32	3,18	1361,32
4+310.00	1,12	11,25	4846,22	0,76	7,55	3248,64	0,32	3,18	1364,49
4+320.00	1,12	11,25	4857,46	0,76	7,55	3256,19	0,32	3,18	1367,67
4+330.00	1,12	11,25	4868,71	0,76	7,55	3263,74	0,32	3,18	1370,84
4+340.00	1,12	11,25	4879,95	0,76	7,55	3271,29	0,32	3,18	1374,02
4+350.00	1,12	11,25	4891,20	0,76	7,55	3278,84	0,32	3,18	1377,19
4+360.00	1,12	11,25	4902,45	0,76	7,55	3286,39	0,32	3,18	1380,37
4+370.00	1,11	11,19	4913,64	0,75	7,51	3293,90	0,31	3,16	1383,52
4+380.00	1,08	10,96	4924,59	0,72	7,34	3301,24	0,30	3,07	1386,59
4+400.00	1,08	21,57	4946,16	0,72	14,41	3315,66	0,30	6,00	1392,59
4+420.00	1,08	21,58	4967,75	0,72	14,42	3330,07	0,30	6,00	1398,59
4+440.00	1,08	21,58	4989,33	0,72	14,42	3344,49	0,30	6,00	1404,59
4+460.00	1,08	21,58	5010,91	0,72	14,42	3358,91	0,30	6,00	1410,59
4+480.00	1,08	21,58	5032,50	0,72	14,42	3373,32	0,30	6,00	1416,59
4+500.00	1,08	21,58	5054,08	0,72	14,42	3387,74	0,30	6,00	1422,59
4+520.00	1,08	21,58	5075,66	0,72	14,42	3402,16	0,30	6,00	1428,59
4+540.00	1,08	21,56	5097,23	0,72	14,41	3416,57	0,30	6,00	1434,59
4+550.00	1,12	11,01	5108,24	0,76	7,38	3423,95	0,32	3,09	1437,68
4+560.00	1,12	11,25	5119,48	0,76	7,55	3431,50	0,32	3,17	1440,86
4+570.00	1,12	11,25	5130,73	0,76	7,55	3439,05	0,32	3,17	1444,03
4+580.00	1,12	11,25	5141,98	0,76	7,55	3446,60	0,32	3,17	1447,21

4+590.00	1,12	11,25	5153,22	0,76	7,55	3454,15	0,32	3,17	1450,38
4+600.00	1,12	11,25	5164,47	0,76	7,55	3461,70	0,32	3,18	1453,56
4+610.00	1,12	11,25	5175,72	0,76	7,55	3469,25	0,32	3,17	1456,73
4+620.00	1,12	11,25	5186,96	0,76	7,55	3476,80	0,32	3,17	1459,91
4+630.00	1,12	11,25	5198,21	0,76	7,55	3484,35	0,32	3,17	1463,08
4+640.00	1,08	11,04	5209,24	0,72	7,40	3491,75	0,30	3,10	1466,18
4+660.00	1,08	21,62	5230,86	0,72	14,45	3506,20	0,30	6,02	1472,20
4+680.00	1,08	21,58	5252,44	0,72	14,42	3520,62	0,30	6,00	1478,20
4+700.00	1,08	21,58	5274,03	0,72	14,42	3535,04	0,30	6,00	1484,20
4+720.00	1,08	21,58	5295,61	0,72	14,42	3549,45	0,30	6,00	1490,20
4+740.00	1,08	21,58	5317,19	0,72	14,42	3563,87	0,30	6,00	1496,20
4+760.00	1,08	21,58	5338,78	0,72	14,42	3578,29	0,30	6,00	1502,20
4+780.00	1,08	21,58	5360,36	0,72	14,42	3592,70	0,30	6,00	1508,20
4+800.00	1,08	21,58	5381,94	0,72	14,42	3607,12	0,30	6,00	1514,20
4+820.00	1,08	21,58	5403,53	0,72	14,42	3621,54	0,30	6,00	1520,20
4+840.00	1,08	21,58	5425,11	0,72	14,42	3635,95	0,30	6,00	1526,20
4+860.00	1,12	22,03	5447,13	0,75	14,75	3650,70	0,32	6,17	1532,37
4+870.00	1,15	11,35	5458,48	0,77	7,62	3658,32	0,32	3,21	1535,58
4+880.00	1,15	11,47	5469,95	0,77	7,70	3666,02	0,32	3,25	1538,83
4+890.00	1,15	11,47	5481,42	0,77	7,70	3673,73	0,32	3,25	1542,08
4+900.00	1,15	11,47	5492,88	0,77	7,70	3681,43	0,32	3,25	1545,32
4+910.00	1,15	11,47	5504,35	0,77	7,70	3689,13	0,32	3,25	1548,57
4+920.00	1,15	11,47	5515,82	0,77	7,70	3696,83	0,32	3,25	1551,82
4+930.00	1,15	11,47	5527,29	0,77	7,70	3704,53	0,32	3,25	1555,07
4+940.00	1,15	11,47	5538,75	0,77	7,70	3712,24	0,32	3,25	1558,32
4+950.00	1,13	11,39	5550,14	0,76	7,65	3719,89	0,32	3,22	1561,55
4+960.00	1,09	11,09	5561,24	0,73	7,44	3727,32	0,30	3,12	1564,66
4+980.00	1,08	21,65	5582,89	0,72	14,48	3741,80	0,30	6,03	1570,70
5+000.00	1,08	21,58	5604,48	0,72	14,42	3756,22	0,30	6,00	1576,70
5+020.00	1,08	21,58	5626,06	0,72	14,42	3770,64	0,30	6,00	1582,70
5+040.00	1,08	21,58	5647,64	0,72	14,42	3785,05	0,30	6,00	1588,70
5+060.00	1,08	21,58	5669,23	0,72	14,42	3799,47	0,30	6,00	1594,70
5+080.00	1,08	21,58	5690,81	0,72	14,42	3813,89	0,30	6,00	1600,70
5+100.00	1,12	21,95	5712,76	0,75	14,69	3828,58	0,31	6,14	1606,84
5+120.00	1,31	24,29	5737,05	0,89	16,38	3844,96	0,38	6,99	1613,82
5+130.00	1,38	13,46	5750,51	0,94	9,14	3854,09	0,41	3,97	1617,79
5+140.00	1,39	13,81	5764,33	0,94	9,38	3863,48	0,41	4,09	1621,89
5+150.00	1,38	13,81	5778,14	0,94	9,38	3872,86	0,41	4,09	1625,98
5+160.00	1,29	13,32	5791,46	0,87	9,04	3881,90	0,38	3,92	1629,90
5+180.00	1,09	23,75	5815,21	0,73	15,99	3897,89	0,30	6,79	1636,69
5+200.00	1,08	21,68	5836,89	0,72	14,50	3912,38	0,30	6,04	1642,73
5+220.00	1,12	22,03	5858,92	0,75	14,75	3927,13	0,32	6,17	1648,90
5+240.00	1,32	24,46	5883,38	0,90	16,50	3943,63	0,39	7,05	1655,95
5+250.00	1,38	13,50	5896,88	0,94	9,16	3952,80	0,41	3,98	1659,93

5+260.00	1,39	13,81	5910,69	0,94	9,38	3962,18	0,41	4,09	1664,02
5+270.00	1,38	13,81	5924,50	0,94	9,38	3971,57	0,41	4,09	1668,12
5+280.00	1,31	13,42	5937,93	0,88	9,11	3980,67	0,38	3,95	1672,07
5+300.00	1,11	24,14	5962,07	0,74	16,27	3996,94	0,31	6,93	1679,00
5+320.00	1,08	21,87	5983,94	0,72	14,64	4011,58	0,30	6,11	1685,12
5+340.00	1,08	21,57	6005,51	0,72	14,41	4025,99	0,30	6,00	1691,12
5+360.00	1,18	22,59	6028,09	0,80	15,16	4041,15	0,34	6,37	1697,49
5+370.00	1,20	11,91	6040,01	0,81	8,02	4049,18	0,34	3,41	1700,90
5+380.00	1,20	12,02	6052,03	0,81	8,10	4057,28	0,34	3,45	1704,35
5+390.00	1,20	12,02	6064,06	0,81	8,10	4065,38	0,34	3,45	1707,80
5+400.00	1,20	12,02	6076,08	0,81	8,10	4073,48	0,35	3,45	1711,25
5+410.00	1,20	12,02	6088,10	0,81	8,10	4081,58	0,34	3,45	1714,70
5+420.00	1,20	12,02	6100,12	0,81	8,10	4089,68	0,34	3,45	1718,15
5+430.00	1,20	12,02	6112,15	0,81	8,10	4097,78	0,34	3,45	1721,60
5+440.00	1,20	12,02	6124,17	0,81	8,10	4105,88	0,34	3,45	1725,04
5+450.00	1,20	12,02	6136,19	0,81	8,10	4113,98	0,34	3,45	1728,49
5+460.00	1,20	12,02	6148,22	0,81	8,10	4122,08	0,35	3,45	1731,94
5+470.00	1,20	12,02	6160,24	0,81	8,10	4130,18	0,35	3,45	1735,39
5+480.00	1,20	12,02	6172,26	0,81	8,10	4138,28	0,35	3,45	1738,84
5+500.00	1,09	22,93	6195,19	0,73	15,40	4153,68	0,30	6,50	1745,34
5+520.00	1,08	21,70	6216,89	0,72	14,51	4168,19	0,30	6,05	1751,39
5+540.00	1,08	21,58	6238,47	0,72	14,42	4182,61	0,30	6,00	1757,39
5+560.00	1,08	21,58	6260,05	0,72	14,42	4197,03	0,30	6,00	1763,39
5+580.00	1,08	21,58	6281,64	0,72	14,42	4211,44	0,30	6,00	1769,39
5+600.00	1,08	21,58	6303,22	0,72	14,42	4225,86	0,30	6,00	1775,39
5+620.00	1,08	21,58	6324,80	0,72	14,42	4240,28	0,30	6,00	1781,39
5+640.00	1,08	21,58	6346,39	0,72	14,42	4254,69	0,30	6,00	1787,39
5+660.00	1,08	21,57	6367,96	0,72	14,41	4269,11	0,30	6,00	1793,39
5+670.00	1,13	11,06	6379,02	0,76	7,41	4276,52	0,32	3,10	1796,49
5+680.00	1,23	11,82	6390,84	0,83	7,96	4284,48	0,36	3,38	1799,87
5+690.00	1,33	12,78	6403,62	0,90	8,65	4293,13	0,39	3,72	1803,60
5+700.00	1,39	13,53	6417,15	0,94	9,18	4302,31	0,41	3,99	1807,59
5+710.00	1,39	13,81	6430,96	0,94	9,38	4311,69	0,41	4,09	1811,68
5+720.00	1,39	13,81	6444,77	0,94	9,38	4321,08	0,41	4,09	1815,77
5+730.00	1,39	13,81	6458,59	0,94	9,38	4330,46	0,41	4,09	1819,86
5+740.00	1,38	13,81	6472,40	0,94	9,38	4339,85	0,41	4,09	1823,96
5+750.00	1,30	13,38	6485,78	0,88	9,07	4348,92	0,38	3,94	1827,89
5+760.00	1,20	12,46	6498,24	0,81	8,42	4357,34	0,34	3,61	1831,50
5+780.00	1,08	22,76	6520,99	0,72	15,28	4372,61	0,30	6,43	1837,94
5+800.00	1,08	21,58	6542,57	0,72	14,42	4387,03	0,30	6,00	1843,94
5+820.00	1,08	21,58	6564,15	0,72	14,42	4401,44	0,30	6,00	1849,94
5+840.00	1,08	21,58	6585,74	0,72	14,42	4415,86	0,30	6,00	1855,94
5+860.00	1,08	21,58	6607,32	0,72	14,42	4430,28	0,30	6,00	1861,94
5+880.00	1,08	21,58	6628,90	0,72	14,42	4444,69	0,30	6,00	1867,94

5+900.00	1,08	21,58	6650,49	0,72	14,42	4459,11	0,30	6,00	1873,94
5+920.00	1,08	21,58	6672,07	0,72	14,42	4473,53	0,30	6,00	1879,94
5+940.00	1,08	21,58	6693,65	0,72	14,42	4487,94	0,30	6,00	1885,94
5+960.00	1,08	21,58	6715,24	0,72	14,42	4502,36	0,30	6,00	1891,94
5+980.00	1,08	21,58	6736,82	0,72	14,42	4516,78	0,30	6,00	1897,94
6+000.00	1,08	21,58	6758,40	0,72	14,42	4531,19	0,30	6,00	1903,94
6+020.00	1,08	21,58	6779,99	0,72	14,42	4545,61	0,30	6,00	1909,94
6+040.00	1,08	21,58	6801,57	0,72	14,42	4560,03	0,30	6,00	1915,94
6+050.73	1,08	11,58	6813,16	0,72	7,74	4567,77	0,30	3,22	1919,16

DISEÑO DE INGENIERÍA MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA MÉNDEZ - CARACHIMAYO

Pavimento con carpeta de concreto asfáltico.

Ítem	Actividades	Und.	Nro. de veces	Progresiva	Dimensiones			Parcial	Total
					Largo	Ancho	Alto		
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	glb	1					1,00	1,00
2	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN	glb	1					1,00	1,00
3	PROVISIÓN Y COLOCADO DE LETRERO	glb	1					1,00	1,00
4	REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRAS	km	1	0+000-6+051	6051			6,051	6,051
5	LIMPIEZA DE TERRENO Y DESHIERBE	ha	1	0+000-6+051	6051	14		8,50	8,50
6	EXCAVACIÓN SUELO SEMI DURO (CORTE)	m ³	1	0+000-6+051	6051			50.483,92	50.483,92
7	CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN	m ³	1	0+000-6+051	6051			31.172,91	31.172,91
8	SOBRE ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	1	0+000-6+051				19.311,01	19.311,01
9	PROVISIÓN Y COLOCADO DE CAPA SUB BASE	m ³	1	0+000-6+051	6051	8,04	0,14	6.813,16	6.813,16
10	PROVISIÓN Y COLOCADO DE CAPA BASE	m ³	1	0+000-6+051	6051	7,55	0,10	4.567,77	4.567,77
11	IMPRIMACIÓN BITUMINOSA	m ²	1	0+000-6+051	6051	7,34		44.434,20	44.434,20
12	CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO	m ³	1	0+000-6+051	6051	6,34	0,05	1.919,16	1,919,16
13	REPLANTEO/CONTROL OBRAS DE ALCANTARILLADO	m ²			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarillas de alivio								
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	0+671	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	0+755	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+725	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+907	15,5	4		62	62
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+984	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	2+339	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	2+510	9	4		36	36

	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	3+044	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	3+180	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+015	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+569	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+672	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+772	9	4		36	36
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+960	9	4		36	36
	Alcantarillas de cruce								
	Alcantarilla de cruce (D = 1,2 m)		1	0+180,34	15,5	7		108,5	108,5
	Alcantarilla de cruce doble (D = 1,7 m)		1	1+169,79	18	7		126	126
	Alcantarilla de cruce (D = 2 m)		1	3+720,80	14	7		98	98
	Alcantarilla de cruce tipo cajón (b = 2 m, h = 2m)		1	5+287,50	18	8		144	144
								Total	1006,5
14	EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA P/OBRAS DE ARTE	m ³			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarillas de alivio								
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	0+671	9	1,5	1,6	21,6	21,6
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	0+755	9	1,5	1,6	21,6	21,6
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+725	9	1,5	1,6	21,6	21,6
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+907	15,5	1,5	1	23,25	17,55
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+984	9	1,5	1,2	16,2	16,2
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	2+339	9	1,5	1,3	17,55	17,55
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	2+510	9	1,5	1,4	18,9	18,9
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	3+044	9	1,5	1	13,5	13,5
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	3+180	9	1,5	1	13,5	13,5
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+015	4	1,5	2,5	15	15
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+569	9	1,5	1,3	17,55	17,55
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+672	9	1,5	2,3	31,05	31,05

	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+772	9	1,5	3,4	45,9	45,9
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+960	9	1,5	1,2	16,2	16,2
								Total	287,7
15	H°C° P/ALCANT. CÁMARA COLECTOR DOS.(1:2:3) 50%PD	m ³			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		14				1,6	2,8	39,2
16	CAMA DE ARENA PARA ALCANTARILLA	m3			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		14		9	1,5	0,1	1,35	178,9
	Alcantarilla de cruce (D = 1,2 m)		1	0+180,34	15,5	2	0,1	3,1	3,1
	Alcantarilla de cruce (D = 1,7 m)		2	1+169,79	18	2	0,1	3,6	7,2
	Alcantarilla de cruce (D = 2 m)		1	3+720,80	14	2,5	0,1	3,5	3,5
								Total	192,7
17	PROVISIÓN Y COLOCADO DE TUBOS ARMCO	m			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		13		9			9	117
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1		15,5			15,5	15,5
	Alcantarilla de cruce (D = 1,2 m)		1	0+180,34	15,5			15,5	15,5
	Alcantarilla de cruce (D = 1,7 m)		2	1+169,79	18			18	36
	Alcantarilla de cruce (D = 2 m)		1	3+720,80	14			14	14
								Total	198
18	RELLENO Y COMPACTADO DE ALCANTARILLAS	m ³			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarilla de alivio								
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	0+671	9	1,5	1,3	13,1	13,1
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	0+755	9	1,5	1,3	13,1	13,1
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+725	9	1,5	1,3	13,1	13,1
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+907	15,5	1,5	2,6	52,7	52,7
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	1+984	9	1,5	1,2	11,7	11,7

	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	2+339	9	1,5	1,3	13,1	13,1
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	2+510	9	1,5	1,3	13,1	13,1
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	3+044	9	1,5	1,2	11,7	11,7
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	3+180	9	1,5	1,1	10,4	10,4
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+015	9	1,5	1,2	11,7	11,7
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+569	9	1,5	1,2	11,7	11,7
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+672	9	1,5	1,10	10,4	10,4
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+772	9	1,5	1,10	10,4	10,4
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		1	4+960	9	1,5	1,10	10,4	10,4
	Alcantarilla de cruce								
	Alcantarilla de cruce (D = 1,2 m)		1	0+180,34	15,5	2	2,5	60	60
	Alcantarilla de cruce (D = 1,7 m)		2	1+169,79	18	2	3	67,2	134,4
	Alcantarilla de cruce (D = 2 m)		1	3+720,80	14	2,5	2,8	54,1	54,1
								Total	455,1
19	H°C° P/CABEZALES Y ALEROS DE ALCANTARILLAS	m ³			Largo	Ancho	Alto		
	Alcantarilla de alivio (D = 0,8 m)		14						
	H°C° cabezal de entrada		4					1,11	4,44
	H°C° Cabezal de salida		14					1,11	15,54
	H°C° Colchón de entrada		4					0,541	2,164
	H°C° Colchón de salida		14					0,541	7,574
	H°C° Aleros de entrada		8					3,2	25,6
	H°C° Aleros de salida		28					3,2	89,6
	Alcantarilla de cruce								
	Alcantarilla de cruce (D = 1,2 m)								
	H°C° Cabezal de entrada		1					2,37	2,37
	H°C° Cabezal de salida		1					2,37	2,37
	H°C° Colchón de entrada		1					2,03	2,03

21	DEMARCACIÓN DEL PAVIMENTO HORIZONTAL	m							
	Línea continua de borde de pavimento derecho				6051			6051	6051
	Línea continua de borde de pavimento izquierdo				6051			6051	6051
	Línea continua central				6051			6051	6051
								Total	18153
22	SEÑALIZACIÓN REFLECTIVA AMBOS SENTIDOS (ojos de gato)	pza							
	Borde de pavimento derecho							606	606
	Borde de pavimento izquierdo							606	606
	Línea central							606	606
								Total	1.818,00
23	SEÑALIZACIÓN VERTICAL PREVENTIVA	pza							
	SP – 3 Curva prolongada izquierda		14					14	14
	SP – 4 Curva prolongada derecha		14					14	14
	Sp – 5 Curva y contracurva izquierda		4					4	4
	SP – 6 Curva y contracurva derecha		4					4	4
	SP – 1 Curva peligrosa izquierda		1					1	1
	SP – 2 Curva peligrosa derecha		1					1	1
								Total	38
24	LIMPIEZA GENERAL	glb	1	0+000-6+051				1	1

ANEXO 9: PRECIOS UNITARIO TSD

Ítem 1: INSTALACIÓN DE FAENAS

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: glb

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Precio unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	MATERIALES P/INST DE FAENAS	glb	1,0000	80.000,00	80.000,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	80.000,00
	B	OBRERO				
1	-	ALBAÑIL	hr	80,0000	18,75	1.500,00
2	-	AYUDANTE	hr	80,0000	15,00	1.200,00
3	-	PEÓN	hr	8,0000	11,25	90,00
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	2.790,00
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	1.534,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	4.970,58
	C	EQUIPO				
1	-	CAMIONETA 4X4.	hr	8,0000	80,00	640,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	149,12
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	789,12
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	85.759,70
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	8.575,97
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	9.433,57
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	103.769,23
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	646,08
	P	IT		3.09% de	(N) =	3.206,47
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	106.975,70
>		PRECIO ADOPTADO:				106.975,70

Son: Ciento Seis Mil Novecientos Setenta y Cinco con 70/100 Bolivianos

Ítem 2: MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: glb

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN	glb	1,0000	50.000,00	50.000,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	50.000,00
	B	OBRERO				
1	-	CAPATAZ	hr	10,0000	22,50	225,00
2	-	AYUDANTE	hr	40,0000	15,00	600,00
3	-	CHOFER	hr	40,0000	19,23	769,24
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	1.594,24
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	876,83
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	2.840,25
	C	EQUIPO				
1	-	CAMIÓN DE SERVICIO DE 12 tn	hr	10,0000	100,00	1.000,00
2	-	VOLQUETA 12 m3	hr	10,0000	200,00	2.000,00
3	-	CAMIONETA 4X4,	hr	10,0000	80,00	800,00
4	-	REMOLQUE TRÁILER LOWBOY	hr	10,0000	150,00	1.500,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	85,21
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	5.385,21
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	58.225,46
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	5.822,55
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	6.404,80
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	70.452,80
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	369,18
	P	IT		3.09% de	(N) =	2.176,99
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	72.629,80
>		PRECIO ADOPTADO:				72.629,80

Son: Setenta y Dos Mil Seiscientos Veintinueve con 80/100 Bolivianos

Ítem 3: PROVISIÓN Y COLOCADO DE LETRERO EN OBRA

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: pza

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	LETRERO DE OBRA	pza	1,0000	1.050,00	1.050,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.050,00
	B	OBRERO				
1	-	ALBAÑIL	hr	4,0000	18,75	75,00
2	-	AYUDANTE	hr	8,0000	15,00	120,00
3	-	CHOFER	hr	2,0000	19,23	38,46
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	233,46
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	128,40
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	415,93
	C	EQUIPO				
1	-	CAMIONETA 4X4	hr	8,0000	80,00	640,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	12,48
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	652,48
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.118,41
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	211,84
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	233,02
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	2.563,27
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	54,06
	P	IT		3.09% de	(N) =	79,21
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	2.642,48
>		PRECIO ADOPTADO:				2.642,48

Son: Dos Mil Seiscientos Cuarenta y Dos con 48/100 bolivianos

Ítem 4: REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRAS

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

6.05 km

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	ESTACAS (2*2*0.30)	pza	180,0000	1,00	180,00
2	-	PINTURA ACEITE	Galón	0,1500	100,00	15,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	195,00
	B	OBRERO				
1	-	TOPÓGRAFO	hr	10,0000	31,25	312,50
2	-	ALARIFE	hr	15,0000	16,25	243,75
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	556,25
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	305,94
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	991,00
	C	EQUIPO				
1	-	ESTACIÓN TOTAL	hr	10,0000	37,50	375,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	29,73
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	404,73
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.590,73
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	159,07
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	174,98
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.924,78
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	128,81
	P	IT		3.09% de	(N) =	59,48
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.984,26
>		PRECIO ADOPTADO:				1.984,26

Son: Un Mil Novecientos Ochenta y Cuatro con 26/100 Bolivianos

Ítem 5: LIMPIEZA DE TERRENO Y DESHIERBE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: ha

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	PEÓN.	hr	0,6500	11,25	7,31
2	-	OP. TRACTOR D7	hr	3,0000	24,04	72,11
3	-	AYUDANTE DE OPERADOR.	hr	3,0000	16,83	50,48
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	129,91
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	71,45
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	231,44
	C	EQUIPO				
1	-	TRACTOR D7	hr	3,0000	450,00	1.350,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	6,94
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1.356,94
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.588,38
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	158,84
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	174,72
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.921,94
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	30,08
	P	IT		3.09% de	(N) =	59,39
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.981,33
>		PRECIO ADOPTADO:				1.981,33

Son: Un Mil Novecientos Ochenta y Uno con 33/100 Bolivianos

Ítem 6: EXCAVACIÓN SUELO SEMI DURO (CORTE)

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	OP. TRACTOR D7	hr	0,0700	24,04	1,68
2	-	AYUDANTE DE OPERADOR	hr	0,0700	16,83	1,18
3	-	CHOFER	hr	0,0100	19,23	0,19
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	3,05
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	1,68
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	5,44
	C	EQUIPO				
1	-	CARGADOR FRONTAL DE 3 m3	hr	0,0300	310,00	9,30
2	-	TRACTOR D7	hr	0,0400	450,00	18,00
3	-	VOLQUETA 12m3	hr	0,0300	200,00	6,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,16
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	33,46
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	38,90
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	3,89
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	4,28
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	47,07
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,71
	P	IT		3.09% de	(N) =	1,45
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	48,53
>		PRECIO ADOPTADO:				48,53

Son: Cuarenta y Ocho con 53/100 Bolivianos

Ítem 7: CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	OP. TRACTOR D7	hr	0,0500	24,04	1,20
2	-	CHOFER	hr	0,0250	19,23	0,48
3	-	OPERADOR DE EQUIPO PESADO,	hr	0,0300	24,04	0,72
4	-	AYUDANTE EQUIPO PESADO	hr	0,0800	16,83	1,35
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	3,75
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	2,06
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	6,68
	C	EQUIPO				
1	-	MOTONIVELADORA	hr	0,0500	380,00	19,00
2	-	CAMIÓN CISTERNA 10000 lts	hr	0,0250	120,00	3,00
3	-	RODILLO PATA DE CABRA	hr	0,0020	320,00	0,64
4	-	RODILLO LISO,	hr	0,0030	350,00	1,05
5	-	VOLQUETA 12 m3	hr	0,0090	200,00	1,80
6	-	TRACTOR D7	hr	0,0100	450,00	4,50
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,20
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	30,19
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	36,87
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	3,69
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	4,06
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	44,61
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,87
	P	IT		3.09% de	(N) =	1,38
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	45,99
>		PRECIO ADOPTADO:				45,99

Son: Cuarenta y Cinco con 99/100 Bolivianos

Ítem 8: SOBRECARRERO DE MATERIAL EXCEDENTE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	CHOFER	hr	0,0070	19,23	0,13
2	-	AYUDANTE	hr	0,0070	15,00	0,11
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	0,24
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,13
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	0,43
	C	EQUIPO				
1	-	VOLQUETA 12m3	hr	0,0070	200,00	1,40
2	-	PALA CARGADORA	hr	0,0100	310,00	3,10
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,01
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	4,51
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	4,94
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	0,49
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	0,54
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	5,98
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,06
	P	IT		3.09% de	(N) =	0,18
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	6,16
>		PRECIO ADOPTADO:				6,16

Son: Seis con 16/100 Bolivianos

Ítem 9: PROVISIÓN Y COLOCADO CAPA SUB BASE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	MATERIAL CAPA SUB BASE	m ³	1,2500	100,00	125,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	125,00
	B	OBRERO				
1	-	OPERADOR MOTONIVELADORA.	hr	0,0050	24,04	0,12
2	-	OPERADOR EQUIPO PESADO	hr	0,0120	24,04	0,29
3	-	AYUDANTE DE OPERADOR.	hr	0,0120	16,83	0,20
4	-	CHOFER.	hr	0,0200	24,04	0,48
5	-	OPERADOR PLANTA	hr	0,0010	40,00	0,04
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	1,13
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,62
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	2,02
	C	EQUIPO				
1	-	RODILLO LISO	hr	0,0050	350,00	1,75
2	-	PLANTA DE TRITURACIÓN + CINTAS + MOLINO TRITURADOR + GENERADOR	hr	0,0010	2.000,00	2,00
3	-	CAMIÓN CISTERNA	hr	0,0100	120,00	1,20
4	-	RODILLO PATA DE CABRA .	hr	0,0100	320,00	3,20
5	-	MOTONIVELADORA	hr	0,0050	380,00	1,90
6	-	TRACTOR CAT D7G CON TOPADORA..	hr	0,0010	450,00	0,45
7	-	CARGADOR FRONTAL	hr	0,0010	310,00	0,31
8	-	COMPACTADOR NEUMÁTICOS	hr	0,0050	320,00	1,60
9	-	VOLQUETA 12 m3	hr	0,0100	200,00	2,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,06
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	14,47
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	141,49
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	14,15
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	15,56
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	171,20
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,26
	P	IT		3.09% de	(N) =	5,29
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	176,49
>		PRECIO ADOPTADO:				176,49

Son: Ciento Setenta y Seis con 49/100 Bolivianos

Ítem 10: PROVISIÓN Y COLOCADO CAPA BASE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P .	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	MATERIAL CAPA BASE	m ³	1,2500	120,00	150,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	150,00
	B	OBRERO				
1	-	OPERADOR MOTONIVELADORA.	hr	0,0050	24,04	0,12
2	-	OPERADOR EQUIPO PESADO	hr	0,0120	24,04	0,29
3	-	AYUDANTE DE OPERADOR.	hr	0,0120	16,83	0,20
4	-	CHOFER.	hr	0,0200	24,04	0,48
5	-	OPERADOR PLANTA	hr	0,0010	40,00	0,04
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	1,13
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,62
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	2,02
	C	EQUIPO				
1	-	RODILLO LISO	hr	0,0050	350,00	1,75
2	-	PLANTA DE TRITURACIÓN + CINTAS + MOLINO TRITURADOR + GENERADOR	hr	0,0010	2.000,00	2,00
3	-	CAMIÓN CISTERNA	hr	0,0100	120,00	1,20
4	-	RODILLO PATA DE CABRA .	hr	0,0100	320,00	3,20
5	-	MOTONIVELADORA	hr	0,0050	380,00	1,90
6	-	TRACTOR CAT D7G CON TOPADORA..	hr	0,0010	450,00	0,45
7	-	CARGADOR FRONTAL	hr	0,0010	310,00	0,31
8	-	COMPACTADOR NEUMÁTICOS	hr	0,0050	320,00	1,60
9	-	VOLQUETA 12 m3	hr	0,0100	200,00	2,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,06
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	14,47
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	166,49
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	16,65
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	18,31
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	201,45
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,26
	P	IT		3.09% de	(N) =	6,22
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	207,67
>		PRECIO ADOPTADO:				207,67

Son: Doscientos Siete con 67/100 Bolivianos

Ítem 11: IMPRIMACIÓN BITUMINOSA

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m²

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	ASFALTO DILUIDO	lt	0,9000	12,00	10,80
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	10,80
	B	OBRERO				
1	-	OP. ESCOBA MECÁNICA	hr	0,0010	22,50	0,02
2	-	OP. DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	hr	0,0020	22,50	0,05
3	-	AYUDANTE OPERADOR	hr	0,0060	16,25	0,10
4	-	PEÓN	hr	0,0130	11,25	0,15
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	0,31
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,17
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	0,55
	C	EQUIPO				
1	-	ESCOBA MECÁNICA	hr	0,0020	250,00	0,50
2	-	COMPRESORA DE AIRE	hr	0,0010	200,00	0,20
3	-	CAMIÓN DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	hr	0,0010	180,00	0,18
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,02
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,90
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	12,25
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	1,23
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	1,35
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	14,82
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,07
	P	IT		3.09% de	(N) =	0,46
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	15,28
>		PRECIO ADOPTADO:				15,28

Son: Quince con 28/100 Bolivianos

Item 12: TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m²

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Precio Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	1º CAPA LIGANTE ASFALTICO	lt	1,5800	11,00	17,38
2	-	1º CAPA GRAVA TRITURADA CLASIFICADA	m ³	0,0020	120,00	0,24
3	-	2º CAPA LIGANTE ASFALTICO	lt	0,7000	11,00	7,70
4	-	2º CAPA GRAVA TRITURADA CLASIFICADA	m ³	0,0008	120,00	0,10
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	25,42
	B	OBRERO				
1	-	OP. PLANTA CALENTAMIENTO	hr	0,0030	23,00	0,07
2	-	OP. DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	hr	0,0020	22,50	0,05
3	-	OP. COMPACTADOR NEUMÁTICO	hr	0,0020	22,50	0,05
4	-	AYUDANTE MAQUINARIA Y EQUIPO	hr	0,0030	15,00	0,05
5	-	PEÓN	hr	0,0010	11,25	0,01
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	0,22
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,12
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	0,38
	C	EQUIPO				
1	-	PLANTA CALENTAMIENTO DE ASFALTO	hr	0,0009	350,00	0,32
2	-	CAMIÓN DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	hr	0,0010	180,00	0,18
3	-	CAMIÓN DISTRIBUIDOR DE AGREGADOS	hr	0,0010	180,00	0,18
4	-	COMPACTADOR NEUMÁTICO	hr	0,0008	280,00	0,22
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,01
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,91
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	26,71
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	2,67
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	2,94
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	32,32
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,05
	P	IT		3.09% de	(N) =	1,00
>	Q	TOTAL ITEM			(N+P) =	33,32
>		PRECIO ADOPTADO:				33,32

Son: Treinta y Tres con 32/100 Bolivianos

Ítem 13: REPLANTEO CONTROL OBRAS DE DRENAJE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m²

Tipo de cambio: 6.96

N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	ESTACAS (2*2*0.30)	pza	1,0000	1,00	1,00
2	-	PINTURA LATEX	galón	0,0010	100,00	0,10
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1,10
	B	OBRERO				
1	-	TOPÓGRAFO	hr	0,0100	31,25	0,31
2	-	ALARIFE	hr	0,0150	16,25	0,24
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	0,56
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,31
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	0,99
	C	EQUIPO				
1	-	ESTACIÓN TOTAL	hr	0,0100	37,50	0,38
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,03
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,40
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2,50
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	0,25
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	0,27
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	3,02
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,13
	P	IT		3.09% de	(N) =	0,09
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	3,11
>		PRECIO ADOPTADO:				3,11

Son: Tres con 11/100 Bolivianos

Ítem 14: EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA P/OBRAS DE ARTE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	hr	0,0400	24,04	0,96
2	-	AYUDANTE EQUIPO PESADO	hr	0,0800	16,83	1,35
3	-	CHOFER	hr	0,0100	19,23	0,19
4	-	PEÓN	hr	0,1000	11,25	1,13
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	3,63
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	1,99
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	6,46
	C	EQUIPO				
1	-	RETROEXCAVADORA	hr	0,0400	250,00	10,00
2	-	VOLQUETA 12m3	hr	0,0200	200,00	4,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,19
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	14,19
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	20,65
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	2,07
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	2,27
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	24,99
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,84
	P	IT		3.09% de	(N) =	0,77
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	25,76
>		PRECIO ADOPTADO:				25,76

Son: Veinticinco con 76/100 Bolivianos

Ítem 15: H°C° P/ALCANT. CÁMARA COLECTORA

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	CEMENTO EL PUENTE	bls	3,2000	52,00	166,40
2	-	ARENA COMÚN	m3	0,4000	150,00	60,00
3	-	GRAVA COMÚN	m3	0,6000	137,50	82,50
4	-	PIEDRA	m³	0,6000	112,50	67,50
5	-	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	p²	8,0000	8,00	64,00
6	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,0000	14,00	14,00
7	-	CLAVOS	kg	1,0000	14,00	14,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	468,40
	B	OBRERO				
1	-	CAPATAZ	hr	0,5000	22,50	11,25
2	-	ALBAÑIL	hr	6,0000	18,75	112,50
3	-	AYUDANTE	hr	3,0000	15,00	45,00
4	-	PEÓN	hr	6,0000	11,25	67,50
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	236,25
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	129,94
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	420,90
	C	EQUIPO				
1	-	MEZCLADORA	hr	2,0000	25,00	50,00
2	-	VIBRADORA	hr	1,0000	22,50	22,50
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	12,63
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	85,13
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	974,42
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	97,44
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	107,19
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.179,05
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	54,71
	P	IT		3.09% de	(N) =	36,43
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.215,48
>		PRECIO ADOPTADO:				1.215,48

Son: Un Mil Doscientos Quince con 48/100 Bolivianos

Ítem 16: CAMA DE ARENA PARA ALCANTARILLA

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	ARENA	m ³	1,0000	150,00	150,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	150,00
	B	OBRERO				
1	-	PEÓN	hr	4,0000	11,25	45,00
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	45,00
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	24,75
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	80,17
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	2,41
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,41
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	232,58
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	23,26
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	25,58
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	281,42
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	10,42
	P	IT		3.09% de	(N) =	8,70
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	290,11
>		PRECIO ADOPTADO:				290,11

Son: Doscientos Noventa con 11/100 Bolivianos

Ítem 17: PROVISIÓN Y COLOCADO DE TUBOS ARMCO

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	ALCANTARILLA ARMCO	m	1,0500	900,00	945,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	945,00
	B	OBRERO				
1	-	RESIDENTE DE OBRA	hr	0,5000	19,23	9,62
2	-	ALBAÑIL	hr	2,0000	18,75	37,50
3	-	CHOFER	hr	0,6000	19,23	11,54
4	-	PEÓN	hr	8,0000	11,25	90,00
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	148,65
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	81,76
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	264,84
	C	EQUIPO				
1	-	VOLQUETA 12 m3	hr	0,6500	200,00	130,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	7,95
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	137,95
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.347,78
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	134,78
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	148,26
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.630,82
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	34,42
	P	IT		3.09% de	(N) =	50,39
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.681,21
>		PRECIO ADOPTADO:				1.681,21

Son: Un Mil Seiscientos Ochenta y Uno con 21/100 Bolivianos

Ítem 18: RELLENO Y COMPACTADO DE ALCANTARILLA

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	CAPATAZ	hr	0,0300	22,50	0,68
2	-	PEÓN	hr	0,6000	11,25	6,75
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	7,43
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	4,08
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	13,23
	C	EQUIPO				
1	-	COMPACTADORA MANUAL	hr	0,4000	20,00	8,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,40
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	8,40
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	21,63
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	2,16
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	2,38
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	26,17
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	1,72
	P	IT		3.09% de	(N) =	0,81
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	26,97
>		PRECIO ADOPTADO:				26,97

Son: Veintiséis con 97/100 Bolivianos

Ítem 19: H°C° P/ CABEZALES Y ALEROS DE ALCANTARILLAS
 Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO
 Unidad: m³
 Tipo de cambio: 6.96

N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	CEMENTO EL PUENTE	bls	3,2000	52,00	166,40
2	-	ARENA COMÚN	m3	0,4000	150,00	60,00
3	-	GRAVA COMÚN	m3	0,6000	137,50	82,50
4	-	PIEDRA	m ³	0,6000	112,50	67,50
5	-	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	p ²	8,0000	8,00	64,00
6	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,0000	14,00	14,00
7	-	CLAVOS	kg	1,0000	14,00	14,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	468,40
	B	OBRERO				
1	-	CAPATAZ	hr	0,5000	22,50	11,25
2	-	ALBAÑIL	hr	6,0000	18,75	112,50
3	-	AYUDANTE	hr	3,0000	15,00	45,00
4	-	PEÓN	hr	6,0000	11,25	67,50
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	236,25
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	129,94
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	420,90
	C	EQUIPO				
1	-	MEZCLADORA	hr	2,0000	25,00	50,00
2	-	VIBRADORA	hr	1,0000	22,50	22,50
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	12,63
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	85,13
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	974,42
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	97,44
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	107,19
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.179,05
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	54,71
	P	IT		3.09% de	(N) =	36,43
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.215,48
>		PRECIO ADOPTADO:				1.215,48

Son: Un Mil Doscientos Quince con 48/100 Bolivianos

Ítem 20: CUNETAS DE HORMIGÓN SIMPLE DOS. (1:2:3)

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	CEMENTO EL PUENTE .	kg	350,0000	1,10	385,00
2	-	ARENA COMÚN	m3	0,2000	150,00	30,00
3	-	GRAVA COMÚN	m3	0,3000	137,50	41,25
4	-	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	p ²	8,0000	8,00	64,00
5	-	CLAVOS	kg	0,5000	14,00	7,00
6	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,6000	14,00	8,40
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	535,65
	B	OBRERO				
1	-	ALBAÑIL	hr	4,0000	18,75	75,00
2	-	PEÓN	hr	6,0000	11,25	67,50
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	142,50
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	78,38
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	253,87
	C	EQUIPO				
1	-	MEZCLADORA	hr	1,0000	25,00	25,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	7,62
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	32,62
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	822,14
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	82,21
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	90,44
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	994,79
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	33,00
	P	IT		3.09% de	(N) =	30,74
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.025,53
>		PRECIO ADOPTADO:				1.025,53

Son: Un Mil Veinticinco con 53/100 Bolivianos

Ítem 21: DEMARCACIÓN DEL PAVIMENTO HORIZONTAL

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	PINTURA CON MICROESFERAS DE VIDRIO	lt	0,0600	100,00	6,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	6,00
	B	OBRERO				
1	-	PEÓN	hr	0,0200	11,25	0,23
2	-	CHOFER	hr	0,0200	19,23	0,38
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	0,61
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,34
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1,09
	C	EQUIPO				
1	-	EQUIPO PINTADOR DE PAV. AUTOPROPULSADO	hr	0,0020	150,00	0,30
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,03
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,33
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	7,42
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	0,74
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	0,82
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	8,98
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,14
	P	IT		3.09% de	(N) =	0,28
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	9,25
>		PRECIO ADOPTADO:				9,25

Son: Nueve con 25/100 Bolivianos

Ítem 22: SEÑALIZACIÓN REFLECTIVA AMBOS SENTIDOS (ojos de gato)

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: pza

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	BALIZADOR BIDIRECCIONAL 10*10*2.2 cm	pza	1,0000	55,00	55,00
2	-	PEGAMENTO	kg	0,0500	60,00	3,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	58,00
	B	OBRERO				
1	-	ESPECIALISTA.	hr	0,2000	18,75	3,75
2	-	AYUDANTE	hr	0,2000	15,00	3,00
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	6,75
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	3,71
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	12,03
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,36
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,36
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	70,39
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	7,04
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	7,74
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	85,17
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	1,56
	P	IT		3.09% de	(N) =	2,63
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	87,80
>		PRECIO ADOPTADO:				87,80

Son: Ochenta y Siete con 80/100 Bolivianos

Ítem 23: SEÑALIZACIÓN VERTICAL PREVENTIVA

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: pza

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	ARENA	m ³	0,0400	150,00	6,00
2	-	GRAVA	m ³	0,8000	137,50	110,00
3	-	PERNOS Y ACCESORIOS	glb	1,0000	126,50	126,50
4	-	POSTE DE H°A°	pza	2,6500	140,00	371,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	613,50
	B	OBRERO				
1	-	CAPATAZ	hr	1,0000	22,50	22,50
2	-	CHOFER	hr	1,0000	19,23	19,23
3	-	PEÓN	hr	6,0000	11,25	67,50
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	109,23
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	60,08
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	194,60
	C	EQUIPO				
1	-	CAMIONETA 4X4.	hr	2,0000	80,00	160,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	5,84
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	165,84
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	973,94
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	97,39
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	107,13
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.178,47
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	25,29
	P	IT		3.09% de	(N) =	36,41
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.214,88
>		PRECIO ADOPTADO:				1.214,88

Son: Un Mil Doscientos Catorce con 88/100 Bolivianos

Ítem 24: LIMPIEZA GENERAL

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: glb

Tipo de cambio: 6.96

N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	PEÓN	hr	15,0000	11,25	168,75
2	-	CHOFER	hr	10,0000	19,23	192,31
3	-	CAPATAZ .	hr	5,0000	26,25	131,25
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	492,31
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	270,77
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	877,08
	C	EQUIPO				
1	-	VOLQUETA 12 m3	hr	15,0000	200,00	3.000,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	26,31
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3.026,31
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.903,40
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	390,34
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	429,37
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	4.723,11
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	114,00
	P	IT		3.09% de	(N) =	145,94
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	4.869,05
>		PRECIO ADOPTADO:				4.869,05

Son: Cuatro Mil Ochocientos Sesenta y Nueve con 05/100 Bolivianos

PRECIO UNITARIO PAVIMENTO FLEXIBLE CA

Ítem 12: CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	CEMENTO ASFALTICO	lt	120,0000	12,00	1.440,00
2	-	AGREGADO TRITURADO CLASIFICADO CA.	m ³	1,0000	150,00	150,00
3	-	DIESEL OÍL	lt	1,5000	3,72	5,58
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.595,58
	B	OBRERO				
1	-	OP. PLANTA	hr	0,0020	18,00	0,04
2	-	OP. DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	hr	0,0200	22,50	0,45
3	-	OP. TRACTOR D7	hr	0,0100	24,04	0,24
4	-	OP. COMPACTADOR NEUMÁTICO	hr	0,0100	17,00	0,17
5	-	AYUDANTE	hr	0,0020	15,00	0,03
6	-	ESPECIALISTA	hr	0,0050	22,00	0,11
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	1,04
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,57
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1,85
	C	EQUIPO				
1	-	PLANTA CONCRETO ASFALTICO + DILUIDOR	hr	0,0050	100,00	0,50
2	-	CAMIÓN DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	hr	0,0150	180,00	2,70
3	-	COMPACTADOR RODILLO LISO .	hr	0,0050	22,30	0,11
4	-	COMPACTADOR NEUMÁTICO	hr	0,0050	201,50	1,01
5	-	TERMINADORA DE ASFALTO	hr	0,0150	410,00	6,15
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,06
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	10,52
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.607,95
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	160,80
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	176,87
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.945,62
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,24
	P	IT		3.09% de	(N) =	60,12
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	2.005,74
>		PRECIO ADOPTADO:				2.005,74

Son: Dos Mil Cinco con 74/100 Bolivianos

ANEXO 9: PRECIOS UNITARIO TSD

Ítem 1: INSTALACIÓN DE FAENAS

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: glb

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Precio unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	MATERIALES P/INST DE FAENAS	glb	1,0000	80.000,00	80.000,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	80.000,00
	B	OBRERO				
1	-	ALBAÑIL	hr	80,0000	18,75	1.500,00
2	-	AYUDANTE	hr	80,0000	15,00	1.200,00
3	-	PEÓN	hr	8,0000	11,25	90,00
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	2.790,00
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	1.534,50
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	4.970,58
	C	EQUIPO				
1	-	CAMIONETA 4X4.	hr	8,0000	80,00	640,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	149,12
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	789,12
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	85.759,70
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	8.575,97
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	9.433,57
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	103.769,23
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	646,08
	P	IT		3.09% de	(N) =	3.206,47
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	106.975,70
>		PRECIO ADOPTADO:				106.975,70

Son: Ciento Seis Mil Novecientos Setenta y Cinco con 70/100 Bolivianos

Ítem 2: MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: glb

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN	glb	1,0000	50.000,00	50.000,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	50.000,00
	B	OBRERO				
1	-	CAPATAZ	hr	10,0000	22,50	225,00
2	-	AYUDANTE	hr	40,0000	15,00	600,00
3	-	CHOFER	hr	40,0000	19,23	769,24
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	1.594,24
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	876,83
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	2.840,25
	C	EQUIPO				
1	-	CAMIÓN DE SERVICIO DE 12 tn	hr	10,0000	100,00	1.000,00
2	-	VOLQUETA 12 m3	hr	10,0000	200,00	2.000,00
3	-	CAMIONETA 4X4,	hr	10,0000	80,00	800,00
4	-	REMOLQUE TRÁILER LOWBOY	hr	10,0000	150,00	1.500,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	85,21
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	5.385,21
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	58.225,46
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	5.822,55
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	6.404,80
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	70.452,80
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	369,18
	P	IT		3.09% de	(N) =	2.176,99
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	72.629,80
>		PRECIO ADOPTADO:				72.629,80

Son: Setenta y Dos Mil Seiscientos Veintinueve con 80/100 Bolivianos

Ítem 3: PROVISIÓN Y COLOCADO DE LETRERO EN OBRA

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: pza

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	LETRERO DE OBRA	pza	1,0000	1.050,00	1.050,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.050,00
	B	OBRERO				
1	-	ALBAÑIL	hr	4,0000	18,75	75,00
2	-	AYUDANTE	hr	8,0000	15,00	120,00
3	-	CHOFER	hr	2,0000	19,23	38,46
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	233,46
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	128,40
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	415,93
	C	EQUIPO				
1	-	CAMIONETA 4X4	hr	8,0000	80,00	640,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	12,48
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	652,48
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2.118,41
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	211,84
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	233,02
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	2.563,27
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	54,06
	P	IT		3.09% de	(N) =	79,21
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	2.642,48
>		PRECIO ADOPTADO:				2.642,48

Son: Dos Mil Seiscientos Cuarenta y Dos con 48/100 bolivianos

Ítem 4: REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRAS

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

6.05 km

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	ESTACAS (2*2*0.30)	pza	180,0000	1,00	180,00
2	-	PINTURA ACEITE	Galón	0,1500	100,00	15,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	195,00
	B	OBRERO				
1	-	TOPÓGRAFO	hr	10,0000	31,25	312,50
2	-	ALARIFE	hr	15,0000	16,25	243,75
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	556,25
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	305,94
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	991,00
	C	EQUIPO				
1	-	ESTACIÓN TOTAL	hr	10,0000	37,50	375,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	29,73
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	404,73
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.590,73
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	159,07
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	174,98
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.924,78
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	128,81
	P	IT		3.09% de	(N) =	59,48
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.984,26
>		PRECIO ADOPTADO:				1.984,26

Son: Un Mil Novecientos Ochenta y Cuatro con 26/100 Bolivianos

Ítem 5: LIMPIEZA DE TERRENO Y DESHIERBE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: ha

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	PEÓN.	hr	0,6500	11,25	7,31
2	-	OP. TRACTOR D7	hr	3,0000	24,04	72,11
3	-	AYUDANTE DE OPERADOR.	hr	3,0000	16,83	50,48
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	129,91
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	71,45
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	231,44
	C	EQUIPO				
1	-	TRACTOR D7	hr	3,0000	450,00	1.350,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	6,94
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	1.356,94
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.588,38
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	158,84
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	174,72
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.921,94
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	30,08
	P	IT		3.09% de	(N) =	59,39
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.981,33
>		PRECIO ADOPTADO:				1.981,33

Son: Un Mil Novecientos Ochenta y Uno con 33/100 Bolivianos

Ítem 6: EXCAVACIÓN SUELO SEMI DURO (CORTE)

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	OP. TRACTOR D7	hr	0,0700	24,04	1,68
2	-	AYUDANTE DE OPERADOR	hr	0,0700	16,83	1,18
3	-	CHOFER	hr	0,0100	19,23	0,19
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	3,05
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	1,68
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	5,44
	C	EQUIPO				
1	-	CARGADOR FRONTAL DE 3 m3	hr	0,0300	310,00	9,30
2	-	TRACTOR D7	hr	0,0400	450,00	18,00
3	-	VOLQUETA 12m3	hr	0,0300	200,00	6,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,16
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	33,46
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	38,90
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	3,89
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	4,28
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	47,07
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,71
	P	IT		3.09% de	(N) =	1,45
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	48,53
>		PRECIO ADOPTADO:				48,53

Son: Cuarenta y Ocho con 53/100 Bolivianos

Ítem 7: CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	OP. TRACTOR D7	hr	0,0500	24,04	1,20
2	-	CHOFER	hr	0,0250	19,23	0,48
3	-	OPERADOR DE EQUIPO PESADO,	hr	0,0300	24,04	0,72
4	-	AYUDANTE EQUIPO PESADO	hr	0,0800	16,83	1,35
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	3,75
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	2,06
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	6,68
	C	EQUIPO				
1	-	MOTONIVELADORA	hr	0,0500	380,00	19,00
2	-	CAMIÓN CISTERNA 10000 lts	hr	0,0250	120,00	3,00
3	-	RODILLO PATA DE CABRA	hr	0,0020	320,00	0,64
4	-	RODILLO LISO,	hr	0,0030	350,00	1,05
5	-	VOLQUETA 12 m3	hr	0,0090	200,00	1,80
6	-	TRACTOR D7	hr	0,0100	450,00	4,50
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,20
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	30,19
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	36,87
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	3,69
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	4,06
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	44,61
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,87
	P	IT		3.09% de	(N) =	1,38
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	45,99
>		PRECIO ADOPTADO:				45,99

Son: Cuarenta y Cinco con 99/100 Bolivianos

Ítem 8: SOBRECARRERO DE MATERIAL EXCEDENTE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	CHOFER	hr	0,0070	19,23	0,13
2	-	AYUDANTE	hr	0,0070	15,00	0,11
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	0,24
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,13
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	0,43
	C	EQUIPO				
1	-	VOLQUETA 12m3	hr	0,0070	200,00	1,40
2	-	PALA CARGADORA	hr	0,0100	310,00	3,10
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,01
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	4,51
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	4,94
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	0,49
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	0,54
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	5,98
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,06
	P	IT		3.09% de	(N) =	0,18
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	6,16
>		PRECIO ADOPTADO:				6,16

Son: Seis con 16/100 Bolivianos

Ítem 9: PROVISIÓN Y COLOCADO CAPA SUB BASE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	MATERIAL CAPA SUB BASE	m ³	1,2500	100,00	125,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	125,00
	B	OBRERO				
1	-	OPERADOR MOTONIVELADORA.	hr	0,0050	24,04	0,12
2	-	OPERADOR EQUIPO PESADO	hr	0,0120	24,04	0,29
3	-	AYUDANTE DE OPERADOR.	hr	0,0120	16,83	0,20
4	-	CHOFER.	hr	0,0200	24,04	0,48
5	-	OPERADOR PLANTA	hr	0,0010	40,00	0,04
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	1,13
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,62
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	2,02
	C	EQUIPO				
1	-	RODILLO LISO	hr	0,0050	350,00	1,75
2	-	PLANTA DE TRITURACIÓN + CINTAS + MOLINO TRITURADOR + GENERADOR	hr	0,0010	2.000,00	2,00
3	-	CAMIÓN CISTERNA	hr	0,0100	120,00	1,20
4	-	RODILLO PATA DE CABRA .	hr	0,0100	320,00	3,20
5	-	MOTONIVELADORA	hr	0,0050	380,00	1,90
6	-	TRACTOR CAT D7G CON TOPADORA..	hr	0,0010	450,00	0,45
7	-	CARGADOR FRONTAL	hr	0,0010	310,00	0,31
8	-	COMPACTADOR NEUMÁTICOS	hr	0,0050	320,00	1,60
9	-	VOLQUETA 12 m3	hr	0,0100	200,00	2,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,06
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	14,47
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	141,49
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	14,15
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	15,56
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	171,20
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,26
	P	IT		3.09% de	(N) =	5,29
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	176,49
>		PRECIO ADOPTADO:				176,49

Son: Ciento Setenta y Seis con 49/100 Bolivianos

Ítem 10: PROVISIÓN Y COLOCADO CAPA BASE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P .	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	MATERIAL CAPA BASE	m ³	1,2500	120,00	150,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	150,00
	B	OBRERO				
1	-	OPERADOR MOTONIVELADORA.	hr	0,0050	24,04	0,12
2	-	OPERADOR EQUIPO PESADO	hr	0,0120	24,04	0,29
3	-	AYUDANTE DE OPERADOR.	hr	0,0120	16,83	0,20
4	-	CHOFER.	hr	0,0200	24,04	0,48
5	-	OPERADOR PLANTA	hr	0,0010	40,00	0,04
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	1,13
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,62
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	2,02
	C	EQUIPO				
1	-	RODILLO LISO	hr	0,0050	350,00	1,75
2	-	PLANTA DE TRITURACIÓN + CINTAS + MOLINO TRITURADOR + GENERADOR	hr	0,0010	2.000,00	2,00
3	-	CAMIÓN CISTERNA	hr	0,0100	120,00	1,20
4	-	RODILLO PATA DE CABRA .	hr	0,0100	320,00	3,20
5	-	MOTONIVELADORA	hr	0,0050	380,00	1,90
6	-	TRACTOR CAT D7G CON TOPADORA..	hr	0,0010	450,00	0,45
7	-	CARGADOR FRONTAL	hr	0,0010	310,00	0,31
8	-	COMPACTADOR NEUMÁTICOS	hr	0,0050	320,00	1,60
9	-	VOLQUETA 12 m3	hr	0,0100	200,00	2,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,06
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	14,47
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	166,49
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	16,65
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	18,31
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	201,45
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,26
	P	IT		3.09% de	(N) =	6,22
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	207,67
>		PRECIO ADOPTADO:				207,67

Son: Doscientos Siete con 67/100 Bolivianos

Ítem 11: IMPRIMACIÓN BITUMINOSA

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m²

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	ASFALTO DILUIDO	lt	0,9000	12,00	10,80
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	10,80
	B	OBRERO				
1	-	OP. ESCOBA MECÁNICA	hr	0,0010	22,50	0,02
2	-	OP. DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	hr	0,0020	22,50	0,05
3	-	AYUDANTE OPERADOR	hr	0,0060	16,25	0,10
4	-	PEÓN	hr	0,0130	11,25	0,15
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	0,31
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,17
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	0,55
	C	EQUIPO				
1	-	ESCOBA MECÁNICA	hr	0,0020	250,00	0,50
2	-	COMPRESORA DE AIRE	hr	0,0010	200,00	0,20
3	-	CAMIÓN DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	hr	0,0010	180,00	0,18
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,02
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,90
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	12,25
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	1,23
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	1,35
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	14,82
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,07
	P	IT		3.09% de	(N) =	0,46
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	15,28
>		PRECIO ADOPTADO:				15,28

Son: Quince con 28/100 Bolivianos

Item 12: TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m²

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Precio Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	1º CAPA LIGANTE ASFALTICO	lt	1,5800	11,00	17,38
2	-	1º CAPA GRAVA TRITURADA CLASIFICADA	m ³	0,0020	120,00	0,24
3	-	2º CAPA LIGANTE ASFALTICO	lt	0,7000	11,00	7,70
4	-	2º CAPA GRAVA TRITURADA CLASIFICADA	m ³	0,0008	120,00	0,10
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	25,42
	B	OBRERO				
1	-	OP. PLANTA CALENTAMIENTO	hr	0,0030	23,00	0,07
2	-	OP. DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	hr	0,0020	22,50	0,05
3	-	OP. COMPACTADOR NEUMÁTICO	hr	0,0020	22,50	0,05
4	-	AYUDANTE MAQUINARIA Y EQUIPO	hr	0,0030	15,00	0,05
5	-	PEÓN	hr	0,0010	11,25	0,01
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	0,22
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,12
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	0,38
	C	EQUIPO				
1	-	PLANTA CALENTAMIENTO DE ASFALTO	hr	0,0009	350,00	0,32
2	-	CAMIÓN DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	hr	0,0010	180,00	0,18
3	-	CAMIÓN DISTRIBUIDOR DE AGREGADOS	hr	0,0010	180,00	0,18
4	-	COMPACTADOR NEUMÁTICO	hr	0,0008	280,00	0,22
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,01
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,91
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	26,71
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	2,67
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	2,94
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	32,32
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,05
	P	IT		3.09% de	(N) =	1,00
>	Q	TOTAL ITEM			(N+P) =	33,32
>		PRECIO ADOPTADO:				33,32

Son: Treinta y Tres con 32/100 Bolivianos

Ítem 13: REPLANTEO CONTROL OBRAS DE DRENAJE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m²

Tipo de cambio: 6.96

N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	ESTACAS (2*2*0.30)	pza	1,0000	1,00	1,00
2	-	PINTURA LATEX	galón	0,0010	100,00	0,10
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1,10
	B	OBRERO				
1	-	TOPÓGRAFO	hr	0,0100	31,25	0,31
2	-	ALARIFE	hr	0,0150	16,25	0,24
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	0,56
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,31
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	0,99
	C	EQUIPO				
1	-	ESTACIÓN TOTAL	hr	0,0100	37,50	0,38
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,03
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,40
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	2,50
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	0,25
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	0,27
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	3,02
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,13
	P	IT		3.09% de	(N) =	0,09
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	3,11
>		PRECIO ADOPTADO:				3,11

Son: Tres con 11/100 Bolivianos

Ítem 14: EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA P/OBRAS DE ARTE

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	hr	0,0400	24,04	0,96
2	-	AYUDANTE EQUIPO PESADO	hr	0,0800	16,83	1,35
3	-	CHOFER	hr	0,0100	19,23	0,19
4	-	PEÓN	hr	0,1000	11,25	1,13
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	3,63
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	1,99
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	6,46
	C	EQUIPO				
1	-	RETROEXCAVADORA	hr	0,0400	250,00	10,00
2	-	VOLQUETA 12m3	hr	0,0200	200,00	4,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,19
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	14,19
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	20,65
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	2,07
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	2,27
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	24,99
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,84
	P	IT		3.09% de	(N) =	0,77
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	25,76
>		PRECIO ADOPTADO:				25,76

Son: Veinticinco con 76/100 Bolivianos

Ítem 15: H°C° P/ALCANT. CÁMARA COLECTORA

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	CEMENTO EL PUENTE	bls	3,2000	52,00	166,40
2	-	ARENA COMÚN	m3	0,4000	150,00	60,00
3	-	GRAVA COMÚN	m3	0,6000	137,50	82,50
4	-	PIEDRA	m³	0,6000	112,50	67,50
5	-	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	p²	8,0000	8,00	64,00
6	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,0000	14,00	14,00
7	-	CLAVOS	kg	1,0000	14,00	14,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	468,40
	B	OBRERO				
1	-	CAPATAZ	hr	0,5000	22,50	11,25
2	-	ALBAÑIL	hr	6,0000	18,75	112,50
3	-	AYUDANTE	hr	3,0000	15,00	45,00
4	-	PEÓN	hr	6,0000	11,25	67,50
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	236,25
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	129,94
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	420,90
	C	EQUIPO				
1	-	MEZCLADORA	hr	2,0000	25,00	50,00
2	-	VIBRADORA	hr	1,0000	22,50	22,50
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	12,63
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	85,13
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	974,42
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	97,44
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	107,19
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.179,05
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	54,71
	P	IT		3.09% de	(N) =	36,43
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.215,48
>		PRECIO ADOPTADO:				1.215,48

Son: Un Mil Doscientos Quince con 48/100 Bolivianos

Ítem 16: CAMA DE ARENA PARA ALCANTARILLA

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	ARENA	m ³	1,0000	150,00	150,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	150,00
	B	OBRERO				
1	-	PEÓN	hr	4,0000	11,25	45,00
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	45,00
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	24,75
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	80,17
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	2,41
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	2,41
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	232,58
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	23,26
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	25,58
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	281,42
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	10,42
	P	IT		3.09% de	(N) =	8,70
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	290,11
>		PRECIO ADOPTADO:				290,11

Son: Doscientos Noventa con 11/100 Bolivianos

Ítem 17: PROVISIÓN Y COLOCADO DE TUBOS ARMCO

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	ALCANTARILLA ARMCO	m	1,0500	900,00	945,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	945,00
	B	OBRERO				
1	-	RESIDENTE DE OBRA	hr	0,5000	19,23	9,62
2	-	ALBAÑIL	hr	2,0000	18,75	37,50
3	-	CHOFER	hr	0,6000	19,23	11,54
4	-	PEÓN	hr	8,0000	11,25	90,00
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	148,65
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	81,76
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	264,84
	C	EQUIPO				
1	-	VOLQUETA 12 m3	hr	0,6500	200,00	130,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	7,95
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	137,95
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.347,78
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	134,78
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	148,26
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.630,82
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	34,42
	P	IT		3.09% de	(N) =	50,39
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.681,21
>		PRECIO ADOPTADO:				1.681,21

Son: Un Mil Seiscientos Ochenta y Uno con 21/100 Bolivianos

Ítem 18: RELLENO Y COMPACTADO DE ALCANTARILLA

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	CAPATAZ	hr	0,0300	22,50	0,68
2	-	PEÓN	hr	0,6000	11,25	6,75
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	7,43
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	4,08
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	13,23
	C	EQUIPO				
1	-	COMPACTADORA MANUAL	hr	0,4000	20,00	8,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,40
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	8,40
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	21,63
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	2,16
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	2,38
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	26,17
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	1,72
	P	IT		3.09% de	(N) =	0,81
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	26,97
>		PRECIO ADOPTADO:				26,97

Son: Veintiséis con 97/100 Bolivianos

Ítem 19: H°C° P/ CABEZALES Y ALEROS DE ALCANTARILLAS
 Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO
 Unidad: m³
 Tipo de cambio: 6.96

N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	CEMENTO EL PUENTE	bls	3,2000	52,00	166,40
2	-	ARENA COMÚN	m3	0,4000	150,00	60,00
3	-	GRAVA COMÚN	m3	0,6000	137,50	82,50
4	-	PIEDRA	m ³	0,6000	112,50	67,50
5	-	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	p ²	8,0000	8,00	64,00
6	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	1,0000	14,00	14,00
7	-	CLAVOS	kg	1,0000	14,00	14,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	468,40
	B	OBRERO				
1	-	CAPATAZ	hr	0,5000	22,50	11,25
2	-	ALBAÑIL	hr	6,0000	18,75	112,50
3	-	AYUDANTE	hr	3,0000	15,00	45,00
4	-	PEÓN	hr	6,0000	11,25	67,50
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	236,25
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	129,94
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	420,90
	C	EQUIPO				
1	-	MEZCLADORA	hr	2,0000	25,00	50,00
2	-	VIBRADORA	hr	1,0000	22,50	22,50
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	12,63
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	85,13
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	974,42
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	97,44
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	107,19
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.179,05
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	54,71
	P	IT		3.09% de	(N) =	36,43
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.215,48
>		PRECIO ADOPTADO:				1.215,48

Son: Un Mil Doscientos Quince con 48/100 Bolivianos

Ítem 20: CUNETAS DE HORMIGÓN SIMPLE DOS. (1:2:3)

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	CEMENTO EL PUENTE .	kg	350,0000	1,10	385,00
2	-	ARENA COMÚN	m3	0,2000	150,00	30,00
3	-	GRAVA COMÚN	m3	0,3000	137,50	41,25
4	-	MADERA DE CONSTRUCCIÓN	p ²	8,0000	8,00	64,00
5	-	CLAVOS	kg	0,5000	14,00	7,00
6	-	ALAMBRE DE AMARRE	kg	0,6000	14,00	8,40
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	535,65
	B	OBRERO				
1	-	ALBAÑIL	hr	4,0000	18,75	75,00
2	-	PEÓN	hr	6,0000	11,25	67,50
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	142,50
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	78,38
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	253,87
	C	EQUIPO				
1	-	MEZCLADORA	hr	1,0000	25,00	25,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	7,62
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	32,62
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	822,14
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	82,21
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	90,44
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	994,79
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	33,00
	P	IT		3.09% de	(N) =	30,74
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.025,53
>		PRECIO ADOPTADO:				1.025,53

Son: Un Mil Veinticinco con 53/100 Bolivianos

Ítem 21: DEMARCACIÓN DEL PAVIMENTO HORIZONTAL

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	PINTURA CON MICROESFERAS DE VIDRIO	lt	0,0600	100,00	6,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	6,00
	B	OBRERO				
1	-	PEÓN	hr	0,0200	11,25	0,23
2	-	CHOFER	hr	0,0200	19,23	0,38
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	0,61
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,34
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1,09
	C	EQUIPO				
1	-	EQUIPO PINTADOR DE PAV. AUTOPROPULSADO	hr	0,0020	150,00	0,30
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,03
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,33
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	7,42
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	0,74
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	0,82
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	8,98
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,14
	P	IT		3.09% de	(N) =	0,28
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	9,25
>		PRECIO ADOPTADO:				9,25

Son: Nueve con 25/100 Bolivianos

Ítem 22: SEÑALIZACIÓN REFLECTIVA AMBOS SENTIDOS (ojos de gato)

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: pza

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	BALIZADOR BIDIRECCIONAL 10*10*2.2 cm	pza	1,0000	55,00	55,00
2	-	PEGAMENTO	kg	0,0500	60,00	3,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	58,00
	B	OBRERO				
1	-	ESPECIALISTA.	hr	0,2000	18,75	3,75
2	-	AYUDANTE	hr	0,2000	15,00	3,00
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	6,75
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	3,71
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	12,03
	C	EQUIPO				
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,36
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	0,36
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	70,39
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	7,04
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	7,74
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	85,17
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	1,56
	P	IT		3.09% de	(N) =	2,63
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	87,80
>		PRECIO ADOPTADO:				87,80

Son: Ochenta y Siete con 80/100 Bolivianos

Ítem 23: SEÑALIZACIÓN VERTICAL PREVENTIVA

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: pza

Tipo de cambio: 6.96

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	ARENA	m ³	0,0400	150,00	6,00
2	-	GRAVA	m ³	0,8000	137,50	110,00
3	-	PERNOS Y ACCESORIOS	glb	1,0000	126,50	126,50
4	-	POSTE DE H°A°	pza	2,6500	140,00	371,00
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	613,50
	B	OBRERO				
1	-	CAPATAZ	hr	1,0000	22,50	22,50
2	-	CHOFER	hr	1,0000	19,23	19,23
3	-	PEÓN	hr	6,0000	11,25	67,50
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	109,23
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	60,08
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	194,60
	C	EQUIPO				
1	-	CAMIONETA 4X4.	hr	2,0000	80,00	160,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	5,84
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	165,84
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	973,94
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	97,39
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	107,13
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.178,47
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	25,29
	P	IT		3.09% de	(N) =	36,41
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	1.214,88
>		PRECIO ADOPTADO:				1.214,88

Son: Un Mil Doscientos Catorce con 88/100 Bolivianos

Ítem 24: LIMPIEZA GENERAL

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: glb

Tipo de cambio: 6.96

N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	0,00
	B	OBRERO				
1	-	PEÓN	hr	15,0000	11,25	168,75
2	-	CHOFER	hr	10,0000	19,23	192,31
3	-	CAPATAZ .	hr	5,0000	26,25	131,25
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	492,31
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	270,77
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	877,08
	C	EQUIPO				
1	-	VOLQUETA 12 m3	hr	15,0000	200,00	3.000,00
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	26,31
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	3.026,31
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	3.903,40
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	390,34
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	429,37
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	4.723,11
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	114,00
	P	IT		3.09% de	(N) =	145,94
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	4.869,05
>		PRECIO ADOPTADO:				4.869,05

Son: Cuatro Mil Ochocientos Sesenta y Nueve con 05/100 Bolivianos

PRECIO UNITARIO PAVIMENTO FLEXIBLE CA

Ítem 12: CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO

Proyecto: MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA -CARACHIMAYO

Unidad: m³

Tipo de cambio: 6.96

N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	CEMENTO ASFALTICO	lt	120,0000	12,00	1.440,00
2	-	AGREGADO TRITURADO CLASIFICADO CA.	m ³	1,0000	150,00	150,00
3	-	DIESEL OÍL	lt	1,5000	3,72	5,58
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	1.595,58
	B	OBRERO				
1	-	OP. PLANTA	hr	0,0020	18,00	0,04
2	-	OP. DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	hr	0,0200	22,50	0,45
3	-	OP. TRACTOR D7	hr	0,0100	24,04	0,24
4	-	OP. COMPACTADOR NEUMÁTICO	hr	0,0100	17,00	0,17
5	-	AYUDANTE	hr	0,0020	15,00	0,03
6	-	ESPECIALISTA	hr	0,0050	22,00	0,11
	E	Mano de obra indirecta		100.00% de	(B) =	1,04
	F	Beneficios Sociales		55.00% de	(E) =	0,57
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(E+F+O) =	1,85
	C	EQUIPO				
1	-	PLANTA CONCRETO ASFALTICO + DILUIDOR	hr	0,0050	100,00	0,50
2	-	CAMIÓN DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	hr	0,0150	180,00	2,70
3	-	COMPACTADOR RODILLO LISO .	hr	0,0050	22,30	0,11
4	-	COMPACTADOR NEUMÁTICO	hr	0,0050	201,50	1,01
5	-	TERMINADORA DE ASFALTO	hr	0,0150	410,00	6,15
	H	Herramientas menores		3.00% de	(G) =	0,06
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	10,52
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	1.607,95
	L	Gastos Generales		10.00% de	(J) =	160,80
	M	Utilidad		10.00% de	(J+L) =	176,87
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.945,62
	O	IVA		14.94% de	(E+F) =	0,24
	P	IT		3.09% de	(N) =	60,12
>	Q	TOTAL ÍTEM			(N+P) =	2.005,74
>		PRECIO ADOPTADO:				2.005,74

Son: Dos Mil Cinco con 74/100 Bolivianos

ANEXO 10: PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL CON TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE					
N°	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unit.	Total (Bs)
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	glb	1,00	106.975,70	106.975,70
2	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN	glb	1,00	72.629,80	72.629,80
3	PROVISIÓN Y COLOCADO DE LETRERO EN OBRA	pza	1,00	2.642,48	2.642,48
4	REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRAS	km	6,05	1.984,26	12.004,77
5	LIMPIEZA DE TERRENO Y DESHIERBE	ha	8,50	1.981,34	16.841,39
6	EXCAVACIÓN SUELO SEMI DURO (CORTE)	m ³	50.483,92	48,53	2.449.984,64
7	CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN	m ³	31.172,91	45,99	1.433.642,13
8	SOBREACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	19.311,01	6,16	118.955,82
9	PROVISIÓN Y COLOCADO CAPA SUB BASE	m ³	12.819,82	176,49	2.262.570,03
10	PROVISIÓN Y COLOCADO CAPA BASE	m ³	6.945,02	207,67	1.442.272,30
11	IMPRIMACIÓN BITUMINOSA	m ²	44.434,20	15,28	678.954,58
12	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE	m ²	38.383,20	33,32	1.278.928,22
13	REPLANTEO CONTROL OBRAS DE DRENAJE	m ²	1.006,50	3,11	3.130,21
14	EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA P/OBRAS DE ARTE	m ³	287,70	25,76	7.411,15
15	H°C° P/ALCANT. CÁMARA COLECTORA	m ³	39,20	1.215,48	47.646,82
16	CAMA DE ARENA PARA ALCANTARILLA	m ³	192,70	290,11	55.904,20
17	PROVISIÓN Y COLOCADO DE TUBOS ARMCO	m	198,00	1.681,21	332.879,58
18	RELLENO Y COMPACTADO DE ALCANTARILLA	m ³	455,10	26,97	12.274,05
19	H°C° P/ CABEZALES Y ALEROS DE ALCANTARILLAS	m ³	289,34	1.215,48	351.686,98
20	CUNETAS DE HORMIGÓN SIMPLE DOS. (1:2:3)	m ³	1.209,53	1.025,53	1.240.409,30
21	DEMARCACIÓN DEL PAVIMENTO HORIZONTAL	m	18.153,00	9,25	167.915,25
22	SEÑALIZACIÓN REFLECTIVA AMBOS SENTIDOS (ojos de gato)	pza	1.818,00	87,80	159.620,40
23	SEÑALIZACIÓN VERTICAL PREVENTIVA	pza	38,00	1.214,88	46.165,44
24	LIMPIEZA GENERAL	glb	1,00	4.869,05	4.869,05
Total presupuesto:					12.306.314,29

Son: Doce Millones Trescientos Seis Mil Trescientos Catorce con 29/100 bolivianos

PRESUPUESTO GENERAL PAVIMENTO FLEXIBLE CON CONCRETO ASFALTICO					
N°	Descripción	Und.	Cantidad	Precio Unit.	Total (Bs)
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	glb	1,00	106.975,70	106.975,70
2	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN	glb	1,00	72.629,80	72.629,80
3	PROVISIÓN Y COLOCADO DE LETRERO EN OBRA	pza	1,00	2.642,48	2.642,48
4	REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRAS	km	6,05	1.984,26	12.004,77
5	LIMPIEZA DE TERRENO Y DESHIERBE	ha	8,50	1.981,33	16.841,31
6	EXCAVACIÓN SUELO SEMI DURO (CORTE)	m ³	50.483,92	48,53	2.449.984,64
7	CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN	m ³	31.172,91	45,99	1.433.642,13
8	SOBREACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	19.311,01	6,16	118.955,82
9	PROVISIÓN Y COLOCADO CAPA SUB BASE	m ³	6.813,16	176,49	1.202.454,61
10	PROVISIÓN Y COLOCADO CAPA BASE	m ³	4.567,77	207,67	948.588,80
11	IMPRIMACIÓN BITUMINOSA	m ²	44.434,20	15,28	678.954,58
12	CARPETA DE CONCRETO ASFALTICO	m ³	1.919,16	2.005,74	3.849.335,98
13	REPLANTEO CONTROL OBRAS DE DRENAJE	m ²	1.006,50	3,11	3.130,21
14	EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA P/OBRAS DE ARTE	m ³	287,70	25,76	7.411,15
15	H°C° P/ALCANT. CÁMARA COLECTORA	m ³	39,20	1.215,48	47.646,82
16	CAMA DE ARENA PARA ALCANTARILLA	m ³	192,70	290,11	55.904,20
17	PROVISIÓN Y COLOCADO DE TUBOS ARMCO	m	198,00	1.681,21	332.879,58
18	RELLENO Y COMPACTADO DE ALCANTARILLA	m ³	455,10	26,97	12.274,05
19	H°C° P/ CABEZALES Y ALEROS DE ALCANTARILLAS	m ³	289,34	1.215,48	351.686,98
20	CUNETAS DE HORMIGÓN SIMPLE DOS. (1:2:3)	m ³	1.209,53	1.025,53	1.240.409,30
21	DEMARCACIÓN DEL PAVIMENTO HORIZONTAL	m	18.153,00	9,25	167.915,25
22	SEÑALIZACIÓN REFLECTIVA AMBOS SENTIDOS (ojos de gato)	pza	1.818,00	87,80	159.620,40
23	SEÑALIZACIÓN VERTICAL PREVENTIVA	pza	38,00	1.214,88	46.165,44
24	LIMPIEZA GENERAL	glb	1,00	4.869,05	4.869,05
Total presupuesto:					13.322.923,05

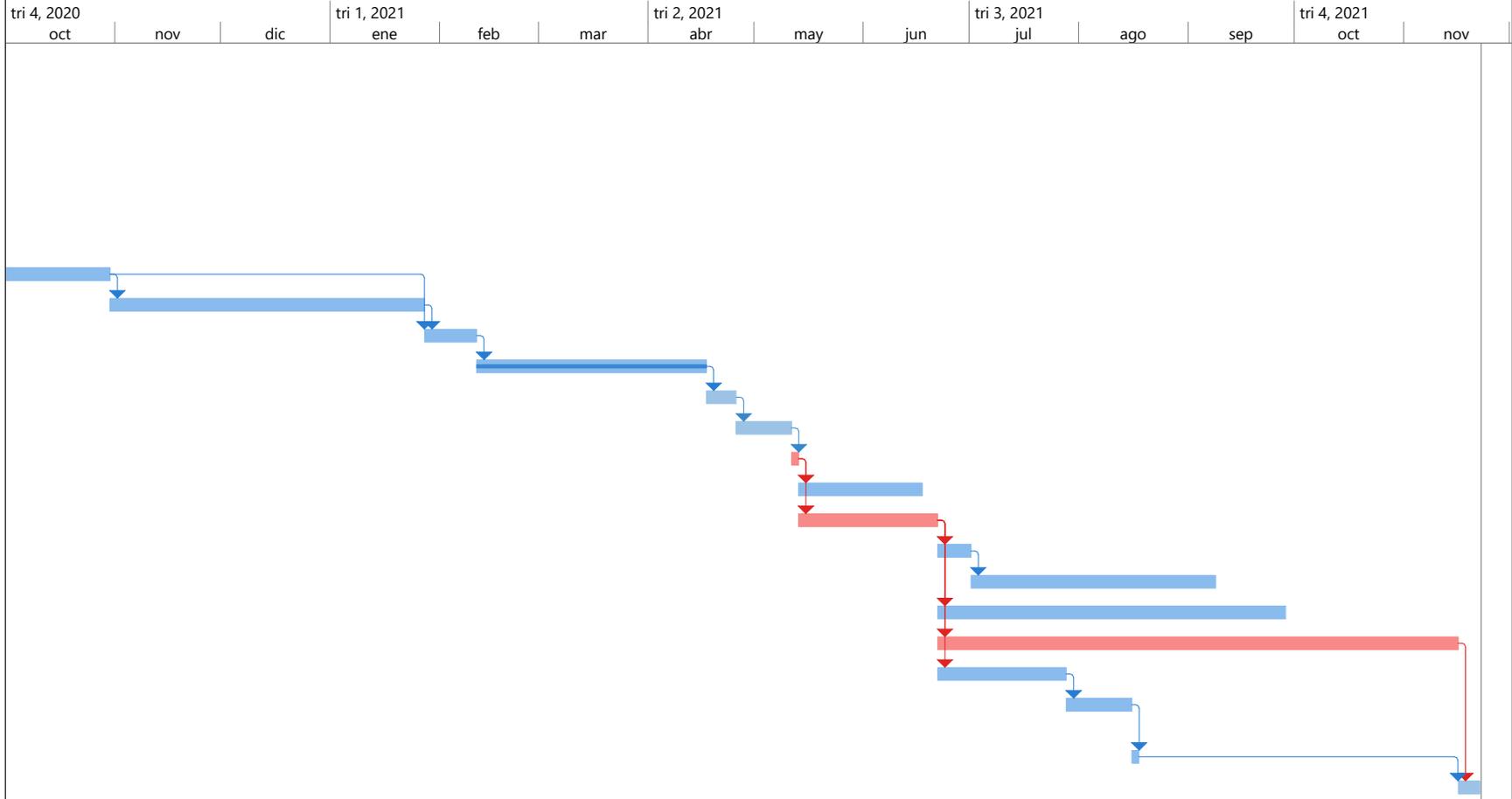
Son: Trece Millones Trescientos Veintidós Mil Novecientos Veintitrés con 05/100 bolivianos

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

Id	Nombre de tarea	Cronograma de Ejecución de Obra											
		feb	mar	tri 2, 2020 abr	may	jun	tri 3, 2020 jul	ago	sep	tri 4, 2020 oct			
1	INSTALACION DE FAENAS	■											
2	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	■	■										
3	PROVISION Y COLOCADO DE LETRERO EN OBRA	■											
4	REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRAS	■	■	■	■								
5	LIMPIEZA DE TERRENO Y DESHIERBE	■	■	■	■								
6	EXCAVACION SUELO SEMIDURO (CORTE)	■	■	■	■	■							
7	CONFORMACION DE TERRAPLEN					■	■	■	■				
8	SOBREACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE								■	■	■	■	■
9	PROVISION Y COLOCADO CAPA SUB BASE												
10	PROVISION Y COLACADO CAPA BASE												
11	IMPRIMACION BITUMINOSA												
12	TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE												
13	REPLANTEO CONTROL OBRAS DE DRENAJE												
14	EXCAVACION C/MAQUINARIA P/OBRAS DE ARTE												
15	H°C° P/ALCANT. CAMARA COLECTORA												
16	CAMA DE ARENA PARA ALCANTARILLA												
17	PROVISION Y COLOCADO DE TUBOS ARMCO												
18	RELLENO Y COMPACTADO DE ALCANTARILLA												
19	H°C° P/CABEZALES Y ALEROS DE ALCANTARILLAS												
20	CUNETAS DE HORMIGON SIMPLE DOS. (1:2:3)												
21	DEMARCACION DEL PAVIMENTO HORIZONTAL												
22	SEÑALIZACION REFLECTIVA AMBOS SENTIVOS (ojos de gato)												
23	SEÑALIZACION VERTICAL PREVENTIVA												
24	LIMPIEZA GENERAL												

ELABORADO POR: RODRIGUEZ TAPIA JUAN RODRIGO

CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA



ELABORADO POR: RODRIGUEZ TAPIA JUAN RODRIGO

ANEXO 12: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Ítem 1: INSTALACIÓN DE FAENAS (glb)

1. Definición.

Este Ítem comprende la construcción de instalaciones mínimas provisionales que sean necesarias para el buen desarrollo de las actividades de la construcción.

Estas instalaciones estarán constituidas por una oficina de obra, galpones para depósitos, caseta para el cuidador, sanitarios para obreros y para el personal, cercos de protección, portón de ingreso para vehículos, instalación de agua, electricidad y otros servicios.

Asimismo, comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las obras y su retiro cuando ya no sean necesarios.

2. Materiales, herramientas y equipo.

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

3. Procedimiento para la ejecución.

Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el Contratista solicitará al Supervisor de Obra la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.

El Supervisor de Obra tendrá cuidado que la superficie de las construcciones este de acuerdo con lo presupuestado.

El Contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Órdenes respectivo y un juego de planos para uso de Contratistas y del Supervisor de Obra.

Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este Ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas.

4. Medición.

La instalación de faenas será media en forma global o en metros cuadrados, considerando únicamente la superficie construida de los ambientes mencionados y en concordancia con lo establecido en el formulario de presentación de propuestas.

5. Forma de pago.

Este Ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Ítem 2: MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN (glb)

1. Definición.

Comprende los trabajos preparatorios para dar inicio a las obras, básicamente comprende la movilización del equipo destinados a la ejecución de la obra y luego de concluir la obra la desmovilización es el retiro del equipo del lugar de la obra.

2. Materiales, herramientas y equipo.

La constructora utilizará los equipos mas apropiados para la movilización, los equipos que le permitan movilizar el equipo requerido en el lugar de la obra, las herramientas menores, muebles y enseres para oficinas y campamentos de acuerdo a la necesidad de la obra.

3. Procedimiento para la ejecución.

Una vez notificado el Contratista sobre la fecha de iniciación de los trabajos, procederá con la movilización del personal, herramientas y equipos necesarios en el lugar de la obra, en función al programa de ejecución de la obra se definirán los lugares donde se instalaran oficinas, maestranzas, talleres, campamentos comedores.

Así mismo correrá por cuenta de la Empresa Contratista, lo seguridad necesaria para la movilización de equipos y personal, al sitio de la obra.

La movilización y desmovilización serán autorizadas por la Supervisión, y será ejecutada de acuerdo al cronograma que presente la Constructora y de manera oportuna.

Esta etapa debe ser coordinada con la Instalación de Faenas, para lograr su cumplimiento antes del inicio de la obra.

Los detalles sobre la movilización y desmovilización serán definidos por el Contratista con la aprobación del supervisor.

4. Medición.

Estos trabajos no serán objeto de medición, su pago será global.

5. Forma de pago.

Los trabajos comprendidos en este Ítem serán cancelados de acuerdo con el precio de la propuesta aceptada, bajo la designación siguiente:

Ítem 3: PROVISIÓN Y COLOCADO DE LETRERO EN OBRAS (pza)

1. Definición.

Este Ítem se refiere a la provisión y colocación de uno o más letreros referentes a la construcción de obras financiadas por el FIS, de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalles y formulario de presentación de propuestas, los que deberán ser instalados en los lugares que sean definidos por el Supervisor de Obra y/o representante del FIS.

Estos letreros deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del Contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos.

2. Materiales, herramientas y equipo.

Para la fabricación de los letreros se utilizará madera semidura, pinturas al aceite de coloración de acuerdo al detalle descrito para letreros. La sujeción de las tablas a las columnas de madera se efectuará mediante tornillos. La fundación será dados de hormigón ciclópeo para cada parante, con dimensiones de 0,30x0,30x0,60 m, dimensiones a utilizar.

3. Procedimiento para la ejecución.

Se deberán cortar las tablas de madera, de acuerdo a las dimensiones señaladas por el supervisor de obra, cuyas caras donde se pintarán las leyendas deberán ser afinadas con lijas de madera, a objeto de obtener superficies lisas y libres de astillas.

Sobre las caras afinadas se colocarán las capas de pintura blanca y amarilla, según lo establecido en los planos de detalle, hasta obtener una colocación homogénea y uniforme.

Una vez secas las capas de pintura, se procederá al pintado de las leyendas, mediante viñetas y pintura negra, cuyos tamaños de letras serán los especificados en los planos de detalle.

Las tablas debidamente pintadas y con las leyendas correspondientes, serán fijadas mediante tornillos a columnas de madera, las mismas que luego serán empotradas en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales.

En el caso de suelos no suficientemente firmes, las columnas de madera serán empotradas en bloques de hormigón.

En el caso de letreros en muros de adobe o ladrillo, en reemplaza de letreros de madera, los mismos deberán llevar un acabado de revoque de mortero de cemento en proporción 1:3, incluyendo la malla de alambre para muros de adobe. Encima de este revoque se efectuará el pintado tanto del muro como de las leyendas indicadas en los planos de detalles.

4. Medición.

Los letreros serán medidos por pieza instalada y/o en forma global, debidamente aprobada por el Supervisor de Obra, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas.

5. Forma de pago.

Este Ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, ya sea que se emplee letreros de madera en muros de adobe o ladrillo.

Ítem 4: REPLANTEO Y TRAZADO DE OBRAS (glb)

1. Definición.

Este ítem comprende todos los trabajos de replanteo y trazado de ejes necesarios para la ubicación de las áreas y vías de acuerdo a los planos del proyecto, formulario de presentación de propuestas y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

2. Materiales, herramientas y equipo.

Los materiales a utilizar en trabajos de replanteo y localización física del proyecto deberán ser de calidad probada por el Supervisor de Obra, que permitan su utilización a todo lo largo del desarrollo de las obras. Los materiales a ser utilizados en esta actividad, deberán ser en la cantidad y calidad suficiente que garanticen su buena ejecución. Para realizar este trabajo, se deberá emplear equipo topográfico, huinchas, jalones, estacas, pinturas, etc.

3. Procedimiento para la ejecución.

Se requiere que el contratista coloque las estacas que definen las cabeceras de talud en los cortes y los pies de terraplenes, siguiendo la siguiente metodología.

Marcación en el campo con estacas a partir de las distancias determinadas en los planos para la conformación final de la vía urbana dibujada de acuerdo con el diseño.

Nivelación y contra nivelación de las estacas colocadas, a partir del BM más próximo, con tolerancia de cierre de 5cm por kilómetro de error en cada estaca.

Verificación de las diferencias de cotas entre las extraídas del diseño y las niveladas conforme al párrafo anterior. Si la diferencia de cotas es igual o inferior a 10 cm la localización será aceptada como correcta.

Habiendo discrepancia de cotas mayor a 10 cm, se deberá proceder al levantamiento con nivel de la sección a ambos lados de la estaca marcada, en longitud compatible con la diferencia encontrada y a distancias no menores a 10 m a cada lado de la estaca.

4. Medición.

El replanteo de las construcciones será medido en metros lineales o kilómetro, tomando en cuenta únicamente la superficie total neta de la construcción.

5. Forma de pago.

Este Ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Ítem 5: LIMPIEZA DE TERRENO Y DESHIERBE (ha)

1. Definición.

Este Ítem se refiere a la limpieza, extracción y retiro de hierbas y arbustos del terreno, como trabajo previo a la iniciación de las obras, de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas, planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

2. Materiales, herramientas y equipo.

El Contrario deberá proporcionar todas las herramientas, equipo y elementos necesarios, como ser picotas, palas, carretillas, rastrillos y otras herramientas adecuadas para la labor de limpieza y traslado de los restos resultantes de la ejecución de este Ítem hasta los lugares determinados por el Supervisor de Obra.

3. Procedimiento para la ejecución.

La limpieza, deshierbe, extracción de arbustos y remoción de restos se efectuará de tal manera de dejar expedita el área para la construcción.

Seguidamente se procederá a la eliminación de los restos, depositándolos en el lugar determinado por el Supervisor de Obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos para el efecto por las autoridades locales.

4. Medición.

El trabajo de limpieza y deshierbe será medido en metros cuadrados o hectáreas, de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas, considerando solamente la superficie neta del terreno limpiado.

5. Forma de pago.

Este Ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación por la mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, con excepción del retiro de escombros hasta los botaderos, el mismo que será medido y pagado en Ítem aparte.

Ítem 6: EXCAVACIÓN SUELO SEMI DURO (CORTE) (m³)

1. Definición.

Este Ítem comprende todos los trabajos de excavación para fundaciones de estructuras sean estas corridas o aisladas, a mano o con maquinaria, ejecutados en diferentes clases de terreno y hasta las profundidades establecidas en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Asimismo, comprende las excavaciones para la construcción de diferentes obras, estructuras, construcción de cámaras de inspección, cámaras sépticas, pozos de

infiltración y otros, cuando estas no estuvieran especificadas dentro de los Ítem correspondientes.

2. Materiales, herramientas y equipo.

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del Supervisor de Obra.

Clasificación de Suelos

Para los fines de cálculo de costos y de acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar, se establece la siguiente clasificación:

a) Suelo Clase I (Blando)

Suelos compuestos por materiales sueltos como humus, tierra vegetal arena suelta y de fácil remoción con pala y poco uso de picota.

b) Suelo Clase II (semiduro)

Suelos compuestos por materiales como arcilla compacta, arena o grava, roca suelta, conglomerados y en realidad cualquier terreno que requiera previamente un ablandamiento con ayuda de pala y picota.

c) Suelo Clase III (duro)

Suelos que requieren para su excavación un ablandamiento más riguroso con herramientas especiales como barretas.

d) Roca

Suelos que requieren para su excavación el uso de barrenos de perforación, explosivos, cinceles y combos para fracturar las rocas, restringiéndose el uso de explosivos en áreas urbanas.

3. Procedimiento para la ejecución.

Una vez que el replanteo de las fundaciones hubiera sido aprobado por el Supervisor de Obra, se podrá dar comienzo a las excavaciones correspondientes.

Se procederá el aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados.

Los materiales que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se aplicarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes.

Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales.

A medida que progrese la excavación, se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese no se podrá fundar sin antes limpiar completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación.

Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, estos deberán ser proyectados por el Contratista y revisados y aprobados por el Supervisor de Obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas.

Cuando las excavaciones requieran achicamiento, el Contratista dispondrá el número y clase de unidades de bombeo necesarias. El agua extraída se evaluará de manera que no cause ninguna clase de daños a la obra y a terceros.

El fondo de las excavaciones será horizontal y en los sectores donde el terreno destinado a fundar sea inclinado, se dispondrá de escalones de base horizontal.

Se tendrá especial cuidado de no remover el fondo de las excavaciones que servirán de base la cimentación y una vez terminadas se las limpiará de toda tierra suelta.

Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos.

En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el Supervisor de Obra, el Contratista rellenará el exceso por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al Supervisor de Obra y aprobado por este antes y después de su realización.

4. Medición.

Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto del trabajo ejecutado. Para el cómputo de los volúmenes se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos y/o instrucciones escritas del Supervisor de Obra.

Correrá por cuenta del contratista cualquier volumen adicional que hubiera excavado para facilitar su trabajo o por cualquier otra causa no justificada y no aprobada debidamente por el Supervisor de Obra.

5. Forma de pago.

Este Ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Además, dentro del precio unitario deberá incluirse las obras complementarias como ser agotamientos, entibados y apuntalamientos, salvo el caso que se hubieran cotizado por separado en el formulario de presentación de propuestas o instrucciones expresas y debidamente justificadas por el Supervisor de Obra.

Asimismo, deberá incluirse en el precio unitario el traslado y acumulación del material sobrante a los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aunque estuvieran fuera de los

límites de la obra, exceptuándose el traslado hasta los botaderos municipales el que será medido y pagado en el Ítem Retiro de escombros.

Ítem 7: CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN (m³)

1. Definición.

La plataforma o terraplén son segmentos de la carretera cuya conformación requiere el depósito de materiales provenientes de cortes o préstamos dentro de los límites de las secciones de proyecto que define la sección de la carretera.

La construcción de terraplenes comprende el esparcir conveniente el suelo, humedecerlo o desecarlo y compactarlo con todos los materiales provenientes de cortes o préstamos, para la conformación del terraplén.

2. Materiales, herramientas y equipo.

Los materiales para la conformación de los terraplenes provendrán de cortes que se realizarán en los laterales del camino y de los bancos de préstamos.

Los materiales para el terraplenado deberán estar exentos de materias orgánicas, raíces y todo otro tipo de material no apto para la conformación de terraplenes. De ninguna manera podrán utilizarse turbas o arcillas orgánicas.

Los materiales para el terraplenado deben responder preferentemente a las clasificaciones AASHTO de los A-2-6 a los A-4.

En la ejecución del cuerpo de los terraplenes no será permitido el uso de suelos que tengan un CBR menor a 10 % y una expansión mayor a 3 %.

En el proyecto el terraplenado se realizará por capas que no se sobrepasen los 0,20 metros, cada capa debidamente compactada al 100 T-180 AASHTO, el material más común que se utilizará en la conformación del terraplén será el A-4 suelo arenoso con arcilla orgánica, alcanzando hasta un CBR de 10%.

Los préstamos destinados a funcionar como canales laterales o de rectificación de cursos de agua, tendrán un control topográfico más riguroso.

La ejecución de terraplenes deberá prever la utilización del equipo apropiado que atienda la productividad requerida.

Podrán utilizarse tractores de orugas con topadora, camiones regadores, motoniveladoras, rodillos lisos, compactadores neumáticos, pata de cabra, estáticos o vibratorios, rodillos de grillas, discos de arado, rastras y otros, además del equipo complementario destinado al mantenimiento de los camiones de servicios en el área de trabajo.

3. Procedimiento para la ejecución.

La ejecución propia de los terraplenes debe estar sujeta a lo siguiente:

a) La ejecución de terraplenes estará subordinada a los planos y especificaciones proporcionados al contratista, a las planillas elaboradas en conformidad con el diseño y Órdenes de Trabajo emitidas por el ingeniero.

b) La ejecución será precedida por las operaciones de desbroce, desbosque, destronque y limpieza.

c) Previamente a la ejecución de los terraplenes, deberán estar concluidas las obras de arte menores necesarias para el drenaje de la cuenca hidrográfica correspondiente. Sin embargo, el contratista podrá construir el sistema de drenaje posteriormente a los terraplenes en lugares donde no exista agua permanente sin que ello signifique un pago adicional por las correspondientes excavaciones y rellenos, asumiendo el contratista las responsabilidades del caso.

d) Si las condiciones de los materiales disponibles lo permiten, es aconsejable, en la construcción de terraplenes, la colocación de una primera capa de material granular permeable sobre el terreno natural, la que actuará como un dren para las aguas de infiltración en el terraplén.

La colocación de este dren deberá ser obligatoria en caso de tener la napa freática muy alta.

e) En el caso de terraplenes que van a asentarse sobre taludes de terreno natural con más del 15% y hasta 25% de inclinación transversal, las laderas naturales serán escarificadas con el equipo adecuado, produciendo surcos que sigan las curvas de nivel. Para inclinaciones mayores al 25%, deberán excavar escalones previamente y a medida que el terraplén es construido. Tales escalones en los taludes deberán construirse con tractor, de acuerdo a lo indicado en los planos o como lo ordene el ingeniero. El ancho de los escalones será como mínimo de un metro.

f) El material destinado a la construcción de terraplenes deberá colocarse en capas horizontales sucesivas en todo el ancho de la sección transversal y en longitudes tales que permitan su humedecimiento o desecación y su compactación de acuerdo con lo previsto en estas Especificaciones.

Para el cuerpo de los terraplenes y de las capas finales, el espesor de las capas compactadas no deberá pasar de 20 cm.

g) Todas las capas deberán compactarse convenientemente no permitiéndose la colocación de las capas subsiguientes mientras la inferior no sea aprobada.

Para el cuerpo de los terraplenes, la humedad de compactación no deberá estar a más de los 2% por encima o por debajo del contenido óptimo de humedad o de aquellas indicadas por los ensayos para obtener la densidad y el CBR especificados, debiendo efectuarse ensayos prácticos de densidad de acuerdo con las, especificaciones AASHTO T-147.

Las mismas observaciones son válidas para los 60 cm. superiores del terraplén.

Las variaciones admisibles de humedad de compactación, por encima o por debajo del contenido óptimo indicado (2%), son función de la naturaleza de los materiales y del grado de compactación pretendido. El ingeniero, podrá fijar fajas de variación distintas a las indicadas como referencia básica general.

Las densidades por debajo de la subrasante, dentro de los límites de la sección de diseño serán las siguientes, a no ser que por motivos de orden económico de disponibilidad de material, el INGENIERO aumente los valores establecidos hasta el máximo de 100% con relación a la densidad máxima seca del ensayo AASHTO T-180-D:

Tramos en cortes. - Si a nivel de subrasante es necesaria la sustitución de los suelos en los cortes, a menos que exista una indicación contraria del INGENIERO, el material de 60 cm., será compactado como mínimo con el 95% de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180.

Tramos en terraplenes. - En los 60 cm. superiores la compactación será como mínimo el 95% de la densidad máxima seca dada por el ensayo AASHTO T-180-D. Por debajo de esta profundidad el grado de compactación requerido con relación al mismo ensayo será de 90%, para suelos con IP mayor a 6 y 95% para suelos con IP menor a 6.

Los sectores que no hubieran alcanzado las condiciones mínimas de compactación deberán ser escarificados, homogenizados, llevados a la humedad adecuada y nuevamente compactados de acuerdo con las densidades exigidas.

h) En el caso de ensanchamiento de terraplenes, su ejecución obligatoriamente será realizada de abajo hacia arriba, acompañada de un escalonamiento en los taludes existentes.

Si se establece en el diseño o lo ordena el ingeniero, la ejecución se hará mediante un corte parcial de la parte superior del terraplén existente, trasladando dicho material hacia los ensanchamientos para conformar la nueva sección transversal, completándose luego de enrasarse ésta, con material de corte o préstamo en todo el ancho de la sección transversal referida.

La inclinación de los taludes del terraplén, será la establecida en el diseño. Cualquier alteración en la inclinación de los mismos sólo será efectuada previa la autorización por escrito del ingeniero.

Para la construcción de terraplenes asentados sobre terreno de fundación de baja capacidad de carga, se cumplirán los requisitos exigidos por diseños específicos y/o las instrucciones del ingeniero. En el caso de consolidación por asentamiento de una capa flexible, se exigirá el control por medio de mediciones de los asentamientos, para que el ingeniero pueda definir la solución a ser adoptada.

i) En regiones donde existan predominantemente materiales rocosos se admitirá la ejecución de los terraplenes con la utilización de los mismos, siempre que se especifique en el diseño o lo determine el ingeniero.

El material que contenga en volumen menos del 25% de roca mayor de 15 cm. en su diámetro mayor, deberá extenderse en capas sucesivas que no excedan de un espesor de 30 cm.

El material que contenga más de un 25% de roca mayor de 15 cm. en su mayor dimensión, deberá colocarse en capas de suficiente espesor para contener el tamaño máximo de

material rocoso, pero en ningún caso tales capas podrán exceder de 75 cm. antes de su compactación. Estas capas de mayor espesor sólo serán permitidas hasta 2 m. por debajo de la cota de la subrasante.

La capa final de materiales rocosos y/o la primera o primeras capas de terraplén, a ser construidas sobre el material rocoso, deberán estar conformadas por materiales de granulometría adecuada, a fin de evitar la penetración de suelos o agregados de los 2 m. finales, en los vacíos del terraplén rocoso. Estas capas serán denominadas como capa o capas de transición.

Los últimos dos metros de terraplén deberán colocarse en capas no mayores de 20 cm. de espesor, atendiendo a lo dispuesto anteriormente en lo que se refiere al tamaño máximo del material y a las capas de transición.

La capa final de 60 cm. de los terraplenes o de sustitución de capas de igual altura, en los cortes, construidos o no con material rocoso, deberán ser ejecutados en capas de espesor máximo de 20 cm., y piedras de dimensión máxima de 7,5 cm. La capa superior de 20 cm., deberá ser constituida por materiales con diámetros máximos coherentes con lo dispuesto en la Especificación ES-06 Regularización de la subrasante.

La conformación de las capas deberá ejecutarse mecánicamente, debiendo extenderse y emparejarse el material con equipo apropiado y debidamente compactado mediante rodillos vibratorios.

Deberá obtenerse un conjunto libre de grandes vacíos, llenándose los orificios que se formen, con material fino para constituir una masa compacta y densa.

En los casos en que por falta de materiales más adecuados fuera necesario el uso de materiales arenosos, su ejecución deberá sujetarse estrictamente a las Especificaciones Especiales que serán establecidas para cada caso particular.

j) A fin de proteger los taludes contra los efectos de la erosión, deberá procederse en tiempo oportuno a la ejecución de los drenajes y otras obras de protección tales como la plantación de césped y/o la ejecución de banquetas; todo en conformidad con lo establecido en el diseño o determinado por el ingeniero durante la construcción.

k) La ejecución de cordones cunetas y bordillos en los bordes de la plataforma, en los sectores previstos por el diseño, se efectuará con posterioridad a la construcción de las salidas de agua dispuestas convenientemente de acuerdo al diseño o a las instrucciones del ingeniero.

l) Cuando existiera posibilidad de socavación en el pie de taludes de ciertos terraplenes, deberá en época oportuna procederse a la construcción de escolleros en los mismos.

m) En lugares de cruce de cursos de agua que exijan la construcción de puentes o en caso de pasos superiores, la construcción de los terraplenes debe preceder, en lo posible, a la ejecución de las obras de arte diseñadas. En caso contrario se tomarán todas las medidas de precaución a fin de que el método constructivo empleado para la conformación de los terraplenes de acceso no origine tensiones indebidas en cualquier parte de la obra de arte.

n) En los accesos a los puentes, en los tramos de terraplén, 30 m. antes y después de las obras, el espesor de las capas no podrá exceder de 20 cm., tanto para el cuerpo del terraplén como para los 60 cm. superiores, en el caso de que sea utilizado equipo normal de compactación. En el caso de utilizarse compactadores manuales, el espesor de las capas compactadas no excederá de 15 cm., estos trabajos serán efectuados previa autorización del ingeniero.

Las densidades de las capas compactadas serán como mínimo 95% (o la requerida conforme el ítem g) de la densidad máximo obtenida por el ensayo AASHTO T-180-D, debiendo la humedad de compactación situarse en $\pm 2\%$ de la humedad óptima dada por este ensayo.

La compactación de los rellenos junto a las alcantarillas y muros de contención, así como en los lugares de difícil acceso del equipo usual de compactación, será ejecutada mediante la utilización de compactadores manuales u otros equipos adecuados, siguiendo los requerimientos de los párrafos anteriores.

ñ) Durante la construcción, los trabajos ya ejecutados deberán ser mantenidos con una buena conformación y un permanente drenaje superficial.

o) El material de préstamo no será utilizado hasta que los materiales disponibles, provenientes de la excavación de cortes, hayan sido colocados en los terraplenes, excepto cuando de otra manera lo autorice u ordene el ingeniero.

p) En zonas donde se procedió a la excavación de suelos orgánicos blandos y que presenten nivel freático elevado, en la parte inferior de la excavación, en un espesor mínimo de 30 cm. el material deberá ser granular.

El agua deberá mantenerse por debajo del nivel de la capa que está siendo compactada, en cualquier etapa de construcción del relleno.

q) La ejecución de terraplenes de relleno para la recuperación de terrenos erosionados estará subordinada exclusivamente a Órdenes de Trabajo emitidas por el INGENIERO, y será realizada en conformidad con lo prescrito en los incisos (b) hasta (m); estas prescripciones podrán ser alteradas a criterio del ingeniero en los siguientes aspectos:

4. Medición.

Los trabajos comprendidos en esta especificación serán medidos en metros cúbicos de terraplén terminado, compactado y aprobado de acuerdo con las secciones transversales de diseño, por el método de la “media de las áreas”. Las secciones transversales iniciales se tomarán inmediatamente después de hecha la limpieza del terreno.

Los volúmenes de material utilizado en la sustitución de materiales en la base del terraplén y en los cortes de la ampliación de la vía serán medidos conforme dicho lo anterior.

5. Forma de pago.

El trabajo de construcción de terraplenes, medidos en conformidad, será pagado al precio unitario contractual correspondiente presentado en los Formularios de Propuesta, independientemente del grado de compactación requerido.

El pago incluye todas las actividades de colocación, extendido, humedecimiento o desecado del material según se requiera, compactado, empleo de equipo, mano de obra y otros insumos necesarios para cumplir esta especificación

Cuando el diseño, las Disposiciones Técnicas Especiales o el ingeniero, dispongan la ejecución de carpetas drenantes en cortes en roca, cortes cerrados o en secciones mixtas, estas carpetas serán pagadas de acuerdo a su ítem de pago correspondiente.

Ítem 8: SOBRECARRERO DE MATERIAL EXCEDENTE (m³)

1. Definición.

El Sobrecarreo se aplicará a materiales excavados y transportados a distancias superiores a las distancias máximas previstas en el proyecto e indicada en los Formularios de Propuesta. Su medición resulta del producto del volumen excavado por la diferencia entre las distancias de los centros de gravedad de las masas y la distancia máxima indicada para el transporte (distancia libre de acarreo), expresada en kilómetros. Tanto los volúmenes como las distancias serán medidos conforme a criterios del presente inciso.

La escarificación y compactación de los 20 cm. superiores de los tramos en corte, o de espesor mayor si así lo indica por escrito el INGENIERO, serán medidos dentro del ítem de construcción de terraplén.

La escarificación y compactación de la capa superior de los tramos nuevos en corte que servirán de asiento al pavimento se sujetarán a las condiciones establecidas por las Especificaciones Terraplenes.

El transporte de materiales de acopios, incluyendo la carga y descarga, será medido por metro cúbico por kilómetro (m³ x Km), siendo el volumen el calculado considerando las dimensiones de diseño en el lugar de aplicación (conforme lo establecido para los terraplenes en la Especificación ES-7) y la distancia, la menor entre los centros de gravedad del acopio y del lugar de aplicación.

2. Materiales, herramientas y equipo.

La ejecución de terraplenes deberá prever la utilización del equipo apropiado para obtener terraplenes bien compactos y que tenga la capacidad para cumplir con los volúmenes de la obra a ser ejecutada en el plazo propuesto por el contratista.

El contratista presentará una relación detallada, maquinaria de construcción y herramientas a utilizar en el proyecto, para su aprobación por el Ingeniero Supervisor.

3. Procedimiento para la ejecución.

El contratista deberá con anticipación comunicar al Ingeniero Supervisor, la fecha de iniciación de los trabajos de la conformación del terraplén.

Efectuadas las operaciones de desboque, destronque y limpieza del terreno se distribuirá el suelo en capas horizontales de espesor de suelo no superior a 0.30m.

Una vez esparcido el suelo se procederá a compactar con rodillo liso vibratorio ó pata de cabra u otro equipo de compactación elegido según el tipo de material; el mismo que deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor, cuidando que durante este proceso el contenido de humedad sea el óptimo para conseguir la densidad máxima requerida del 90 % de la densidad seca del ensayo T.-180. De laboratorio

Constatado que los suelos han sido compactados con humedad que no sea la correcta, el Ingeniero Supervisor dispondrá el escarificado de la capa, su regado y la repetición del proceso constructivo a cargo del contratista.

Todas las alcantarillas, deberán quedar perfectamente terminados ante que se inicien la construcción de terraplenes, sin no se hallaran terminados deberán dejarse sin terraplenar en la longitud que fije el Ingeniero Supervisor.

En los accesos a puentes y alcantarillas el suelo será compactado, con sumo cuidado empleando para tal efecto los medios adecuados ya sean mecánicos o a mano aprobados por el Ingeniero Supervisor hasta adquirir la densidad máxima del terraplén.

4. Medición.

El sobreacarreo se medirá en metros cúbicos del material suministrado, colocado, compactado y aceptado según los requisitos de esta sección.

5. Forma de pago.

Los trabajos ejecutados de acuerdo a lo especificado y medidas según el acápite anterior. Serán por metro cúbico, al precio unitario de la propuesta aceptada.

Este pago es la compensación total por los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria y equipo, beneficios sociales, etc. y otros concernientes a la ejecución de este ítem.

Ítem 9: PROVISIÓN Y COLOCADO DE CAPA SUBBASE (m³)

1. Definición.

Esta especificación se aplica a la ejecución de sub-bases granulares constituidas de capas de suelo, mezclas de suelos con materiales triturados o productos totales de materiales triturados, en conformidad con los espesores, alineamientos y sección transversal indicados en los planos, u ordenados por el Ingeniero.

2. Materiales, herramientas y equipo.

Los materiales a ser empleados en la sub-base deben presentar un Índice de Soporte de California (CBR) igual o mayor a 40% y una expansión máxima de 1% determinados con la energía de compactación de la AASHTO T-180 D.

Los requisitos de plasticidad son: Límite Líquido < 25 % e índice Plástico > 6 %.

El agregado retenido en el tamiz N° 10 debe estar constituido por partículas duras y durables, la fracción fina que pase el tamiz N° 10 deberá estar constituida por arena natural, o arena obtenida por trituración. La fracción que pase el tamiz 200 será no mayor de los 2/3 de la fracción que pase el tamiz N° 40.

El diámetro máximo de agregado no será menor de 7.5 cm ni mayor que la mitad del espesor de la capa compactada.

La ubicación de fuentes de explotación de estos materiales en su caso, será indicada o aprobada por el Ingeniero, según el informe del estudio de Suelos.

La sub-base será efectuada con materiales que cumplan con las siguientes granulometrías:

Gradaciones para materiales de Sub-base

Tamiz	Tipo de graduación		
	A	B	C
4"	100	-	-
3"	-	100	-
1 ½"	-	-	100
1"	-	-	-
¾"	-	-	-
3/8"	-	-	-
N°4	15 - 45	20 - 50	25 - 55
N°10	-	-	-
N°40	-	-	-
N°200	0 - 10	0 - 10	0 - 10

En la figura siguiente se muestra la faja de gradación donde el eje horizontal muestra los tamices en milímetros y el vertical muestra el % de material que pasa.

La limpieza, de los yacimientos deberá ser ejecutada cuidadosamente de tal manera que se evite la contaminación del material aprobado, así como desperdicios del mismo.

El material será esparcido sobre la capa inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación.

El material transportado hasta la plataforma deberá ser inmediatamente esparcido para evitar la concentración del tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior.

4. Medición.

El volumen de sub-base será medido en metros cúbicos de material compactado y aceptado de acuerdo a la sección transversal del proyecto.

En el cálculo de los volúmenes, con sujeción a las tolerancias especificadas, se considerará el espesor medio (em) calculado como la media aritmética de los espesores medidos: si em fuera inferior al espesor del proyecto, se considerará el valor de em; si em fuera superior al espesor del proyecto, se considerará el espesor de proyecto.

El transporte de materiales para ejecución de la sub-base será medido en metros cúbicos por kilómetro, calculado por el producto de los valores determinados de la siguiente forma:

El volumen de metros cúbicos será el medido conforme lo anterior.

La distancia de transporte será medida en proyección horizontal, en kilómetros, a lo largo del trayecto seguido por el equipo de transporte entre los centros de gravedad del yacimiento y del lugar de aplicación. El referido trayecto será el definido por el Ingeniero. Será definida una única distancia media de transporte para cada yacimiento.

En los casos en que así se establezca en las Especificaciones Técnicas Especiales, el transporte no será medido para propósito de pago.

5. Forma de pago.

Los trabajos de construcción de la capa de sub-base medidos en conformidad a la Medición, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios incluyen las operaciones de limpieza del yacimiento, excavación, clasificación, carga, distribución, mezcla, pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado, además el transporte medido.

Asimismo, incluirá la construcción y mantenimiento de los caminos de servicio y toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar los trabajos descritos en esta especificación.

Ítem 10: PROVISIÓN Y COLOCADO DE CAPA BASE (m³)

1. Definición.

Este trabajo consistirá en la ejecución de una capa de grava natural, una mezcla de suelos o grava con agregados triturados o materiales totalmente triturados, según lo exijan los

planos, estas Especificaciones u otros documentos de licitación, colocada y compactada, de acuerdo con lo establecido por las presentes Especificaciones y de conformidad con los alineamientos y sección transversal indicados en los planos.

2. Materiales, herramientas y equipo.

La base será ejecutada con materiales que cumplan los siguientes requisitos:

Deberán poseer una composición granulométrica encuadrada en una de las columnas de la siguiente tabla:

Porcentajes por peso del material que pasa por tamices con malla cuadrada según AASHTO T-11 y T-27

Tamiz	Tipo de graduación		
	A	B	C
2"	100	100	-
1"	-	79 - 95	100
3/8"	30 - 65	40 - 75	50 - 85
Nº4	25 - 55	30 - 60	35 - 65
Nº10	15 - 40	20 - 45	25 - 50
Nº40	8 - 20	15 - 30	15 - 30
Nº200	2 - 8	5 - 20	5 - 15

La fracción que pasa el tamiz No. 40 deberá tener un límite líquido inferior o igual (\leq) a 25% y un índice de plasticidad inferior o igual (\leq) a 6%. Pasando de estos límites, el equivalente de arena deberá ser mayor ($>$) que 30%.

El porcentaje del material que pasa el tamiz No. 200 no debe exceder a 2/3 del porcentaje que pasa el tamiz No. 40.

El índice de Soporte de California no deberá ser inferior a 80% y la expansión máxima será de 0.5%, cuando sean determinados con la energía de compactación del ensayo AASHTO T-180 D.

El agregado retenido en el tamiz No. 10 debe estar constituido de partículas duras durables, exentas de fragmentos blandos, alargados o laminados y exentos de materia vegetal, terrones de arcilla u otra sustancia perjudicial, los agregados gruesos deberán tener un desgaste no superior a 50% a 500 revoluciones, según lo determine el ensayo AASHTO T-96.

Se requiere el siguiente equipo para la ejecución de la base:

Planta trituradora, dosificadora o seleccionadora, según el caso.

Equipo de extracción, carga y transporte.

Distribuidor autopropulsado.

Motoniveladora pesada con escarificador.

Camión tanque distribuidor de agua.

Rodillos compactadores tipo liso-vibratorio y neumático.

Arado de discos.

Pulvimixer, si es necesario.

Además del equipo indicado, podrá utilizarse otro tipo de equipo aceptado por el Ingeniero.

3. Procedimiento para la ejecución.

Comprende las operaciones de producción, distribución mezclado y pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado, de los materiales transportados del yacimiento o planta, colocados sobre una superficie debidamente preparada y en el ancho establecido, en cantidades que permitan llegar al espesor proyectado luego de su compactación.

Cuando hubiera necesidad de colocar capas de base con un espesor final superior a 20 cm, éstas serán subdivididas en capas parciales que no excedan de 20 cm. El espesor mínimo de cualquier capa de base será de 10 cm después de su compactación.

La densidad de la capa acabada deberá ser como mínimo 100% de la densidad máxima determinada según el ensayo AASHTO T-180 D, y el contenido de humedad deberá variar como máximo entre $\pm 2\%$ de la humedad óptima obtenida en el ensayo anterior.

La limpieza de los yacimientos deberá ser ejecutada cuidadosamente de tal manera que se evite la contaminación del material aprobado.

El material será esparcido sobre la caja inferior aprobada de modo que se evite la segregación, y en cantidad tal que permita obtener el espesor programado después de su compactación.

El material transportado hasta la plataforma deberá ser inmediatamente esparcido para evitar la concentración de tráfico sobre fajas limitadas de la capa inferior.

Los materiales de las canteras deberán ser triturados totalmente.

Las gravas serán trituradas para encuadrarlas en la faja granulométrica especificada en el proyecto, debiendo para tal fin ser dosificada en una planta que deberá tener como mínimo tres (3) depósitos.

En la misma planta deberá ser añadida el agua necesaria para que la mezcla llegue al lugar de su aplicación con un contenido de humedad dentro de las tolerancias establecidas para la compactación.

El material será inmediatamente esparcido sobre la capa inferior mediante la utilización de un distribuidor adecuado.

El acopio de material de base sobre la plataforma sólo será permitido con autorización escrita del Ingeniero.

4. Medición.

El volumen de la base será medido en metros cúbicos de material transportado, compactado y aceptado de acuerdo a la sección transversal del proyecto.

En el cálculo de los volúmenes, con ejecución a las tolerancias especificadas, se considerará el espesor medio (em) calculado como la media aritmética de los espesores medidos; si em fuera inferior al espesor del proyecto, se considerará el valor de em; si em fuera superior al espesor del proyecto se considerará este último valor.

5. Forma de pago.

Los trabajos de construcción de la capa base, medidos en conformidad al acapite (Medición), serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítemes de Pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dichos precios incluyen las operaciones de limpieza del yacimiento, excavación, carga, transporte, trituración, dosificación, distribución, mezcla, pulverización, humedecimiento o desecación, compactación y acabado.

Asimismo, incluirá la construcción y mantenimiento de los caminos de servicio y toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar los trabajos descritos en esta Especificación.

Ítem 11: IMPRIMACIÓN BITUMINOSA (m²)

1. Definición.

La imprimación consiste en la aplicación de una capa de material bituminoso sobre la superficie de una base o sub-base concluida, antes de la ejecución de cualquier revestimiento bituminoso, con el objeto de:

Aumentar la cohesión de la superficie de la capa sobre la cual es aplicada, por la penetración del material bituminoso.

Promover la adherencia entre la base y el revestimiento.

Impermeabilizar la superficie de la capa sobre la cual es aplicada.

2. Materiales, herramientas y equipo.

Todos los materiales bituminosos deben satisfacer las exigencias de las especificaciones a continuación detalladas:

Cemento asfáltico: AASHTO M-20

Material asfáltico líquido de curado lento: AASHTO M-141

Asfaltos diluidos de curado medio: AASHTO M-82

Asfaltos diluidos de curado rápido: AASHTO M-81

Los tipos de material a emplear en la imprimación podrán ser los siguientes:

Material asfáltico líquido curado lento: SC-70,SC-250

Asfaltos diluidos de curado mediano: MC-30,MC-70

Asfaltos diluidos de curado rápido: RC-250

El régimen de aplicación será aquel que permita en 24 horas la absorción del material bituminoso por la capa sobre la cual es aplicada, debiendo ser determinado experimentalmente en la obra. La cantidad del material aplicado varía de 0.8 a 1.60 Lt/m², conforme al tipo y textura de la base y del material bituminoso elegido.

Los materiales bituminosos para sus distintas aplicaciones deberán ser empleados dentro los límites de temperatura que se indican a continuación:

Temperatura de aplicación

Tipo y calidad del material	Límites de temperaturas Mín (1 C.)	Máx (C.)
MC-30		
RC-MC-SC-70	21.11	62.78
RC-MC-SC-250	40.56	85.00
RC-MC-SC-800	60.00	105.50
RC-MC-SC-3.000	79.44	130.00
Todas las Emulsiones	101.11	154.40
Todas las calidades de	10.00	60.00
Cemento asfáltico	-	176.70
	15.56	54.44
RT-1-2-3	29.44	65.56
RT-4-5-6	65.56	107.00
RT-7-8-9	79.44	120.00
RT-10-11-12	15.56	48.89
RTCB-5-6		

Materiales de secado.

Estos materiales consistirán de arena limpia que no deberá contener más del 2% de humedad. Además, deberá pasar el 100% por el tamiz No.4 y de 0 a 2% por el tamiz No.200.

El agregado para el material secador deberá satisfacer los requisitos de graduación AASHTO M-43, tamaño No 10. El agregado deberá estar exento de cualquier material orgánico o deletéreo.

Todo el equipo será examinado por el ingeniero, antes de iniciarse la imprimación, debiendo estar de acuerdo con esta Especificación para que sea dada la orden de iniciación de los servicios.

Para el barrido de la superficie a imprimir, se usará de preferencia barredoras mecánicas rotativas, pudiendo ocasionalmente realizarse a mano previa autorización del ingeniero. También podrá utilizarse un soplador de aire comprimido.

La distribución del ligante deberá realizarse mediante carros distribuidores equipados con bomba reguladora de presión y un sistema completo de calentamiento, que permitan la aplicación del material bituminoso en cantidades uniformes.

Las barras de distribución deben ser del tipo de circulación total, con dispositivos que permitan ajustes verticales y anchos variables de esparcimiento del ligante.

Los carros distribuidores deben disponer de tacómetro, calibradores y termómetros en lugares de fácil observación y además de un esparcidor manual, para el tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas. El depósito de material bituminoso debe estar equipado de un dispositivo que permita el calentamiento adecuado y uniforme del ligante.

3. Procedimiento para la ejecución.

La imprimación sólo podrá ser ejecutada cuando la parte inferior de la capa a imprimir estuviese con humedad no mayor que la humedad óptima + 2%.

Después de la perfecta conformación geométrica de la superficie a imprimir, se procederá al barrido de la misma con objeto de eliminar el polvo y el material suelto existentes.

Luego se aplicará el material bituminoso aprobado, a la temperatura compatible con el tipo a utilizarse, en las cantidades ordenadas y de la manera más uniforme. El material bituminoso no deberá aplicarse cuando la temperatura ambiental estuviera por debajo de 10°C, salvo una autorización por escrito del ingeniero, o en días lluviosos o cuando exista inminencia de lluvia.

La temperatura de aplicación del material bituminoso debe ser fijada para cada tipo de ligante, en función de la relación temperatura-viscosidad. Debe elegirse una temperatura que proporcione una mejor viscosidad para el riego.

En lo posible, la capa de imprimación deberá aplicarse a todo el ancho o en fajas de la mitad del ancho especificado en el diseño o indicado por el ingeniero. Cuando se aplique en dos o más fajas, deberá haber una ligera superposición del material bituminoso a lo largo de los bordes adyacentes de las fajas.

No se permitirá el tránsito sobre la superficie imprimada a no ser con autorización por escrito del ingeniero y sólo cuando el material bituminoso haya penetrado, estuviese seco y no hay riesgo de desprendimiento por la acción del tránsito.

Sí fuera necesario se podrá autorizar el tránsito antes del tiempo indicado, pero en ningún caso sin haber transcurrido por lo menos 8 horas después del riego. En este caso se aplicará

el material de secado según lo ordene el ingeniero y entonces el tránsito podrá autorizarse en las fajas así tratadas.

El material de secado se distribuirá desde camiones en tal forma que ninguna de las ruedas de éstos pase sobre el material bituminoso húmedo no cubierto aún por el secante.

Con el fin de detectar puntos localizados, con eventuales problemas en la capa base, y/o en la propia imprimación, el ingeniero podrá autorizar o recomendar la apertura al tráfico de la base imprimada. En estos casos, la ejecución de etapas posteriores de trabajos, solo será permitida después de la corrección de los problemas o fallas detectadas, que sean necesarias realizar en la capa base y/o en la imprimación. Estas correcciones eventuales, provocadas por fallas en la ejecución, serán de exclusiva responsabilidad del contratista, el mismo que correrá con todos los gastos emergentes de estas correcciones.

Cuando se coloque el material de secado sobre una faja del camino, adyacente a otra parte del mismo, que todavía debe ser tratada, se deberá dejar sin cubrir una franja de un ancho de por lo menos 20 cm. a lo largo de la parte no tratada y en caso de que esta disposición no haya sido cumplida, se deberá eliminar ese material de secado cuando se prepare la segunda faja para el riego correspondiente, con el fin de obtener una superposición del material bituminoso en las uniones de las distintas fajas sometidas al tratamiento.

A fin de evitar una superposición o exceso en los puntos inicial y final de las aplicaciones se deberá colocar papel de edificación, transversalmente al camino, de modo que el principio y el final de cada aplicación del material bituminoso se sitúen sobre dichas cubiertas, las cuales serán retiradas seguidamente.

Cualquier falla en la aplicación del material bituminoso debe ser inmediatamente corregida.

En el momento de la aplicación del material bituminoso, la superficie debe encontrarse ligeramente húmeda.

El contratista deberá mantener la superficie imprimada durante un plazo no menor a 3 días y no mayor a 7 días antes de cubrirla con el revestimiento.

4. Medición.

La imprimación bituminosa será medida en metros cuadrados de acuerdo a la sección transversal del diseño.

El suministro de material bituminoso aplicado en la imprimación será medido en litros utilizando los sistemas de control descritos en Medición de Cantidades de las Especificaciones Administrativas y Legales.

No será medido para efecto de pago el riego de liga cuando éste haya sido ejecutado por haberse excedido los 7 días de edad de la imprimación, ni en los casos de correcciones ordenadas por el ingeniero en la capa imprimada.

5. Forma de pago.

Los trabajos de imprimación, medidos en conformidad a la medición, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de Pago definidos y presentados en los Formularios de Propuesta.

Dicho precio incluye el suministro de materiales bituminosos, calentamiento, acarreo, riego, colocación de material de secado si fuera necesario y el mantenimiento hasta que la capa de recubrimiento sea aplicada incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar el trabajo previsto en esta Especificación.

Ítem 12: TRATAMIENTO SUPERFICIAL DOBLE (m²)

1. Definición.

Este ítem comprende las especificaciones para la Construcción de un tratamiento Superficial Doble compuesta de agregado mineral y material bituminoso colocado sobre una superficie preparada de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con las alineaciones, rasantes, espesores y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

2. Materiales, herramientas y equipo

Agregado

Primera Capa.

Agregado pétreo	Tamaño Nominal	19 mm a 9.5 mm.
	Cantidad de Agregado	21.7 - 27.1 Kg./m ² 0.01-0.002 m ³ /m ²
Ligante	RC – 250 MC – 800	1.58 – 2.03 Lt/m ²

Segunda Capa.

Agregado pétreo	Tamaño Nominal	9.5 mm a 2.36 mm.
	Cantidad de Agregado	10.9 - 13.6 Kg./m ² 0.0008- 0.001 m ³ /m ²
Ligante	RC – 250 MC – 800	0.70 – 1.13 Lt/m ²

Los agregados consistirán en piedra triturada, grava triturada, arena y “filler” mineral conforme a los requisitos especificados más adelante. La porción de materiales que pasa el tamiz N° 8 y es retenida por el tamiz N° 200 será definida como “filler”.

Agregado Grueso

Este será duro, resistente, libre de adherencias de arcilla, suciedad, polvo u otra materia deletérea, y deberá contener, por lo menos, el 60% en peso de partículas, con por lo menos dos caras fracturadas. El área de cualquier cara fracturada debe ser por lo menos igual al 75% de la menor sección maestra deberá ser por lo menos de 30% para contabilizarlas como dos planos de factura. Las caras fracturadas deberán ser obtenidas por trituración artificial.

Las partículas de agregado grueso deberán ser, por lo general, cúbicas. El porcentaje de partículas planas y alargadas, agrupadas en cualquier tamaño, no deberá exceder de 8% en peso. Llámese partícula alargada aquella que presenta una relación longitud-ancho mayor de 5.

El agregado grueso deberá presentar un porcentaje de desgaste, en el ensayo de Los Ángeles ejecutado de acuerdo a la norma ASTM C – 131 según el tamaño de los agregados probados, no superior a 40%.

Agregado Fino

El agregado fino deberá estar compuesto por partículas limpias, sólidas, resistentes, duras, y angulares, producto de piedras trituradas o gravas que llenen los requisitos de desgaste y resistencia especificados para agregados gruesos.

Las partículas componentes del agregado deben estar libres de capas de arcilla, limo, o cualquier otro material objetable; no debe contener bolas de arcilla. El agregado fino, incluyendo el filler mezclado, debe tener un índice de plasticidad no mayor de 6 y un límite líquido no mayor de 25 de acuerdo a la Norma ASTM D -328.

Filler

Si es necesario adicionar filler a aquel que se halla ya naturalmente en el agregado, éste consistirá en polvo de piedra, limo, cemento Pórtland u otra materia mineral aprobada. El material de relleno (filler) debe cumplir con los requisitos de la Norma ASTM D – 242.

Material Bituminoso

Los tipos, clases, especificaciones y temperaturas de mezclado para los materiales bituminosos se indican en el siguiente cuadro. El Ingeniero Supervisor cuando el contratista presente su propuesta designará el material específico a ser utilizado.

TIPO Y CLASE	ESPECIFICACIÓN	TEMPERATURA DE MEZCLADO (° C)
Emulsiones Asfálticas CRS – 1 CRS – 2 RS – 1 RS – 2 MS – 1 Cemento Asfáltico 85-100, 120 – 150	AASHTO M – 20	50 – 85 50 – 85 20 – 60 50 – 85 20 – 70 135 – 163

Los ajustes dentro de los límites especificados en la graduación, no serán casual para reajustes en los precios unitarios de contrato.

Se efectuarán por lo menos dos pruebas de control de contenido de asfalto y gradación de agregados diarios. La mezcla deberá ser probada de acuerdo a la Norma ASTM D -2172 para el contenido de cemento asfáltico y la Norma AASHTO T- 30 para la gradación de agregados.

Ensayos de laboratorio

Los ensayos de laboratorio para encontrar la fórmula de trabajo y para efectuar otros ensayos requeridos por la especificación deberán cumplir los requisitos, de la ASTM D-3666. Una certificación de estos cumplimientos deberá ser enviada al Ingeniero Supervisor de Obra para su aprobación.

Equipo

El contratista debe proporcionar el equipo suficiente con personal capacitado para efectuar los trabajos del Tratamiento Superficial Doble, entre ellos de disponer de una Esparcidora de Agregado, Camión distribuidor de Asfalto, Vibro Compactador, etc., el mismo que deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

3. Procedimiento para la ejecución.

Para la construcción de un tratamiento superficial doble debe considerarse el cumplimiento de:

- 1) Tener una superficie preparada
- 2) Primera aplicación de material asfáltico.
- 3) Distribución del agregado pétreo.
- 4) Rodillado del agradado pétreo grueso.
- 5) Segunda Aplicación del material asfáltico.
- 6) Distribución del agregado pétreo fino.
- 7) Rodillado del Agregado pétreo fino.
- 8) Barrido del Agregado Pétreo en exceso.

Se debe tomar en cuenta que el curado del material asfáltico de la primera aplicación debe haber curado completamente antes de proceder a ejecutar el segundo tratamiento.

Condiciones Climáticas

El Tratamiento no deberá ser efectuado sobre una superficie mojada o cuando la temperatura de la superficie de la capa inferior sea menor que 20 °C, se recomienda que los agregados estén completamente secos o libres de humedad. Los requerimientos de temperatura pueden ser variados pero solamente por disposiciones del Supervisor de Obra.

Laboratorio de Ensayos

El Constructor deberá proveer las facilidades de laboratorio para las funciones de ensayos de control y aceptación durante los períodos de producción de mezcla como muestreo y ensayos.

El laboratorio deberá estar equipado adecuadamente y tener el espacio y utilitarios requeridos para la ejecución de los ensayos espaciados y la participación del Equipo de Supervisión.

Inspección de la Planta

El Ingeniero Supervisor o su representante tendrán acceso todo el tiempo a todas las partes de la planta para revisión del equipo adecuado, inspección de la operación de la planta: pesado, proporciones, características del material y verificación de las temperaturas en la preparación de mezclas.

Cámaras de Almacenaje

El párrafo 3.9 de la ASTM D- 995 se reemplaza por lo siguiente: La utilización de cámaras para el almacenaje temporal de una mezcla bituminosa será permitido como sigue:

- La mezcla bituminosa será almacenada en cámaras por un tiempo no mayor a 3 horas
- Las mezclas bituminosas podrán ser almacenadas en cámaras con aislamiento por un tiempo no mayor a 24 horas previendo que el gas atmosférico inerte sea mantenido en la cámara durante el tiempo de almacenaje.

Las cámaras serán tal que las mezclas que contengan cumplan los mismos requerimientos como si fueran cargadas directamente a las volquetas.

Si el Supervisor de Obra determina que hay una pérdida excesiva de calor, segregación u oxidación de la mezcla debido al almacenaje temporal, no se permitirá un almacenaje nocturno.

Equipo de Transporte

Los camiones utilizados para el transporte de las mezclas bituminosas tendrán fondo metálico liso, derecho, limpio y hermético, revestido ligeramente con una cantidad mínima de aceite de parafina (kerosén), solución de cal, u otro material para evitar que las mezclas se adhieran al fondo. Cada camión estará dotado de cubierta conveniente, para proteger la mezcla contra el mal tiempo. Los camiones deberán presentar buenas condiciones de mantenimiento de modo que no ocasionen daños ni al material que acarrear ni a la obra terminada.

Equipos de Extendido y Acabado

Los equipos de extendido y acabado consistirán en pavimentadoras mecánicas autopropulsadas aprobadas, capaces de extender y acabar la mezcla en conformidad con la alineación, cota y sección transversal requeridas.

Maquinaria de Compactación

Las aplanadoras deberán presentarse en buenas condiciones, ser capaces de inversión de marcha sin contragolpe y de funcionar a bajas velocidades para evitar desplazamientos de los agregados. El número, tipo y peso de las aplanadoras a utilizarse deberá ser suficiente para compactar la mezcla a la densidad requerida mientras ésta se encuentre todavía en estado trabajable. No se admitirá el uso de maquinaria que produzca una trituración excesiva del agregado.

Preparación de Agregados Minerales

Los agregados minerales para la mezcla serán secados, soplados y calentados a una temperatura comprendida entre los valores estimados en la fórmula de trabajo y con las tolerancias admitidas en estas especificaciones. Las llamas utilizadas para el secado y el calentamiento serán adecuadamente ajustadas para evitar daños al agregado así como la formación de hollín sobre el mismo.

Debe tomarse particular cuidado de no dañar por recalentamiento agregados con alto contenido de calcio o magnesio. La temperatura no será inferior a la requerida para obtener un recubrimiento completo y distribución uniforme sobre las partículas de agregados y proveer de una mezcla de trabajabilidad satisfactoria.

Juntas

La formación de las juntas deberá ser utilizada de tal manera que asegure una continua unión entre las secciones viejas y nuevas de la capa.

Juntas Longitudinales. -

Para prevenir el refuerzo del agradado se recomienda que el borde de la distribución del agregado deberá coincidir con el borde del asfalto aplicado en su espesor total. Esto permite que la franja de asfalto sea uniformemente regada, salpicada, con un espesor parcial pueda ser solapada cuando se aplique el asfalto en la trocha adyacente.

La Junta longitudinal deberá coincidir con la línea central del pavimento que se está tratando.

Junta Transversal. -

Se debe evitar las juntas transversales rugosas y antiestéticas y se recomienda la construcción utilizando papel de construcción en el inicio y terminado de un tramo. Este debe colocarse transversalmente a la calzada a ser tratada de manera que el borde delantero coincida con la localización de la Junta.

Control por el Ingeniero

Control de Calidad

El material bituminoso deberá examinarse en laboratorio, obedeciendo la metodología y las especificaciones pertinentes. El control para asfaltos diluidos seguirá el procedimiento del método AAHSTO T-40 y constará de un ensayo para cada 50 Ton. O para partida que llega a la obra. Se le ejecutaran los siguientes ensayos:

Contenido de agua	AASHTO T-55
Penetración	AASHTO T-49
Destilación	AASHTO T-78
Viscosidad Saybolt-furol	AASHTO T-72
Ductilidad	AASHTO T-51
Punto de Inflamación	AASHTO T-79

El Contratista proveerá los ensayos para garantizar que el producto no presente comportamiento inadecuado bajo el concepto de su susceptibilidad.

Control de temperatura

La temperatura de aplicación será establecida por el ingeniero para el tipo de material bituminoso en uso. Las temperaturas se medirán varias veces al día, tanto en los camiones distribuidores como en los tanques de almacenamiento.

Control de Cantidad

Se realizará mediante el pesaje del carro distribuidor antes y después de su aplicación del material bituminoso. No siendo posible la realización del control por este método, se admitirán los dos procedimientos siguientes:

- a) Se colocará en la faja de riego una bandeja de peso y área conocidos. Por una simple pesada luego del riego del distribuidor, se tendrá la cantidad de material bituminoso usado por metro cuadrado.
- b) Utilización de una regla de madera, pintada y graduada que pueda dar, por la diferencia de altura del material bituminoso en el tanque del carro distribuidor antes y después de la operación, la cantidad de material consumido.

Control de uniformidad de aplicación

La uniformidad depende del equipo empleado en la distribución. Antes de iniciarse el trabajo, deberá realizarse una descarga de 15 a 30 segundos, para que se pueda controlar la uniformidad de distribución. Esta descarga puede efectuarse fuera de la plataforma o en la misma si el carro distribuidor estuviera dotado de una caja colectora debajo de la barra de riego para recoger el material bituminoso.

4. Medición.

El Tratamiento Superficial Doble Asfáltico mezclado deberá ser medido de acuerdo al número de Metros Cuadrados de mezcla bituminosa colocada y aceptado por el Ingeniero Supervisor, conforme a los planos y especificaciones preparadas para este fin e instrucciones del Ingeniero Supervisor.

No se reconocerá ningún volumen adicional por encima de lo establecido en el control geométrico.

La determinación de esta cantidad se hará en base a las secciones transversales de diseño y el espesor, obtenido durante los controles de compactación y geométrico.

En el cálculo del volumen, respetando las tolerancias geométricas especificadas, se considerará por medición directa, mientras se realizan los ensayos de densidad en sitio. Este cálculo de Volumen desde el inicio de su medición de Campo debe contar con la presencia del Ingeniero Supervisor para su aprobación posterior.

5. Forma de pago.

El pago del tratamiento Superficial Doble aceptado será efectuado de acuerdo al precio unitario ajustado de contrato, por Metro Cuadrado. Este precio será la compensación total por la mano de obra, equipos, transportes, inclusive del C.A. desde la fuente de provisión hasta el punto de aplicación, almacenaje, calentamiento y mantenimiento del asfalto diluido hasta su aplicación, preparación de la superficie, aplicación del asfalto diluido y todos los trabajos necesarios para ejecutar y concluir el Tratamiento Superficial Doble de acuerdo con esta especificación, mantenimiento y protección hasta el pintado de la líneas de tránsito.

Ítem 13: REPLANTEO CONTROL OBRAS DE DRENAJE (m²)

1. Definición.

Están contempladas en este ítem todas las tareas necesarias para replantear en la obra la ubicación de los ejes de las alcantarillas transversales al eje de la carretera.

Es importante señalar que el replanteo de estas obras deberá incluir la ubicación precisa de las estructuras necesarias de manera que ellas guarden relación con los planos constructivos.

Si durante la ejecución de la Obra en base a los planos proporcionados, se advirtiera cualquier error en localización, niveles y/o dimensiones de cualquier parte de la Obra, el Contratista, deberá necesariamente informar al Ingeniero Supervisor, el responsable de solucionar cualquier problema.

2. Materiales, herramientas y equipo.

Se usarán estacas de madera previamente secada para evitar deformaciones que pudieran traducirse en variaciones en el replanteo. Las dimensiones mínimas de las estacas deben ser de 2"*2"*30 cm. Disponer de pinturas de diferentes colores al aceite, clavos, cementos y otros que se creyera convenientes.

Para la ejecución de este ítem se deberá utilizar un taquímetro y un nivel de ingeniero con sus equipos complementarios, en perfecto estado de funcionamiento, o en su caso estación total, capaces de cumplir con las tolerancias permitidas y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

La mano de obra requerida será la de un topógrafo con experiencia en estos trabajos y alarifes con experiencia.

3. Procedimiento para la ejecución.

Todas las ubicaciones realizadas en el terreno serán marcadas por el Contratista mediante estacas. El Contratista determinará, el replanteo de las obras de drenaje (badenes,

alcantarillas y muros) y otras mediciones topográficas necesarias para la Obra, referenciándolas convenientemente. Estas localizaciones deberán recibir la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Todas las mediciones serán ejecutadas por personal calificado, experimentado y aprobado por el Ingeniero Supervisor. El método que empleará deberá tener una exactitud adecuada y fácilmente controlable.

4. Medición.

El ítem será medido por m² considerando como tal todas las tareas necesarias para replantar una alcantarilla simple. Se entiende a punto como unidad de medida de cada alcantarilla.

5. Forma de pago.

Este ítem se pagará por pieza y por metro lineal replanteada y de acuerdo al precio de la propuesta aceptada. Este pago será la compensación total por todos los gastos de material, mano de obra, gastos administrativos, etc. requeridos para la realización de estos trabajos.

Ítem 14: EXCAVACIÓN C/MAQUINARIA P/OBRAS DE ARTE (m³)

1. Definición.

Este trabajo comprenderá la excavación necesaria para la construcción de alcantarillas y otras obras de arte, de acuerdo con las presentes especificaciones, de conformidad con los planos o como disponga el supervisor.

Este trabajo comprenderá también el desagüe, bombeo, tablestacas, apuntalamiento y la construcción necesaria de enconfrados y ataguías, para dicha construcción.

2. Materiales, herramientas y equipo.

La naturaleza, capacidad y cantidad de equipo a emplear dependerá del tipo y dimensiones de la obra a ser ejecutada. El contratista presentará una relación detallada del equipo a ser empleado en cada obra o un conjunto de obras.

3. Procedimiento para la ejecución.

El contratista deberá avisar al supervisor, con suficiente anticipación del comienzo de cualquier excavación, para que se puedan tomar los perfiles transversales y realizar las mediciones del terreno natural. El terreno natural adyacente a las estructuras no deberá alterarse sin permiso del supervisor.

Todas las excavaciones de zanjas o fosas para la cimentación de obras de arte, se harán de acuerdo a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos establecidos por el supervisor. Dichas excavaciones, deberán tener dimensiones suficientes para dar cabida a las estructuras, en toda su longitud y ancho establecidos.

La profundidad de las cimentaciones indicadas en los planos, se debe considerar solamente aproximada, y el supervisor podrá ordenar por escrito los cambios en dimensiones o profundidades que considere necesarios para obtener una cimentación satisfactoria.

Después de haberse terminado cada excavación, el contratista deberá informar al respecto al supervisor, y no se colocarán material de asiento, fundaciones o alcantarillas tubulares hasta que el supervisor haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase del material de cimentación.

Control de calidad.

Cuando el material de fundación fuese blando, fangoso o de otro modo inadecuado, según el criterio del supervisor, el contratista deberá extraer ese material inadecuado y rellenar con arena o grava graduadas. Este relleno para la cimentación deberá ser colocado y compactado en capa de 15 cm compactadas hasta alcanzar la cota fijada para la fundación.

Para el caso de alcantarillas tubulares, el ancho de la excavación deberá ser suficiente para permitir el acoplamiento satisfactorio de las secciones y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los tubos. El ancho de la excavación deberá ser como máximo 0,50 m., a cada lado del tubo, mayor que el diámetro horizontal exterior del tubo. La excavación por debajo de la cota del lecho de asiento se deberá rellenar con material seleccionado indicado por el supervisor.

Todas las excavaciones requeridas para zanjas, canales de entrada y salida, aguas arriba y aguas debajo de las alcantarillas, se ejecutaran de acuerdo con los alineamientos, cotas y secciones transversales indicadas en el diseño, o de acuerdo a las instrucciones del supervisor.

En la medida que sea adecuado, todo el material excavado deberá ser utilizado como relleno o terraplén. El material excedente colocado provisionalmente en un curso de agua, deberá eliminarse en tal forma que no obstruya la corriente ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la obra.

4. Medición.

El volumen de la excavación estará constituido por la cantidad en metros cúbicos medidos en su posición original, de material aceptablemente excavado, de conformidad con los planos o como fuese ordenado por el supervisor.

5. Forma de pago.

Los trabajos de excavación para estructuras medidos en conformidad al numeral 5, serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los ítems de pago definidos y presentados en los formularios de propuesta.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Ítem 15: H°C° P/ALCANT. CAMARA COLECTORA DOS. (1:2:3) (m³)

1. Definición.

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado de hormigón ciclópeo. Las mismas que pueden ser empleadas para los diferentes

tipos de estructuras, que se encuentran en los formularios de presentación de propuestas y/o planos.

2. Materiales, herramientas y equipo.

Los materiales, herramientas y equipo, que sean necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el contratista, previa revisión y aprobación del supervisor.

Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

3. Procedimiento para la ejecución.

Se construirán con hormigón ciclópeo los elementos indicados en los planos, con las dimensiones y en los sitios indicados previa verificación y aprobación del Supervisor.

La superficie sobre la que se asentará la estructura será nivelada y limpia, debiendo estar totalmente libre de cualquier material nocivo o suelto. Con anterioridad a la iniciación del vaciado, se procederá a disponer una capa de mortero pobre de dosificación 1:7 y espesor de 5 cm, la cual servirá de superficie de trabajo para vaciar el hormigón ciclópeo.

El vaciado se hará por capas de 20 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras, cuidando que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para ser completamente cubiertas por el hormigón.

El hormigón ciclópeo se compactará a mano, mediante varillas de fierro, cuidando que las piedras desplazadoras, se coloquen sin tener ningún contacto con el encofrado y estén a una distancia mínima de 3 cm. Las piedras deben estar previamente lavadas y humedecidas al momento de ser colocadas en la obra, deberán descansar en toda su superficie de asiento, cuidando de dar la máxima compacidad posible y que la mezcla de dosificación 1:2:3 rellene completamente todos los huecos.

El hormigón ciclópeo tendrá una resistencia a la compresión simple en probetas cilíndricas de 160 Kg/cm² a los 28 días.

Se empleará Cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y piedra desplazadora en un 50% del volumen total, con las especificaciones dadas. El equipo y herramientas deberán ser autorizados por el Supervisor.

Dosificación.

La dosificación para el hormigón ciclópeo será de 1:2:3 para la obra. La cantidad mínima de cemento a emplear será de 162,5 Kg y 139 Kg por metro cúbico de hormigón ciclópeo para las dosificaciones respectivas.

Vaciado del hormigón.

El vaciado será por capas de mayores a 30 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras ocupando un volumen igual al 50% del volumen total, cuidando

de que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para que éstas sean cubiertas por el hormigón. El hormigón Ciclópeo se compactará a mano mediante barretas o varillas de hierro.

Curado.

El contratista deberá presentar una cuidadosa atención al curado del hormigón, durante el fraguado se procederá a humedecerlo durante un período no menor a seis días, siendo responsabilidad del contratista por la protección del hormigón.

El contratista será enteramente responsable por la protección del hormigón con cualquier condición climatológica.

Aviso antes del vaciado.

El Supervisor deberá tener conocimiento por escrito, antes del vaciado del hormigón para dar su autorización correspondiente.

Encofrados.

El contratista podrá usar encofrados de madera o metálicos según su elección, excepto cuando se indique lo contrario. Todo encofrado estará sujeto a revisión y aprobación por parte el Supervisor antes de ser utilizados.

Para superficies expuestas, se usará madera laminada de 5/8" de espesor o similar, o madera mara de espesor 1" debidamente cepillada.

Todo encofrado deberá ser fuerte, recto, fijo y sujetado adecuadamente. Sus juntas deben tener el entrabe que permita el escurrimiento del mortero de cemento. Los encofrados pueden volver a utilizarse solamente si guardan su forma original y no están dañados.

Todo elemento de la estructura debe tener un acceso fácil y seguro para la etapa de colocación del hormigón sin que esto signifique un costo adicional al presupuesto.

Se proveerá un chanfle de una pulgada en todas las esquinas y orillas interiores.

Desencofrado.

Para desencofrar una estructura, se lo extraerá con cuidado, evitando vibraciones o cualquier movimiento mecánico que dañe la superficie del hormigón.

4. Medición.

Todos los tipos de hormigón serán medidos en metros cúbicos, considerando solamente los volúmenes netos ejecutados y corriendo por cuenta del contratista cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones del SUPERVISOR y/o planos de diseño.

5. Forma de pago.

El pago correspondiente se realizará bajo la denominación m³.

Ítem 16: CAMA DE ARENA PARA LA ALCANTARILLA (m³)

1. Definición.

Después de unificada la excavación y compactación de la base para la alcantarilla, se procederá al tendido de arena de granulometría media, en un espesor indicado en los planos de detalles, esto con el objeto de servir como base para el tubo metálico ARMCO.

2. Materiales, herramientas y equipo.

Todos los materiales, herramientas y equipos serán provistos por el contratista, sujetos a aprobación por parte del supervisor.

Para la cama de arena, se utilizará arena limpia y seleccionada, que cumpla con las exigencias para preparación de hormigones.

3. Procedimiento para la ejecución.

Previamente se verificara la base de la alcantarilla, para el colocado de la cama de arena, la cual deberá estar de acuerdo con las profundidades indicados en los detalles de los planos, además debe tener una resistencia a la fatiga que guarde relación con las normas y especificaciones para alcantarillas; en caso que llegaran a presentarse irregularidades que podrían alterar el perfil de la tubería, deberá previamente corregirse para que una vez corregidas se proceda al colocado de la capa de arena de 9 cm. de espesor, que servirá para el asentamiento de la tubería; dicha arena no deberá contener sustancias perjudiciales que excedan de los siguientes límites:

Porcentaje en Peso

Máximo admisible	Designación
Terrones de arcilla AASHTO T-112-24	1-2
Carbón o lignito AASHTO T-113-70	1-2
Material que pasa el tamiz Nro. 200 AASHTO T-11-74	3-5

La capa de arena debe tener la siguiente granulometría:

Designación del tamiz	Total que pasa %
Nro. 4	100
Nro. 16	95-100
Nro. 50	40-80
Nro. 100	10-30
Nro. 200	3-5

La capa de arena debe ser ligeramente compactada con una plancha vibradora y luego aislada con una regla, dándole una pendiente transversal de 2% al 3%.

El lugar de procedencia de la arena será previamente aprobado por el supervisor de obras. Es imprescindible mantener la base de fundación de la capa de arena completamente seca, ya que los efectos del agua pueden perjudicar los trabajos.

4. Medición.

La medición se efectuará previa autorización por parte del supervisor, por metro cubico efectivamente terminado, medido en obra, e indicado en los planos de las presentes especificaciones; no se considerará volúmenes adicionales que estén fuera de lo indicado.

5. Forma de pago.

El trabajo ejecutado de acuerdo a los planos de las presentes especificaciones, serán pagados al precio unitario de la propuesta aceptada o al precio unitario afectado por la penalización correspondiente.

El precio unitario será compensación por gastos de equipos, herramientas, materiales, mano de obra y otros gastos que incidieran en el mismo.

Ítem 17: PROVISIÓN Y COLOCADO DE TUBOS ARMCO (m)

1. Definición.

Este ítem comprende la provisión y colocación de tubos metálicos, los que servirán para el alcantarillado pluvial.

Los tubos de metal colocados, formaran parte del tramo caminero y ellos guardaran relación con los planos del proyecto.

2. Materiales, herramientas y equipo.

Los materiales a emplearse deberán ser de calidad y tipo que aseguren la durabilidad y correcto funcionamiento de las instalaciones.

Además, deberán cumplir con los siguientes requisitos generales: material homogéneo, sección constante, espesor uniforme, dimensiones, pesos y espesores de acuerdo con los requerimientos señalados en los planos y/o en el formulario de presentación de propuestas y estar libres de grietas, abolladuras, aplastamiento y otros.

El contratista suministrara todos los materiales necesarios para efectuar la instalación, siendo su responsabilidad protegerlos contra daño y pérdidas.

El contratista estará obligado a reemplazar cualquier pieza que no se encuentre en perfectas condiciones, sin que pueda servir de justificación las causas que hubieran determinado el daño.

3. Procedimiento para la ejecución.

Una vez que las zanjas excavadas sean aprobadas por el supervisor de obra, se procederá al tendido de las tuberías.

Los tubos serán bajados al fondo de las zanjas de manera tal que se eviten golpes, roturas o daño, cuidando de no soltarlos o dejarlos caer dentro de las zanjas.

El tendido de la tubería se hará de acuerdo con los diámetros, pendientes cotas fijadas en los planos de construcción y/o instrucciones del supervisor de obra, procediendo siempre de aguas abajo hacia arriba, teniendo cuidado de que los tubos descansen uniformemente en toda su longitud y que la campana de cada tubo este siempre aguas arriba.

Cualquier cambio, referente a la pendiente, alineación y otros, deberá ser previamente aprobado en forma expresa y escrita en el libro de órdenes por el supervisor de obras.

Cuando el material del fondo de las zanjas no sea el adecuado para el asentamiento de los tubos se excavara la zanja hasta una profundidad adecuada, reemplazando este material por otro autorizado por el supervisor de obra.

El material para el relleno de las zanjas deberá colocarse en capas de altura máxima de 15 cm. compactándose con un compactador liviano, bajo condiciones de humedad óptima hasta alcanzar la altura fijada para la terminación de pisos.

Sea cual fuera el método utilizado en la determinación de pendientes, el contratista deberá disponer en todo momento de marcas y señales para una rápida verificación de las mismas.

Los tubos deberán ser revisados antes de su colocación en las zanjas, rechazándose los deteriorados. Se deberá evitar el escurrimiento de agua en las zanjas durante la colocación de los tubos.

Las juntas de los tubos, en terreno de clase común y ambiente seco, se efectuaran con pernos adicionando un sellador.

Cuando la humedad del terreno sea muy grande o cuando se especifique por circunstancias especiales del terreno, juntas con alto grado de impermeabilidad o flexibilidad, estas serán ejecutadas utilizando compuestos antioxidantes, bituminosos o alquitranados.

4. Medición.

El tendido y colocación de tubos de metal, serán medidos en metros lineales, tomando en cuenta únicamente las longitudes netas ejecutadas.

5. Forma de pago.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medidos según lo señalado y aprobado por el supervisor de obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por lo materiales, mano de obra, herramientas, equipos y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los mismos.

Ítem 18: RELLENO Y COMPACTADO DE ALCANTARILLAS (m³)

1. Definición.

Este ítem comprende el relleno y compactado con máquina, correspondiente a las alcantarillas y badenes ejecutadas a las profundidades indicadas o recomendadas, según lo que se establezca en estas especificaciones.

2. Materiales, herramientas y equipo.

El contratista realizará los trabajos arriba empleados las herramientas y equipo conveniente debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte de Ingeniero Supervisor.

El material empleado para el relleno, será en lo posible el material proveniente de las excavaciones o caso contrario, será un suelo seleccionado que reúna los requerimientos mínimos antes anotados, para la formación de terraplenes.

3. Procedimiento para la ejecución.

El relleno para la fundación deberá colocarse y compactarse en capas de 30 cm. Hasta alcanzar la cota fijada para la rasante del camino.

Las zonas excavadas alrededor de las obras de arte, deberán ser rellenadas con material aprobado, colocado en capas horizontales no más de 30 cm. Hasta llegar nuevamente a la cota del terreno natural original. Cada capa deberá ser humedecida u oreada según sea necesario, y compactada íntegramente con compactadoras mecánicas.

Al colocar rellenos o construir terraplenes, el material empleado deberá colocarse en lo posible, simultáneamente a la misma cota de elevación, en ambos lados de las alcantarillas. Cuando las condiciones existentes exijan efectuar el relleno más alto de un lado que del otro, el material adicional corresponde al costado más elevado, no deberá ser colocado hasta que el Ingeniero Supervisor lo permita y con preferencia, no debe ser colocado hasta que el supervisor lo permita y con preferencia, no antes que la mampostería estuviera 14 días en su lugar, o hasta que los resultados de ensayos efectuados con la Ingeniero Supervisor, establezca que la mampostería u hormigón hayan alcanzado suficiente solidez para resistir cualquier presión originada por los métodos aplicados y los materiales puedan ser colocados sin provocar daños a tensiones que excedan de determinado factor de seguridad.

Todos los terraplenes adyacentes a las obras de arte deberán construir en capas horizontales y compactarse para la compactación adecuada. Se deberán tomar especialmente precauciones para evitar cualquier efecto de cuña contra las estructuras, y todos los taludes a unir o existentes en la zona que ser rellenados.

Una vez instalada la tubería, se procederá, a colocar suelo compactado en capas de 20 cm. de espesor, alrededor del tubo, para ser apisonado hasta cubrir el 30% inferior de su altura, cada una de dichas capas deberá ser la compactación. Se deberá tener especialmente cuidado, para compactar el material completamente debajo de las partes redondeadas del tubo y de asegurarse que el material de relleno quede en íntimo contacto con los costados de dicho tubo.

Este material de relleno deberá colocarse uniformemente a ambos costados del tubo y en toda la longitud requerida. Excepto cuando así pueda exigirse en un método imperfecto de excavación de zanjas, el material de relleno se deberá colocar en toda la profundidad de la zanja practicada.

Cuando la parte superior del tubo se encuentra sobre la cota superior de la excavación, se deberá, colocar y compactar material de terreno, haciéndolo en capas no más de 15 espesor.

4. Medición.

El volumen a computarse, estará constituido por la cantidad de material relleno y compactado en el lugar establecido en metros cúbicos, debidamente aprobado por el Ingeniero Supervisor.

5. Forma de pago.

El precio será la compensación total por todos los gastos de materiales, maquinaria, equipo, mano de obra, beneficios sociales, etc. y todo gasto directo o indirecto necesario para realizar este trabajo.

Ítem 19: H°C° P/ALCANT. CABEZALES DOS. (1:2:3) 50%PD (m³)

1. Definición.

Esta especificación se aplica a la construcción de alcantarillas de tubos circulares, cajón de hormigón armado, cajón abierto de hormigón armado y alcantarillas de acero corrugado, según se indique su utilización. Y la remoción de alcantarillas existentes, y de dispositivos de salida para protección del terreno natural.

2. Materiales, herramientas y equipo.

Los encofrados, el hormigón y el acero de refuerzo para hormigón armado deberán satisfacer las exigencias siguientes:

a. Encofrados: Encofrados y Apuntalamiento (16)

Hormigones: Hormigones y Morteros (22)

c. Acero Estructural: Acero para Hormigón Armado (23)

La naturaleza, capacidad y cantidad del equipo a ser utilizado dependerá del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El contratista presentara una relación detallada del equipo a ser empleado en cada obra, o en un conjunto de obras.

3. Procedimiento para la ejecución.

Las cajas de entrada y cabezales de alcantarillas circulares, serán de mampostería de piedra, conforme lo indican los planos.

Las excavaciones se harán de acuerdo con los alineamientos, sección transversal, las cotas indicadas en el diseño u ordenadas por el Control de calidad.

Donde hubiera necesidad de ejecución de relleno para llegar a la cota de fundación, este deberá compactarse en capas de un máximo de 25 cm. de espesor hasta alcanzar por lo menos el 100% de la densidad seca máxima del ensayo AASHTO T-99.

Las cajas colectoras y cabezales deberán ser construidas obedeciendo rigurosamente las dimensiones y localización indicada en los planos u ordenadas por el control de calidad. La mampostería de piedra deberá ser ejecutada obedeciendo estrictamente la

Las cajas colectoras y cabezales de las alcantarillas circulares de hormigón armado deberán ser construidas inmediatamente después de la excavación, colocación y relleno de la zanja o terraplén adyacente, con el objeto de evitar erosiones y depósitos de materiales o cualquier otro daño, que en caso de producirse deberá ser restaurado por cuenta del contratista.

4. Medición.

"Cantidades de Obra" para cada una de las estructuras de drenaje que se hayan ejecutado.

Item	Descripción	Unidad
01.1.3.3 1	Alcantarilla Simple De Tubo De Hº Aº D=1.00 M	MI
01.1.3.3 6	Armadura De Refuerzo Para Obras De Drenaje Menor (Fy=4200 Kg/Cm2)	Kg
01.1.3.3 7	Hormigon Tipo "A" Para Obras De Drenaje Menor (Fck=210 Kg/Cm2)	M3
01.1.3.3 8	Hormigon Tipo "E" Para Obras De Drenaje Menor (Fck = 110 Kg/Cm2)	M3

5. Forma de pago.

Los trabajos serán pagados en porcentaje correspondiente a los ítems definidos en el Documento Criterio de Medición.

Estos pagos serán por la compensación del suministro y colocación de todos los materiales y la compactación del relleno según lo establecido en esta Especificación, incluyendo toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para ejecutar la obra prescrita de acuerdo a lo establecido en la presente Especificación y en las secciones respectivas.

Descripción	Unidad
Alcantarilla Simple De Tubo De Hº Aº D=1.00 M	%
Armadura De Refuerzo Para Obras De Drenaje Menor (Fy=4200 Kg/Cm2)	%
Hormigon Tipo "A" Para Obras De Drenaje Menor (Fck=210 Kg/Cm2)	%
Hormigon Tipo "E" Para Obras De Drenaje Menor (Fck = 110 Kg/Cm2)	%

Ítem 20: CUNETA DE HORMIGON SIMPLE DOS.(1:2:3) (m³)

1. Descripción

Cunetas con un espesor de 10 cm., ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

Todas las estructuras de hormigón simple o armado, ya sea construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de

presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

2. Materiales, herramientas y equipo

Todos los materiales, herramientas y equipo a emplearse en la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el CONTRATISTA y utilizados por éste, previa aprobación del SUPERVISOR DE OBRA, y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87 Sección 2-Materiales.

Cemento

Deberá ser tipo portland, nacional, aprobado por el SUPERVISOR, no se admitirá cemento que haya sufrido alteraciones o deterioros de cualquier naturaleza. Se deberá almacenar en condiciones óptimas y en forma sistemática. En general no se deberán almacenar más de 10 bolsas una encima de la otra.

Un cemento que por alguna razón haya fraguado parcialmente o contenga terrones, grumos, costras, etc. será rechazado automáticamente y retirado del lugar de la obra.

Arena

Será arena proveniente de río u otros depósitos de roca dura, deberá estar libre de arcilla, tierra, materias orgánicas, cuerpos extraños etc.

Estos agregados serán de graduación uniforme y deberán cumplir con la siguiente granulometría.

Nº TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
3/8	100
4	95 – 100
16	45 – 80
50	10 – 30
100	2 – 10

Los requisitos de graduación fijados anteriormente, son los límites extremos a utilizar, para la determinación del grado de uniformidad, se hará la comprobación del módulo de fineza, por muestras representativas enviadas por el contratista, de las fuentes de aprovisionamiento.

Grava

Será proveniente de río u otros depósitos de roca dura, perfectamente limpios, con la siguiente granulometría:

N° TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
1 ½	100
1	95 – 100
¾	90 – 100
½	25 – 60
3/8	20 – 55
4	0 – 10
8	0 – 5

El CONTRATISTA deberá presentar a pedido del SUPERVISOR DE OBRA, curvas granulométricas del material que se tiene en acopio.

Agua

El agua a emplearse para la mezcla, curación y otras aplicaciones, será razonablemente limpia y libre de aceite, sales, ácidos, álcalis, azúcar, materia vegetal o cualquier otra substancia perjudicial para la obra.

No se permitirá el empleo de aguas estancadas procedentes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o desagües.

Toda agua de calidad dudosa deberá ser sometida al análisis respectivo y autorizado por el SUPERVISOR DE OBRA antes de su empleo.

La temperatura del agua para la preparación del hormigón deberá ser superior a 5 °C.

Aditivos

Se podrán emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa su justificación y aprobación expresa efectuada por el SUPERVISOR DE OBRA.

Características del Hormigón:

El hormigón será diseñado para obtener las resistencias características de compresión a los 28 días indicados en los planos.

La resistencia característica real de obra F.c.r. se obtendrá de la interpretación estadística de los resultados de ensayos antes y durante la ejecución de la obra, sobre resistencias cilíndricas de compresión a los 28 días, utilizando la siguiente relación:

$$F.c.r. = F_{cm} (1 - 1.64 S)$$

donde:

F_{cm} = Resistencia media aritmética de una serie de resultados de ensayos.

S = Coeficiente de variación de la resistencia expresado como número decimal.

1.64 = Coeficiente correspondiente al cuantil 5%.

Resistencia Mecánica del Hormigón

La calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad.

El CONTRATISTA deberá tener en obra cuatro probetas de las dimensiones especificadas.

Ensayos de Control

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, para verificar la calidad y uniformidad del hormigón.

Ensayos de Consistencia

Mediante el Cono de Abrams se establecerá la consistencia de los hormigones, recomendándose el empleo de hormigones de consistencia plástica cuyo asentamiento deberá estar comprendido entre 3 y 5 cm.

Ensayos de Resistencia

Al iniciar la obra y durante los primeros días se tomarán cuatro probetas diarias, dos para ser ensayadas a los 7 días y dos a los 28 días. Los ensayos a los 7 días permitirán corregir la dosificación en caso necesario.

Durante el transcurso de la obra se tomarán por lo menos tres probetas en cada vaciado y cada vez que así lo exija el SUPERVISOR DE OBRA, pero en ningún caso el número de probetas deberá ser menor a tres por cada 25 metros cúbicos de concreto

Queda establecido que es obligación del CONTRATISTA realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento el SUPERVISOR DE OBRA dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

Estos ensayos serán ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad y antes de iniciarlos se deberá demostrar que el procedimiento empleado puede determinar la resistencia de la masa de hormigón con precisión del mismo orden que los métodos convencionales.

En caso de que la resistencia sea menor a la resistencia característica 210 Kg/cm^2 , el CONTRATISTA procederá a la destrucción y posterior reconstrucción de los elementos estructurales que se hubieran construido con dichos hormigones, sin que por ello se reconozca pago adicional o prolongación del plazo de ejecución.

El CONTRATISTA proveerá las herramientas y equipo necesario para la ejecución de este ítem.

Materiales:

CEMENTO PORTLAND	kg
ARENA (LAVADA)	m ³
GRAVA (CLASIFICADA)	m ³
CLAVOS	Kg
ALAMBRE DE AMARRE	kg

Equipo:

HORMIGONERA DE 300 LITROS	h
VIBRADORA	h

3. Procedimiento para la ejecución

Dosificación

Para los áridos se aceptará una dosificación en volumen, es decir transformándose los pesos en volumen aparente de materiales sueltos. En obra se realizarán determinaciones frecuentes del peso específico aparente del árido suelto y del contenido de humedad del mismo.

Cuando se emplee cemento envasado, la dosificación se realizará por número de bolsas de cemento, quedando prohibido el uso de fracciones de bolsa.

La medición de los áridos en volumen se realizará en recipientes aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA y de preferencia deberán ser metálicos e indeformables, al mismo que se le debe hacer llegar una copia de la dosificación del hormigón.

Mezclado

El hormigón deberá ser mezclado mecánicamente, para lo cual:

- Se utilizarán una o más hormigoneras de capacidad adecuada y se empleará personal especializado para su manejo.
- Periódicamente se verificará la uniformidad de mezclado.
- Los materiales componentes serán introducidos en el orden siguiente:
 1. Una parte del agua del mezclado (aproximadamente la mitad)
 2. El cemento y la arena simultáneamente. Si esto no es posible, se verterá una fracción del primero y después la fracción que proporcionalmente corresponda de la segunda; repitiendo la operación hasta completar las cantidades previstas.
 3. La grava
 4. El resto del agua de amasado.

El tiempo de mezclado, contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado al tambor, no será inferior a noventa segundos para capacidades útiles de hasta 1 m³, pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un

mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

No se permitirá cargar la hormigonera antes de haberse procedido a descargarla totalmente de la batida anterior.

El mezclado manual queda expresamente prohibido.

Transporte

El hormigón será transportado desde la hormigonera hasta el lugar de su colocación en condiciones que impidan su segregación o el comienzo del fraguado. Para ello se emplearán métodos y equipo que permitan mantener la homogeneidad del hormigón y evitar la pérdida de sus componentes o a introducción de materias ajenas.

Para los medios corrientes de transporte, el hormigón deberá quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados antes de que transcurran treinta minutos desde que el agua se ponga en contacto con el cemento.

Vaciado del hormigón

Antes del vaciado del hormigón en cualquier sección, el CONTRATISTA deberá requerir la correspondiente autorización escrita del SUPERVISOR DE OBRA. El espesor de la cuneta no debe en ningún caso ser menor a 10 cm. y se debe respetar las juntas de dilatación cada metro.

Salvo el caso que se disponga de una protección adecuada y la autorización necesaria para proceder en sentido contrarios, no se colocará hormigón mientras llueva.

Protección y curado

Tan pronto el hormigón haya sido colocado se lo protegerá de efectos perjudiciales (rayos solares y el viento).

El tiempo de curado será durante quince días consecutivos, a partir del momento en que se inició el endurecimiento.

El curado se realizará por humedecimiento con agua, mediante riego aplicado directamente sobre las superficies o sobre arpilleras.

4. Medición

Se medirá por metro, bajo la unidad de **metro lineal**, tomando en cuenta el área de la sección indicada en los planos y/o detalles constructivos.

Los trabajos ejecutados en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones medidos según lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA, serán cancelados a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

5. Forma de pago.

La Cuneta de H° ejecutado de acuerdo con los planos y los materiales aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA y de acuerdo con éstas especificaciones, se pagarán al precio unitario de la propuesta aceptada. Este precio unitario será la compensación a todos los materiales, herramientas, equipo y mano de obra que indican en el costo de éstos trabajos.

Ítem 22: SEÑALIZACIÓN REFLECTIVA AMBOS SENTIDOS (OJOS DE GATO)

Definición

En esta especificación se describen los procedimientos para la instalación de tachas reflectivas en la superficie del pavimento, además se establece la metodología para la ejecución y el control de esta actividad.

Las tachas reflectivas (ojos de gato) son dispositivos para delimitación de carriles en las calzadas, con el objeto de mejorar la percepción del conductor de los límites de la superficie de rodadura y auxiliar el conductor en situaciones que puedan presentar riesgos para su seguridad. Estos dispositivos serán mono direccional o bidireccional, con uno o dos elementos reflectivos.

Materiales

Tachas

Las tachas estarán elaboradas con materiales metálicos, plásticos o similares de alta resistencia y el material reflectivo deberá ser vidrio o acrílico, de forma prismática, o esférica.

El ángulo entre la cara reflectiva y la base de la tacha no de ser menor a 30°, ni exceder los 45°.

Dimensiones

Las tachas tendrán una altura máxima de veinte milímetros (20 mm) y el área de contacto con la superficie del pavimento será cuando menos de ochenta centímetros cuadrados (80 cm²).

El área del material retroreflectivo proyectado deberá ser como mínimo trece y medio centímetros cuadrados (13.5 cm²) medido con respecto a un plano normal a la superficie de apoyo.

Resistencia a la Compresión:

Se determinará sobre tachas con dimensión en largo o ancho menor a diez centímetros (10cm). La tacha probada deberá resistir una carga de dos mil setecientos veintisiete kilogramos (2727 kg.), sin romperse o tener una deformación superior a tres milímetros con tres décimas (3.3 mm).

Resistencia a la Flexión:

Se determinará sobre tachas con dimensión en largo y ancho, ambos mayores o iguales a diez centímetros (10 cm)

Una tacha deberá soportar una carga de novecientos nueve kilogramos (909 a 1000 kg), sin romperse o presentar una deformación mayor de tres milímetros con tres décimas (3.3 mm).

Color

La coloración de la pieza se obtiene por incorporación de pigmento a la propia masa y no a través de pintura.

Los colores deberán ser el mismo color que de la línea de demarcación del pavimento, blanco para tachas monodireccionales y amarillo para tachas bidireccionales.

Reflectividad

La tacha deberá ofrecer reflectividad o brillantez óptima por ambas caras, con valores mínimos establecidos en la siguiente tabla:

Coefficientes de Retroreflectividad Mínimo en milicandelas / lux

Ángulo de Observación	Ángulo de Entrada	Blanco	Amarillo
0.2°	0°	279	167
0.2°	20°	112	67

Adhesivo o resina termoplástica

Las piezas serán pegadas en la superficie del pavimento, con un pegamento o solución adhesiva recomendado por el fabricante que garantice una perfecta adherencia, cualquiera sea el tipo de pavimento.

El material destinado a adherir la tacha con el pavimento deberá indicar la dosificación con la cual ha de aplicarse el producto. Se podrá emplear material bituminoso o pegante epoxico de dos (2) o más componentes. El adhesivo no se podrá emplear sin el visto bueno del SUPERVISOR.

Equipo

Se deberá disponer del equipo necesario para preparar la superficie del pavimento y para el transporte y colocación de las tachas, así como para la limpieza de la superficie luego de terminados los trabajos. El CONTRATISTA presentará al SUPERVISOR una relación detallada del equipo asignado a la obra, que será analizado y aprobado si corresponde, en caso contrario sugerirá la modificación o ampliación del equipo propuesto.

EJECUCIÓN

Localización

El CONTRATISTA deberá localizar las marcas sobre el pavimento de acuerdo con los planos y las instrucciones del SUPERVISOR. Antes de la implantación, se realizará una demarcación previa, para garantizar la correcta ubicación y alineamiento de las piezas.

Preparación de la superficie

Los sitios elegidos para la colocación de las tachas se deberán limpiar de polvo, barro, suciedad y cualquier otro elemento extraño cuya presencia atente contra la correcta

adhesión de la tacha al pavimento. Para ello, se podrá emplear cualquier procedimiento que resulte satisfactorio para el SUPERVISOR.

Si es necesario se realizará una limpieza con espátula, para retirar el exceso de solución adhesiva que surgirá durante la fijación evitando así que los elementos reflectivos sean cubiertos y se acumule suciedad.

Después de la fijación, la pieza será comprimida contra el suelo, permitiendo de esta manera que se logre una perfecta adherencia y nivelación.

Limpieza final

Una vez colocadas las tachas, el CONTRATISTA deberá retirar del sitio de los trabajos todos los equipos, señales y materiales sobrantes, disponiéndolos en lugares que resulten aceptables para el SUPERVISOR.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la colocación de tachas en instantes de lluvia. Además, deberán atenderse todas las limitaciones atmosféricas adicionales que establezcan los fabricantes del adhesivo y de las tachas.

CONTROL POR EL SUPERVISOR

Durante la ejecución de los trabajos, el SUPERVISOR adelantará los siguientes controles principales:

Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el CONTRATISTA.

Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos indicados en la presente especificación.

Impedir que las tachas se coloquen con anterioridad a la aplicación de las líneas de demarcación.

Verificar que las tachas queden correctamente colocadas y contarlas para efectos de pago.

CONTROL DEL MATERIAL

Ensayos de Retroreflexión

Los ensayos de retroreflexión se realizarán para comprobar, los valores mínimos aceptables del coeficiente de intensidad luminosa R, que deberán estar de acuerdo con la siguiente Tabla, tomando en cuenta los factores de corrección:

VALORES MÍNIMOS DE COEFICIENTE DE INTENSIDAD LUMINOSA

Ángulo de Entrada	Derecho e Izquierdo = 15°V=0	Derecho e Izquierdo = 10°V=0	Derecho e Izquierdo = 10°V=0	Derecho e Izquierdo = 5°V=0
Ángulo de Observación	2°	1°	0,5°	0,3°
R (mcd/lx)	8	30	70	110

Factores de corrección en función del color del retroreflector:

Blanco: 1,0

Amarillo: 0,5

Rojo: 0,2

Ensayo de Compresión

El equipo utilizado para el ensayo de compresión estará conformado por 2 (dos) placas de acero planas e indeformables. El equipo deberá tener capacidad suficiente para permitir la aplicación de carga continuamente y sin choques. Después del encaje se deberá aplicar continuamente una carga con velocidad adecuada.

La aplicación de la carga será interrumpida cuando se observe la primera fisura en la tacha o tachón. Las cargas mínimas de rotura aceptables serán de 20.000 kgf para tacha o tachón con elemento reflectivo de vidrio y de 5.000 kgf para tacha o tachón con elemento reflectivo de material plástico.

Aceptación o Rechazo

El material propuesto será rechazado si no cumple con las exigencias establecidas en la presente Especificación.

Medición

Las tachas reflectivas serán medidas por pieza (pza) instalada y aceptada.

Forma de Pago

Los señales medidas conforme al inciso 6, serán pagados a los precios unitarios contractuales. El precio y pago será compensación total por el suministro e instalación de las señales, materiales mano de obra, equipo, herramientas, transporte de materiales e imprevistos necesarios para ejecutar y concluir los respectivos trabajos.

Ítem 23: SEÑALIZACIÓN VERTICAL PREVENTIVA (pza)

Definición.

Este ítem se refiere al suministro y colocación de señales restrictivas, preventivas e informativas, de acuerdo al diseño establecido en los planos de detalle, las que deberán ser instaladas en los lugares que sean definidos por el Supervisor.

Materiales, herramientas y equipo

Estas señales serán suministradas siendo sus dimensiones las siguientes.

Señales restrictivas estas son rectangulares en la dimensión de 0.65m x 0.55m.

Señales preventivas estas son cuadrangulares en la dimensión de 0.60m x 0.60m.

Señales informativas éstas son rectangulares en la dimensiones de 1,50 x 0,55 m

La sujeción de las placas a los postes de señalización se efectuará mediante pernos.

Procedimiento para la ejecución

Las señales serán suministradas por el contratista de obra, luego estas serán fijadas mediante pernos a los postes de señalización, los mismos que luego serán empotrados en el suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales.

En el caso de suelos no suficientemente firmes, los postes serán empotrados en bloques de hormigón.

Medición.

Las señales tanto restrictivas, preventivas e informativas serán medidas por pieza instalada, debidamente aprobada por el Supervisor, de acuerdo a lo señalado en la propuesta.

Forma de pago.

Este ítem en un todo de acuerdo con los planos de detalle y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Ingeniero, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Ítem 24: LIMPIEZA GENERAL (glb)

1. Definición.

Este ítem comprende la limpieza total de la plataforma del camino abierto, de tal manera que las cunetas estén limpias y no haya material de derrumbe de los taludes de corte que perjudiquen el normal escurrimiento del agua. La plataforma deberá mostrar una superficie uniforme y sin escombros que pudieren caer de los taludes de corte de tal manera que se pueda colocar la capa de rodadura de ripio inmediatamente después. Así mismo los excedentes de volumen de corte, excavación o escombros de obras de arte, deben ser dispuestos en sitios aprobados por el supervisor para tal fin.

2. Materiales, herramientas y equipo.

El contratista realizará los trabajos arriba nombrados con las herramientas y equipo conveniente debiendo previamente obtener la aprobación de las mismas por parte de Ingeniero Supervisor.

3. Procedimiento para la ejecución.

Una vez que la rasante esté terminada en su totalidad, incluida la carpeta de rodadura (Ripio) ó por tramos dependiendo de la aprobación del ingeniero supervisor, se procederá a la limpieza total o por tramos, para dejar el camino expedito de derrumbes y escombros, para proceder a la inauguración y puesta en funcionamiento.

El trabajo de retiro de escombros, limpieza y corrección de fallas se lo hará con el equipo aprobado por el ingeniero supervisor

4. Medición.

Este ítem se medirá en forma global para todo el camino limpiado, el mismo que deberá ser previamente aprobado por el ingeniero supervisor destinado para este trabajo.

5. Forma de pago.

Este ítem será pagado en forma global del camino limpio y listo para ser puesto en operación, el pago corresponde a todos los gastos de mano de obra, materiales y equipo que sean necesarios para la conclusión de este ítem.

ANEXO 13: FICHA AMBIENTAL Y MATRIZ AMBIENTAL

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

VICEMINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, BIODIVERSIDAD Y CAMBIOS CLIMÁTICOS

DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE Y CAMBIOS CLIMÁTICOS

FORMULARIO: FICHA AMBIENTAL Nro. 1

1. INFORMACIÓN GENERAL.

Fecha de llenado: 5/06/19	Lugar: TARIJA
Promotor: GOBIERNO AUTONOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO	
Responsable de llenado de ficha:	
Nombre y apellido: RODRIGUEZ TAPIA JUAN RODRIGO	
Cargo: Egr. Ing. Civil	Reg. Consultor:
Departamento: TARIJA	Ciudad: TARIJA
Domicilio: IV CENTERNARIO #s/n	
Tel. Dom: 69-----	Celular: 78700571

2. DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.

Empresa o institución: GOBIERNO AUTONOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO		
Personero (s) legal(es): Dr. MIGUEL ÁVILA NAVAJAS		
Actividad Principal: ALCALDE		
Cámara o Asociación a la que Pertenece:		
No. de registro:	Fecha/ingreso:	No. NIT.: 123456789
Domicilio Principal:		
Cantón:	Provincia: MENDEZ	Dpto.: TARIJA
Teléfono:	Fax:	Casilla:
Domicilio legal a objeto de notificación y/o citación:		

3. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Nombre del Proyecto: "DISEÑO DE INGENIERÍA MEJORAMIENTO DE CAMINO TRAMO SELLA MENDEZ - CARACHIMAYO"

Ubicación Física del Proyecto:

Ciudad y/o Localidad: SAN LORENZO

Cantón: SELLA **Provincia:** MENDEZ **Dpto.:** TARIJA

Latitud: 21°22'41,4732"S **Longitud:** 64°41'48,8204"O **Altitud:** 2120 m.s.n.m.

PUNTOS CARDINALES	COLINDANTE Y ACTIVIDAD QUE DESARROLLA
Norte	Carachimayo
Sur	Sella Méndez
Este	Sella Quebrada
Oeste	San Lorenzo

Uso de suelo. Actual: Camino de acceso a la comunidad de sella, agrícola

Uso Potencial: Agrícola, camino rural, camino turístico

Certificado de Uso de Suelos: No corresponde **Expedido por:**

En fecha: No corresponde

4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

SUPERFICIE A OCUPAR:

Total, del predio: 12,1020 Has

Ocupada por el proyecto: 12,1020 Has

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO:

Topografía, pendiente: Con ondulaciones bajos, topografía suave, existe viviendas distantes a lo largo del camino, y a ambos lados del camino existe también cultivos.

Profundidad napa freática: 2 - 3m

Calidad del Agua: Apta por el riego y consumo

Vegetación predominante: Pastos naturales y cultivos

Red drenaje natural: Río Guadalquivir

Medio humano: Viviendas, comercios, centros educativos, zona urbana, etc.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Sector: Transporte

Subsector: Caminero

Actividad específica: Construcción de caminos CIIU:

Naturaleza del proyecto: Mejoramiento

Etapa(s) del proyecto: Exploración () Ejecución (X) Operación (X)
Mantenimiento (X) Futuro Inducido (X) Abandono ()

Ámbito de acción del proyecto: Rural

Objetivo general del proyecto:

Realizar el diseño de ingeniería para el mejoramiento del camino tramo Sella Méndez - Carachimayo, aplicando las normas de la administradora boliviana de carreteras (ABC), para solventar las necesidades actuales en la zona, a la vez que presente seguridad, calidad y estética en todos los elementos que lo conforman.

Objetivos específicos del proyecto:

- Determinar la representación gráfica de la superficie terrestre del sector a partir de un levantamiento topográfico.
- Analizar las condiciones del suelo, mediante los diferentes ensayos de laboratorio regulado bajo las normativas del manual de ensayos de suelos y materiales de la ABC.
- Registrar el número y tipo de vehículos que circulan por el tramo Sella Méndez - Carachimayo.
- Estimar los caudales máximos de la zona de influencia de la carretera.
- Diseñar y seleccionar la mejor alternativa vial y segura para el tráfico vehicular.
- Calcular el presupuesto del proyecto.

Relación con otros proyectos.

Forma parte de: Un plan (X) Programa () Proyecto aislado ()

Vida útil estimada del proyecto.

Tiempo: 20 años

6. ALTERNATIVAS Y TECNOLOGÍAS

Se consideró o están consideradas alternativas de localización:

Si () No (X)

Si la respuesta es afirmativa, indique cuales y porque fueron desestimadas.

Describir las tecnologías (maquinaria, equipo, etc.) y los procesos que se aplicarán en cada etapa del proyecto.

Etapa de Ejecución

Se utilizará maquinaria liviana y pesada (tractores, volquetas, camiones y herramientas menores, se incluirá equipo y mano de obras local para los trabajos menores. Las actividades previstas para la ejecución del proyecto son: Instalación de faenas (traslado del personal, maquinaria, materiales y vehículos), replanteo general, limpieza y retiro de escombros.

Etapa de Operación:

Sera para la circulación de vehículos transeúntes los cual nos indica que el camino estará abierto para el público en general.

Etapa de Mantenimiento:

Se llevará a cabo el mantenimiento del camino principalmente con mano de obra local, se contará con la participación de los beneficiarios directos, el equipo a emplearse será en su mayoría de herramientas menores como palas azadones machetes y algunas veces maquinaria pesada.

7. INVERSIÓN TOTAL

Fase del estudio: Prefactibilidad ()

Factibilidad () Diseño Final (X)

Inversión del proyecto: 12.306.314,29 Bs.

Fuentes de financiamiento: GOBIERNO AUTONOMO MUNICIPAL DE SAN LORENZO

8. ACTIVIDADES

Ejecución	Instalación de faenas Movilización y desmovilización Provisión y colocado de letrero Replanteo y control topográfico Limpieza de terreno y deshierbe Excavación clasificada suelo semi duro (corte) Conformación del terraplén Sobre acarreo de material excedente Provisión y colocado de capa subbase Provisión y colocado de capa base Imprimación bituminosa Carpeta con tratamiento superficial doble Replanteo y control obras de drenaje Excavación c/maquinaria p/obras de arte H°C° p/alcant. cámara colectora Cama de arena para la alcantarilla Provisión y colocado de tubos ARMCO D=0,8 , 1,2 , 1,7 y 2 Relleno y compactado de alcantarillas H°C° p/caberales y aleros de alcantarillas 50%PD Cuneta de hormigón simple dos. (1:2:3) Demarcación del pavimento horizontal Señalización reflectiva ambos sentidos (ojos de gato) Señalización vertical preventiva Limpieza general
Operación	Circulación de vehículos por la carretera
Mantenimiento	Mantenimiento general
Abandono	Debe ser rehabilitada con un recapamiento

9. RECURSOS HUMANOS (mano de obra):

Calificada	Permanente: 10	No Permanente: 15
No Calificada	Permanente: 50	No Permanente: 60

10. RECURSOS NATURALES DEL ÁREA QUE SERÁN APROVECHADOS

RECURSOS	VOLUMEN O CANTIDAD
Arena	No cuantificado
Piedra	No cuantificado
Piedra clasificada	No cuantificado
Grava	No cuantificado
Agua	No cuantificado

11. MATERIA PRIMA E INSUMOS

CONCEPTO NOMBRE	ORIGEN	CANTIDAD	UNIDAD
a) Materia prima e insumos:			
Alambre de amarre	Nacional	822,79	Kg
Clavos	Nacional	923,48	Kg
Cemento portland	Nacional	206949,70	Kg
Fierro corrugado	Nacional	3	Ton
Madera de construcción	Nacional	40094,45	Kg
Piedra bolon	Nacional	10000	m3
Piedra losa	Nacional	700	m2
Arena fina	Nacional	1000	m3
Arena común	Nacional	7000	m3
Grava	Nacional	6000	m3
Gravilla	Nacional	2000	m3
Cemento asfalto	Importado	127	m3
Diesel	Nacional	130000	Lts
Gasolina	Nacional	20000	Lts
Kerosene	Nacional	56800	Lts
Tubos de ARMCO (D=1,2 D=1,7 D=2 m)	Importado	96	Ml
Tubos de ARMCO (D=0,8 m)	Importado	36	Ml
Estacas	Nacional	2500	Pza
Pintura común	Nacional	200	Lts
Pintura especial	Importado	500	Lts
Piedra manzana	Nacional	1000	m3
Perfil metálico	Nacional	100	Ml
Lamina de acero	Nacional	20	m2
Alambre de puas	Nacional	300	Kg
Postes de madera	Nacional	150	Pza
Calamina	Nacional	100	m2
Ladrillo 6H	Nacional	5000	Unidades
Yeso	Nacional	1000	bolsa
b) Energía:			
Combustible (gasolina o diésel)	20000- 130000	Lts	Tarija

c) Producción anual, estimada del producto final	No aplica
--	-----------

12. PRODUCCIÓN DE DESECHOS

Tipo	Descripción	Fuente	Cantidad	Disposición final o recepción
Sólidos	Restos de construcción (escombros)	Construcción asfaltado del tramo Sella Méndez - Carachimayo	No determinado	Depositado en buzón asignado
	Residuos domésticos (papeles, desechos de comida, etc.)	Construcción asfaltado del tramo Sella Méndez - Carachimayo	No determinado	Entrega a recojo municipal
Líquidos	Aguas servidas	Construcción asfaltado del tramo Sella Méndez - Carachimayo	No determinado	Alcantarillado sanitario o pozo séptico según corresponda
Gaseosos	Gases de construcción	Escape de motores	No determinado	Disipados en la atmósfera
	Partículas sólidas suspendidas	Construcción asfaltado del tramo Sella Méndez - Carachimayo	No determinado	Disipados en la atmósfera

13. PRODUCCIÓN DE RUIDO (Indicar fuentes y niveles).

Etapa	Fuente	Nivel mínimo (db)	Nivel máximo (db)
Ejecución	-Volquetas	60	75
	-Tractor	60	75
	-Vehículos livianos	30	70
	-Mezcladora	60	70
Nivel Mínimo:	60 db	Nivel Máximo:	75 db

14. INDICAR COMO Y DONDE SE ALMACENAN LOS INSUMOS

Los insumos serán almacenados en un lugar seguro cerrado bajo el cuidado del personal asignado, tomando en cuenta las indicaciones y teniendo el cuidado necesario para el almacenaje de cada tipo de material que será utilizado en construcción de la obra.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: Fierro, cemento portland, cemento asfaltico, madera en depósitos secos cubiertos adecuadamente.

MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS: Se habilitará un espacio semicubierto para los equipos y herramientas.

GASOLINA, DIESEL Y LUBRICANTES: En turriles metálicos y envases especiales.

AGREGADOS Y PIEDRA: Serán almacenados a cielo abierto, en superficie plana fuera de algunas posibles inundaciones o lavados de estos en las cercanías de las obras.

15. INDICAR LOS PROCESOS DE TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE INSUMOS

El transporte de insumos hasta el lugar de la obra y posteriormente a la zona de proyecto se lo realizara en vehículos de transporte pesado normales, como volquetas y camiones.

Los agregados para construcción se extraerán de bancos de préstamo debidamente autorizado y próximo al área del proyecto.

Los materiales como cemento, tubería y otros serán trasladados de la misma manera en camiones, volquetas y otro.

Los combustibles se adquirirán de Estaciones de Servicio cercanas, su manipuleo estará a cargo del responsable de la obra y serán transportados vía camiones cisternas.

16. POSIBLES ACCIDENTES Y/O CONTINGENCIAS

-Accidentes por inadecuado manejo del equipo y herramientas.
-Accidentes de tránsito durante la construcción del asfaltado.
-Accidentes en el transporte de materiales e insumos.
-Accidentes laborales menores y graves.

17. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES "CLAVE" (IMPORTANTES)

Considerar impactos negativos y/o positivos; acumulativos; a corto y largo plazo; temporales y permanentes; directos e indirectos.

IMPACTO	CLASIF. PRIMARIA	CLASIF. SECUNDARIA	PONDER.
<i>Etapa de Ejecución:</i>			
<i>Aire: Partículas en suspensión La generación de polvo en la movilización de equipos y maquinarias, operación de equipo y maquinaria, movimiento de tierras, pavimento, estructuras de contención y protección y desmovilización y limpieza.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Bajo</i>
<i>Aire: Gases de combustión (Dióxido y Monóxido de Carbono) Movilización y desmovilización, instalación y operación de campamento, operación de equipos y maquinaria, movimiento de tierras, pavimento, obras de arte menor.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Bajo</i>
<i>Agua: Aceites y grasas Movilización y operación de equipos y maquinaria</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Bajo</i>
<i>Agua: Sólidos suspendidos La operación de equipo y maquinaria, construcción de obras de arte menores.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Bajo</i>
<i>Agua: Generación de residuos sólidos y líquidos en las obras, posible daño a las aguas subterráneas.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Bajo</i>
<i>Agua: Sedimentación de los cursos de agua El deslizamiento de los taludes</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Bajo</i>
<i>Suelo: Erosión y Compactación El Proceso de construcción, (excavaciones, construcciones, conexiones, instalaciones y otros, provocará daño al suelo.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Bajo</i>
<i>Suelo: Riesgos Disposición final de recortes.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Bajo</i>
<i>Ecología: Fauna terrestre y aves Movilización y operación de equipos y maquinarias.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Bajo</i>
<i>Ecología: Vegetación y flora terrestre Limpieza y desbroce.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Bajo</i>
<i>Ecología: Paisajismo Limpieza y desbroce.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Bajo</i>
<i>Ecología: Paisajismo Movimiento de tierras.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Bajo</i>
<i>Ruido: Efectos fisiológicos La utilización de maquinarias y equipos pesados generará molestias al entorno de la comunidad.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Bajo</i>

Socioeconómico: Generación de Empleo (M. Obra). El proyecto atraerá a obreros del entorno para trabajar en las obras.	Positivo	Corto plazo, temporal, directo y localizado.	Alto
Socioeconómico: Ingresos al sector privado. Se generarán inmediatamente durante la ejecución.	Positivo	Corto y mediano plazo, directo y localizado.	Alto
Socioeconómico: Revalorización del valor de las propiedades privada en el área de influencia del proyecto y de las comunidades beneficiadas.	Positivo	Corto y a largo plazo, directo	Alta
Etapa de Operación:			
Servicios de atención al público en general, capacitación al personal.	Positivo	Corto y a largo plazo, directo	Alta
Aire: Gases de combustión (Monóxido de carbono) Uso del camino y puentes de losa.	Negativo	Corto y a largo plazo, directo	Bajo
Suelo: Erosión Lluvias.	Negativo	Corto y a largo plazo, directo	Bajo
Suelo: Generación de residuos sólidos	Negativo	Corto y a largo plazo, directo	Bajo
Ruido: Efectos fisiológicos Uso del camino pavimentado	Negativo	Corto y a largo plazo, directo	Bajo
Fauna: Migración de la fauna	Negativo	Corto y a largo plazo, directo	Bajo
Socioeconómico: Ingreso al sector público La operación del proyecto, generará mayores inversiones públicas y del uso de materiales locales.	Positivo	Corto y mediano plazo y directo.	Alto
Socioeconómico: Accidentes Contingencia por falta de Señalizaciones e Indumentaria de trabajo al personal operativo.	Negativo	Corto plazo, temporal, directo, localizado y mitigable	Bajo
Socioeconómico: Propiedad pública Uso del camino pavimentado.	Positivo	Corto plazo, temporal y directo	Alto
Socioeconómico: Propiedad privada Uso del camino pavimentado.	Positivo	Corto plazo, temporal y directo	Alto
Socioeconómico: Estilo de vida Uso del camino pavimentado	Positivo	Corto y largo plazo, temporal y directo	Alto
Etapa de Mantenimiento:			
Aire: Gases de combustión (Monóxido de carbono) Mantenimiento del camino.	Negativo	Corto plazo, temporal, localizado y directo	Bajo
Suelo: Erosión Mantenimiento del camino y obras de protección, puentes de losa	Positivo	Corto plazo, temporal, localizado y directo	Alto
Suelo: Residuos Sólidos Generación de Residuos sólidos en la etapa	Negativo	Corto plazo, temporal, localizado y directo	Bajo
Ecología: Paisajismo Señalización del camino	Positivo	Corto plazo, temporal, localizado y directo	Alto
Socioeconómico: Empleo Mantenimiento del camino pavimentado y obras de arte menor.	Positivo	Corto plazo, temporal, localizado y directo	Alto
Socioeconómico: Propiedad privada Mantenimiento de camino pavimentado y obras de arte menor, puentes de losa.	Positivo	Corto plazo, temporal, localizado y directo	Alto
Etapa de Futuro Inducido:			
Aire: Partículas suspendidas Ampliación de la frontera agrícola.	Negativo	Temporal, directo, localizado y mitigable	Bajo
Aire: Gases de combustión (Monóxido de carbono) Ampliación de la frontera agrícola.	Negativo	Corto plazo, temporal y directo	Bajo
Suelo: Erosión Cultivos en pendiente y con excesiva labranza.	Negativo	Corto plazo, temporal y directo	Bajo
Suelo: Riesgos Posible deterioro de la calidad de suelos por uso indiscriminado de agroquímicos y fertilizantes.	Negativo	Corto plazo, temporal y directo	Bajo
Suelo: Uso de suelos Incremento demográfico que podría derivar en asentamientos ilegales, usurpación de bienes, etc.	Negativo	Corto plazo, temporal y directo	Bajo
Socioeconómico: Estilo de vida	Positivo	Corto plazo, temporal y directo	Alto

<i>Incentivo a la producción agropecuaria y nuevos asentamientos.</i>			
<i>Socioeconómico: Empleo Incentivo a la producción agropecuaria y nuevos asentamientos.</i>	<i>Positivo</i>	<i>Corto plazo, temporal y directo</i>	<i>Alto</i>
<i>Socioeconómico: Caza furtiva de animales silvestres, extracción de madera ilegal.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal y directo</i>	<i>Bajo</i>
<i>Etapa de Abandono:</i>			
<i>Se presentará un documento ambiental de abandono a la AAC, a la finalización de actividades de la AOP.</i>	<i>Positivo</i>	<i>Temporal, directo, localizado y mitigable</i>	<i>Alto</i>
<i>Suelo: Restauración de la AOP, donde se explicará la rehabilitación del lugar.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto y largo plazo, directo y localizado</i>	<i>Bajo</i>
<i>Aire: Partículas en suspensión Abandono debido a mejora de trazo debido a ampliaciones, cambios de características técnicas, etc.</i>	<i>Negativo</i>	<i>Corto plazo, temporal y directo</i>	<i>Bajo</i>
<i>Ecología: Fauna terrestre Abandono debido a mejora de trazo debido a ampliaciones, cambios de características técnicas, etc.</i>	<i>Positivo</i>	<i>Corto plazo, definitivo y directo</i>	<i>Alto</i>
<i>Ecología: Aves Abandono debido a mejora de trazo debido a ampliaciones, cambios de características técnicas, etc.</i>	<i>Positivo</i>	<i>Corto plazo, definitivo y directo</i>	<i>Alto</i>
<i>Ecología: Vegetación y flora terrestre Abandono debido a mejora de trazo debido a ampliaciones, cambios de características técnicas, etc.</i>	<i>Positivo</i>	<i>Corto plazo, definitivo y directo</i>	<i>Alto</i>
<i>Ecología: Paisajismo Abandono debido a mejora de trazo debido a ampliaciones, cambios de características técnicas, etc.</i>	<i>Positivo</i>	<i>Corto plazo, definitivo y directo</i>	<i>Alto</i>
<i>Socioeconómico: Empleo Abandono definitivo y restauración ambiental.</i>	<i>Positivo</i>	<i>Corto plazo, temporal y directo</i>	<i>Alto</i>

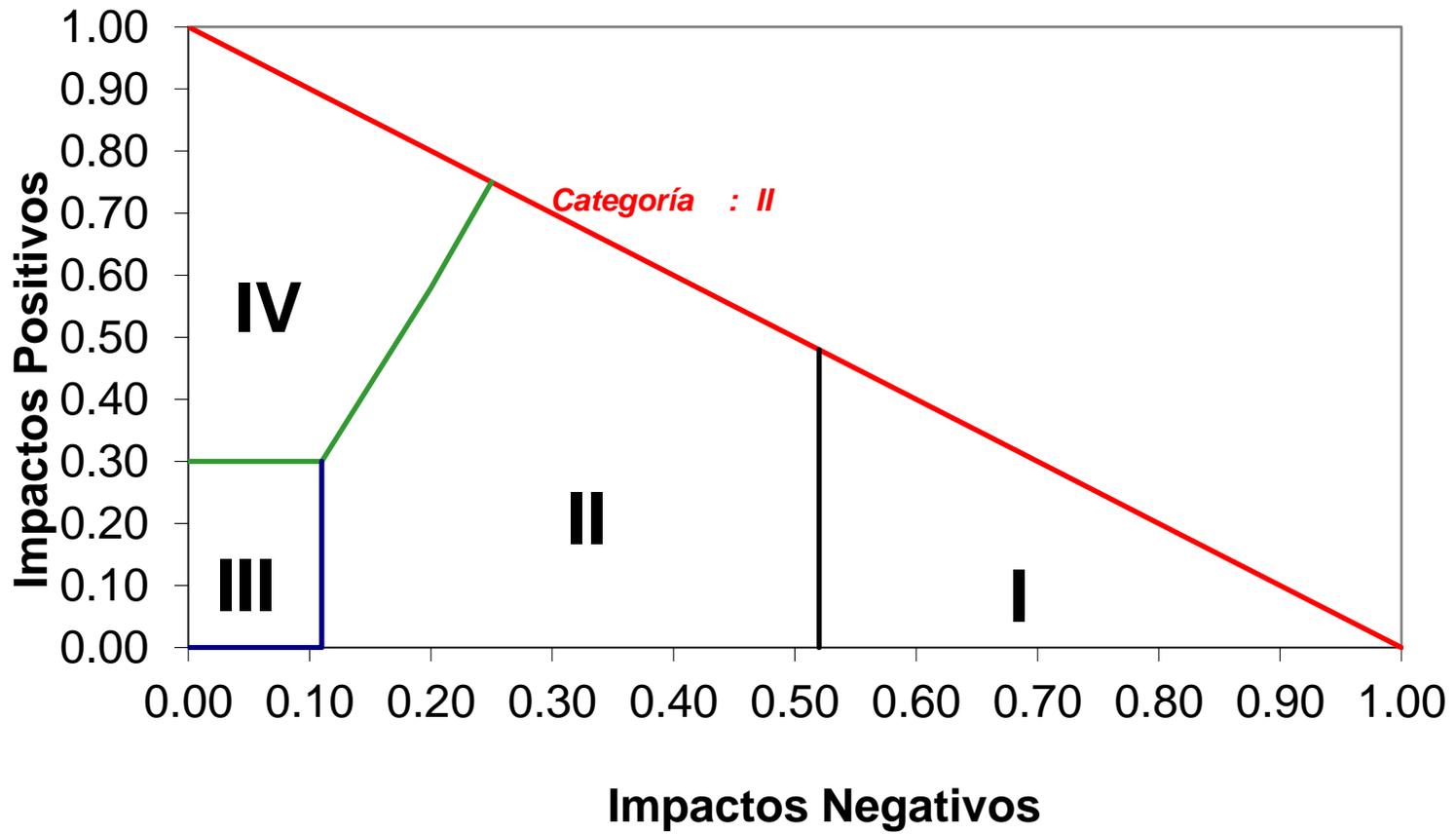
18. DECLARACIÓN JURADA

Los suscritos; Dr. Miguel Ávila Navajas en calidad de representante técnico de la elaboración de la ficha ambiental del proyecto "**Diseño de Ingeniería Mejoramiento de Camino Tramo Sella Méndez - Carachimayo**", damos fe, de la veracidad de la información detallada en el presente documento, y asumimos la responsabilidad en caso de no ser evidente el tenor de esta declaración que tiene calidad de confesión voluntaria.

Firmas:

<p>PROMOTOR</p> <p>Dr. Miguel Ávila Navajas Gobierno Autónomo Municipal de San Lorenzo</p>	<p>RESPONSABLE TECNICO</p> <p>Juan Rodrigo Rodríguez Tapia Universidad Autónoma Juan Misael Saracho</p>
---	--

CLASIFICACION DE LOS PROYECTOS PARA SU EVALUACION AMBIENTAL



ANEXO 14: REPORTE FOTOGRÁFICO



Estado actual de camino Sella Méndez – Carachimayo



Ubicando punto BM



Estacionando equipo punto BM



Punto de referencia cambio de estación.



Levantamiento de puntos



Extrayendo muestras de suelo para su estudio en laboratorio



Cuardeo de muestra en laboratorio de suelos



Granulometría por método de Lavado



Realizando estudios en Laboratorio