

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



**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-
YAUYOS–HUANCAYO DEL km 166+500 AL km 166+800
CONSERVACION, SEGURIDAD Y SEÑALIZACION VIAL**

INFORME DE SUFICIENCIA

**Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO CIVIL**

PAUL VLADIMIR REQUENA FERNANDEZ

Lima- Perú

2009

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado
a mi padre Luis Requena V. y mi madre Nila Fernández I.
por creer en mí y cuidarme;
y a mis hermanos Leonel y Nadhia Requena F.
Como también a mi abuelo Santiago Requena H.
que nos cuida desde el cielo.

INDICE

	Pg.
LISTA DE CUADROS	3
LISTA DE GRAFICOS	4
RESUMEN	5
INTRODUCCION	6
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO	7
1.1. ASPECTOS GENERALES	7
1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	7
1.3. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS	8
1.4. ALTERNATIVAS DE SOLUCION	8
1.5. FORMULACION Y EVALUACION	9
CAPITULO II: CONSERVACION VIAL	19
2.1. ASPECTOS GENERALES	19
2.2. CONCEPTOS DE CONSERVACION VIAL	20
2.3. CONSERVACION DE TODOS LOS ELEMENTOS DE UNA CARRETERA	21
2.4. CONSECUENCIAS POR NO OPTAR UN ESQUEMA OPTIMO DE CONSERVACION VIAL	22
2.5. DERECHO DE VIA	25
2.6. NIVELES DE INTERVENCION PARA LA CONSERVACION VIAL	26
CAPITULO III: SEGURIDAD Y SEÑALIZACION VIAL	40
3.1. SEÑALIZACION VIAL	40
3.1.1. ASPECTOS GENERALES	40
3.1.2. SEÑALES VERTICALES	41
3.1.3. MARCAS EN EL PAVIMENTO	50
3.1.4. GUARDAVIAS METALICOS	55
3.1.5. DELINEADORES REFLECTIVOS	56
3.2. SEÑALES A UTILIZAR EN EL TRAMO DE ESTUDIO	60
3.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD PROPUESTAS	62

CAPITULO IV: EXPEDIENTE TECNICO	63
4.1. EXPEDIENTE TECNICO – PROYECTO	63
4.2. EXPEDIENTE TECNICO – CONSERVACION	65
CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFIA	69
ANEXOS	71

LISTA DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 01: Distribución del Tramo de la Carretera en Estudio.	8
Cuadro 02: Promedio de la Tasa PBI.	10
Cuadro 03: Cuadro de Costos a Implementar.	12
Cuadro 04: Costos de Inversión y Mantenimiento – Tramo 4	12
Cuadro 05 Evaluación Económica Alternativa 1 – Tramo 4	15
Cuadro 06: Evaluación Económica Alternativa 2 – Tramo 4	15
Cuadro 07: Evaluación Económica Alternativa 3 – Tramo 4	16
Cuadro 08: Índice Medio Diario Anual tramo 4	17
Cuadro 09: Evaluación Económica Alternativa 2 – Tramo 4	18
Cuadro 10: Nivel de servicio - Índice de Rugosidad.	34
Cuadro 11: Niveles de Servicio – Agrietamientos.	35
Cuadro 12: Niveles de servicio – Baches.	35
Cuadro 13: Niveles de servicio – ICSV	36
Cuadro 14: Niveles de servicio – ICSH	37
Cuadro 15: Espaciamiento de los delineadores según el radio de curvatura.	60

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 01: Mapa de Ubicación de la Ruta 22	7
Figura 02: Cambio hacia una cultura preventiva en el Mantenimiento vial.	19
Figura 03: Elementos que intervienen en una carretera.	22
Figura 04: Curva de deterioro de los caminos en el transcurso del tiempo.	23
Figura 05: Esquema del proceso inicial del deterioro de una carretera.	24
Figura 06: Esquema de calzada en mal estado.	24
Figura 07: Esquema de calzada en pésimo estado.	25
Figura 08: Limpieza de cunetas – Empozamiento de agua.	29
Figura 09: Limpieza de alcantarilla – Colmatación.	29
Figura 10: Sellado de fisura.	30
Figura 11: Bacheo superficial.	31
Figura 12: Reposición de Señal Vertical – Deterioro de la señal.	38
Figura 13: Reposición de marcas en el Pavimento – Deterioro de las marcas.	39
Figura 14: Colores a utilizar en la señalización.	44
Figura 15: Angulo de colocación de las señales verticales.	46
Figura 16: Líneas centrales en el pavimento.	54
Figura 17: Líneas de borde de pavimento.	55
Figura 18: Delineadores en curvas de carretera.	57

RESUMEN

En la primera parte de este informe se muestra el resumen del perfil “Estudio de pre Inversión a Nivel Perfil de la Carretera Ruta 22 Tramo: Lunahuana–Yauyos–Chupaca”, dando los resultados del estudio socioeconómico de las tres alternativas propuestas, a través de los parámetros del Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio/Costo (B/C), con estos parámetros de estudio resulto ser la más rentable la Alternativa 2: Rehabilitación y mejoramiento del tramo a nivel de tratamiento superficial bicapa de 2.0 cm de espesor.

Para mantener la vía en buen estado primero se procede con una evaluación del nivel de servicio del estado de la carretera, esto nos dará un plan de cómo ejecutar el mantenimiento rutinario y periódico. El presente informe propone un programa de trabajo a cumplirse en forme mensual o anual, dependiendo de las características de esta.

Se propone implementar y colocar en el tramo de estudio señales de tránsito, como son las verticales, marcas en el pavimento, guardavías metálicos y delineadores reflectivos, todas estas cumpliendo con lo estipulado en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

Por último se describe el expediente técnico del tramo de estudio, para las etapas de proyecto y conservación; el cual detalla todos las características que debe de cumplir cada elemento de la carretera a través de la especificaciones técnicas DG-2000 del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

INTRODUCCION

El tema del presente Informe de Suficiencia es “Ampliación y mejoramiento de la carretera Cañete–Yauyos–Huancayo del km 166+500 al 166+800 Conservación, seguridad y señalización vial”.

La Carretera Cañete–Yauyos–Huancayo viene a ser una vía alterna de solución a la Carretera Central, generada por el constante tráfico, los accidentes y los huaycos en los tiempos de lluvia. Es una buena opción de ruta de acceso desde la costa hacia la Sierra Central de la nación.

La Carretera se encuentra en mal estado actualmente, por lo que se requiere inmediatamente un plan de mejoramiento vial del proyecto para su conservación y seguridad.

El objetivo general del presente Informe de Suficiencia es programar un plan de conservación vial durante la vida útil de la carretera, generando así que la vía tenga una mayor rentabilidad.

Los objetivos específicos del presente informe son:

- Dar al usuario una seguridad al trasladarse por la carretera.
- Colocar señales de tránsito que cumplan con las normas establecidas por el MTC.
- Mejorar las condiciones existentes de serviciabilidad y comodidad de la vía.

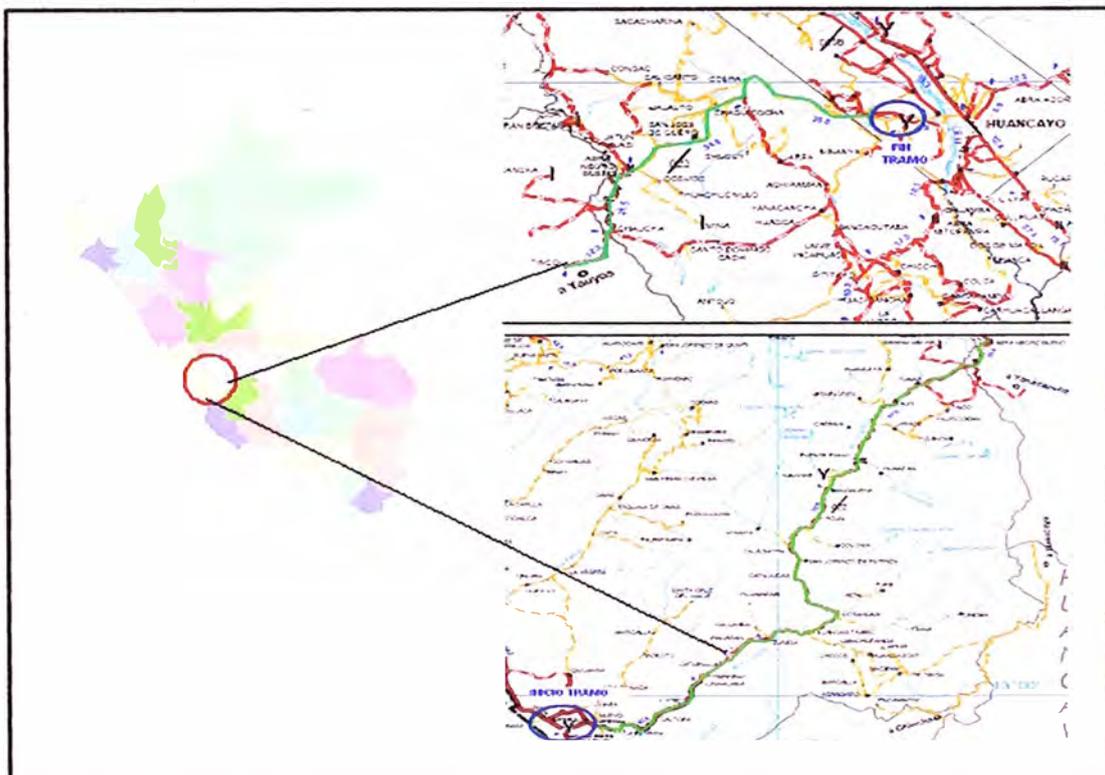
La presente carretera cumplirá con todas las normas establecidas por el MTC (EG-2000), implicando así que se eviten accidentes de tránsitos y ahorro de costo de producción al trasladarse por esta. En el futuro será una de las principales vías de penetración hacia la ciudad de Huancayo, dentro del Proyecto Perú.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. ASPECTOS GENERALES

El informe se refiere al Estudio Definitivo del Proyecto: **“Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del km 166+500 al km 166+800 – Conservación, Seguridad y Señalización Vial”**, el cual está relacionada con el estudio de Pre inversión a Nivel Perfil: **“Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Ruta 22 Tramo: Lunahuaná – Desv. Yauyos – Chupaca”**, desarrollado en este capítulo.

Figura 01: Mapa de Ubicación de la Ruta 22



Fuente: Provias Nacional - MTC

1.2. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

El tramo Lunahuaná - Yauyos - Chupaca, pertenece a la red vial nacional, con código de ruta R22 de 243.15 km de longitud, con origen en Lunahuaná (km. 42+750) y destino en Chupaca (km. 285+900).

Si bien en la actualidad la carretera en estudio presenta ciertos sectores de construcción a nivel de afirmado, con tratamiento superficial, imprimados y una gran mayoría a nivel de trocha en mal estado, teniendo en cuenta una

evaluación técnica de lo actualmente mejorado, resultó un diagnóstico, de que el tratamiento superficial se encuentra deteriorado siendo su máximo tiempo de vida útil es 3 años, así mismo sucede con el tramo de afirmado. En los tramos con asfalto la vía se encuentra en buen estado pero las obras de drenaje no están construidas siendo estas aun rústicas por lo que en el momento de su construcción se tendrá que rehacer todo el pavimento en conjunto.

Para efectos del estudio a nivel perfil, se ha considerado dividir el proyecto en 5 tramos, para este informe se considerará los resultados obtenidos en el tramo 4. El cuadro 01 muestra los tramos tomados en cuenta:

Cuadro 01: Distribución del Tramo de la Carretera en Estudio

Tramo	Itinerario	Longitud (km)	Región	Superficie	Topografía	Condición	IMDa 2005
I	Lunahuaná – Pacarán	15.30	Costa	Trocha	Ondulada	Mal Estado	301
II	Pacarán – Zúñiga	4.15	Costa	Trocha	Ondulada	Mal Estado	251
III	Zúñiga – Dv. Yauyos	72.60	Sierra	Trocha	Accidentada	Mal Estado	34
IV	Dv. Yauyos – Ronchas	135.13	Sierra	Trocha	Accidentada	Mal Estado	19
V	Ronchas - Chupaca	16.61	Sierra	Trocha	Ondulada	Mal Estado	322

Fuente: Provias Nacional –MTC.

1.3. ANALISIS DE LAS CAUSAS

Las principales causas que inciden en el problema son:

- Inadecuada infraestructura vial existente.
- Insuficiente mantenimiento frente a los ataques de fenómenos naturales.
- La no consideración como vía alterna de transporte desvía el interés del gobierno regional mejorar el nivel de servicio.

1.4. ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Después de identificadas las problemas y teniendo bien definidos el objetivo central del proyecto que reflejan los cambios que se quieren lograr, las alternativas de intervención que se proponen para garantizar la adecuada

integración económica de los centros poblados del valle del Rio Cañete y por ende el nivel socio económico, son los detallados a continuación:

- ALTERNATIVA 1: Rehabilitación y Mejoramiento de los tramos a nivel de Afirmado.
- ALTERNATIVA 2: Rehabilitación y Mejoramiento de los tramos a nivel de tratamiento superficial bicapa de 2.0 cm de espesor.
- ALTERNATIVA 3: Rehabilitación a nivel de Carpeta Asfáltica de aproximadamente 2" de espesor. .

1.5. FORMULACION Y EVALUACION

1.5.1. HORIZONTE DEL PROYECTO:

Año de inicio de construcción	2009
Año de la inversión	2009 - 2010
Año de puesta en servicio del tramo	2010
Horizonte del proyecto	20 años
Tasa de descuento	11%
Indicadores de evaluación	Tasa Interna de Retorno (TIR) Valor Actual Neto (VAN) Relación Beneficio /Costo (B/C)

1.5.2. PROYECCION DEL TRAFICO DE VEHICULOS

Nuestro proyecto se está diseñando para un periodo de vida útil de 20 años, siendo su inicio de operación el año 2010 y un inicio de ingresos al tercer año del inicio del proyecto, para lo cual nuestra proyección de tráfico deberá ser hasta el 2028 basándonos en los indicadores macro-económicos que establece el Ministerio de Economía y Finanzas.

La proyección del tráfico normal se usan los indicadores macro económicos tales como la tasa de la Población Económicamente Activa (PEA) relacionadas al tráfico ligero, la tasa de Crecimiento Anual de Población relacionada al tráfico de transporte público y la tasa de Crecimiento del Producto Bruto Interno Anual (PBI) relacionada al tráfico pesado.

De los análisis realizados este intervalo es del 2005 al 2009.

Cuadro 02: Promedio de la Tasa PBI

AÑO	PBI
2005	6.70
2006	7.60
2007	9.00
2008	9.80
2009	8.20
Promedio	8.26

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas (INEI)

El Cuadro 02 nos muestra el promedio de la tasa del PBI de los últimos cinco años, por lo que nuestro coeficiente de crecimiento anual de tráfico será igual a 8.26%.

1.5.3. ANALISIS DE LA OFERTA.

Para el planteamiento de soluciones a ofertar, ya sea individualmente en cada uno de los sectores o en la totalidad del tramo, se han desarrollado los estudios básicos de ingeniería del proyecto, los cuales se desarrollarán utilizando las Normas del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, así como los criterios básicos que influyen en distinto grado en el diseño de una carretera, referidos a la calidad de servicio y a la seguridad que la carretera debe brindar al usuario.

Las características técnicas de la vía actual, en las cuales se aplicaran los criterios básicos de ingeniería para ofertar soluciones, las describimos a continuación:

TRAMO 4: YAUYOS – RONCHAS

Longitud: 135.13 Km.

Superficie de Rodadura: Trocha.

Ancho de Calzada: Variable entre 4 y 6 metros.

Numero Efectivo de Carriles: 1

Estado de la Superficie: En mal estado.

Características Geométricas: Topografía accidentada, curvas con poca visibilidad y señalización.

1.5.4. BALANCE DE LA OFERTA – DEMANDA

En base a la demanda Descrita y la oferta vial existente, se plantea mejorar la calidad del servicio de la carretera existente con las nuevas características geométricas, a fin de elevar la transitabilidad entre Lunahuaná – Yauyos – Chupaca con el objetivo de convertirla en una alternativa vial de transporte de la carretera Central.

TRAMO 4: YAUYOS - RONCHAS

IMD: 19

Clasificación Vial: Tercera Clase

Velocidad Directriz: 30 Km/h

Radios Mínimos: 25 m.

Ancho de Superficie de Rodadura: 6 m.

Pendiente Máxima: 9%

Superficie de Rodadura: Trocha con Mantenimiento Optimizado

Sistema de Drenaje: Cunetas triangulares revestidas.

1.5.5. COSTOS

Para el cálculo de nuestros costos sociales referentes a los Costos de Mantenimiento Periódico Sin Proyecto, Costos de Inversión Para Alternativa 3 (Carpeta Asfáltica) y los Costos de Mantenimiento Rutinario para cada Alternativa, nos hemos basado en las estadísticas de precios sociales de proyectos similares considerados viables por el MEF.

Para el cálculo de los Costos de Inversión para las Alternativas 1 y 2, tomaremos como referencia el Costo de Inversión de la Alternativa 3, considerando estadísticamente el 85% y el 90% de este último respectivamente.

De las consideraciones descritas anteriormente obtenemos los siguientes resultados referentes a los costos sociales a emplear para el análisis económico de este perfil:

Cuadro 03: Cuadro de Costos a Implementar

Costos (US\$)	Alternativa 0 Sin Proyecto	Alternativa 1 Afirmado	Alternativa 2 TSB	Alternativa 3 Asfalto
Mantenimiento Optimizado Sin Proyecto	10,471.00			
Mantenimiento Rutinario		2,715.00	1,194.00	4,245.00
Inversion por Km.		556,299.50	589,023.00	654,470.00

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

Según los costos mostrados en el Cuadro 03 calculamos los costos de inversión y de mantenimiento para cada tramo del sector a analizar considerando los factores de conversión económica de 0.80 para la Inversión y de 0.75 para el mantenimiento. A continuación mostramos los costos de Inversión y de Mantenimiento el tramo de estudio y para cada alternativa para el Horizonte del Proyecto:

Cuadro 04: Costos de Inversión y Mantenimiento – Tramo 4

Año	Sin Proyecto Trocha Mal Estado*	Rehabilitación Afirmado 1o Alternativa	Mejoramiento TSB 2o Alternativa	Mejoramiento Asfaltado 2o Alternativa**
2009		30,069,101	31,837,871	35,375,412
2010		30,069,101	31,837,871	35,375,412
2011	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2012	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2013	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2014	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2015	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2016	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2017	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2018	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2019	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2020	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2021	1,061,210	275,158	121,009	430,220
2022	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2023	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2024	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2025	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2026	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2027	1,061,210	275,158	121,009	91,213
2028	1,061,210	275,158	121,009	91,213

1.5.6. BENEFICIOS

Los beneficios del proyecto están representados por el ahorro en costos de operación vehicular, tiempo de viaje del usuario y posibles ahorros en costo de mantenimiento vial entre las situaciones a lo largo del periodo de horizonte del proyecto.

A.) SITUACION “SIN PROYECTO”

Alternativa 0

Alternativa base de comparación, constituye la alternativa "sin proyecto", mediante su comparación con las otras alternativas "con proyecto" se establece la rentabilidad del proyecto.

La alternativa consiste en dotar a la vía existente de un mantenimiento optimizado, el cual está compuesto por actividades rutinarias como el mantenimiento del drenaje, limpieza de vegetación en las bermas, mantenimiento de obras de arte y señales, así como se incluyen actividades periódicas como el perfilado y bacheo localizado anual dependiendo del tránsito que soporta. En esta alternativa no se aplicará ninguna estrategia de construcción.

B.) SITUACION “CON PROYECTO”

Alternativa 1

Contempla la construcción de una estructura de afirmado de espesor de 20 cm. El mantenimiento ha sido delineado adoptando actividades programadas, las cuales consisten en la implementación de un mantenimiento rutinario durante el horizonte del proyecto y el mantenimiento periódico, el perfilado cada 360 días, y reposición de grava cuando la grava llegue a 50 mm.

Alternativa 2

Contempla la construcción de una estructura de pavimento con tratamiento superficial bicapa. La estructura está compuesta por una superficie de tratamiento doble de 20 mm de espesor y de una base y sub base granular de espesor de 250 mm cada paquete, haciendo un total de 520 mm de espesor de capas.

El mantenimiento ha sido delineado adoptando actividades programadas y en respuesta a la condición, las cuales consisten en la implementación de un mantenimiento rutinario durante el horizonte del proyecto y el mantenimiento periódico, considerando el bacheo del 100% de la superficie dañada cuando estos se produzcan y un sello de 10 mm de espesor hasta cuando el daño máximo sea de 30% y un refuerzo de 25 mm cuando el IRI llegue a superar el máximo permitido en las Especificaciones Técnicas de Servicio.

Alternativa 3

Contempla la construcción de una estructura de pavimento con carpeta asfáltica de 2" de espesor con una sub base granular de 0.20 m. y base granular de 0.15 m. La superficie está compuesta por una carpeta asfáltica de 50 mm de espesor. El mantenimiento ha sido delineado adoptando actividades programadas, las cuales consisten en la implementación de un mantenimiento rutinario durante el horizonte del proyecto y el mantenimiento periódico, considerando el bacheo del 100% de la superficie dañada cuando estos se produzcan y un sello de 10 mm de espesor cuando el daño llegue al 30%. Se deberá colocar un refuerzo de 25 mm para cuando el IRI llegue a superar el máximo permitido en las Especificaciones Técnicas de Servicio.

1.5.7. EVALUACION SOCIAL

Para obtener los beneficios del proyecto, se comparan los flujos de costos de la situación "Sin Proyecto" con los flujos de costos de la situación "Con Proyecto" (costos de mantenimiento, de operación vehicular y tiempo de viaje de los usuarios), luego se restan los costos de la inversión y de esa diferencia se obtiene el flujo de beneficios netos que permitirá conocer el grado de rentabilidad del proyecto, medido mediante los indicadores Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN) y Relación Beneficio / Costo (B/C). Este procedimiento se emplea para cada alternativa a evaluar.

A continuación se presenta los cuadros del análisis de costos de cada alternativa para el tramo de estudio:

Cuadro 05 Evaluación Económica Alternativa 1 – Tramo 4

VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO DE REHABILITACION AFIRMADO				
Año	Ahorro por Ctos Manten.	Ahorro por reducción de COV	Ahorro por reducción de tiempo de viaje	Flujo Neto del Proyecto
2009	-30,069,101			-30,069,101
2010	-30,069,101			-30,069,101
2011	786,051	501,647	54,115	1,341,813
2012	786,051	543,083	58,585	1,387,719
2013	786,051	587,941	63,424	1,437,417
2014	786,051	636,505	68,663	1,491,219
2015	786,051	689,081	74,334	1,549,466
2016	786,051	745,999	80,475	1,612,524
2017	786,051	807,618	87,122	1,680,791
2018	786,051	874,327	94,318	1,754,697
2019	786,051	946,547	102,109	1,834,707
2020	786,051	1,024,732	110,543	1,921,326
2021	786,051	1,109,375	119,674	2,015,099
2022	786,051	1,201,009	129,559	2,116,619
2023	786,051	1,300,212	140,260	2,226,524
2024	786,051	1,407,610	151,846	2,345,507
2025	786,051	1,523,878	164,388	2,474,318
2026	786,051	1,649,751	177,967	2,613,768
2027	786,051	1,786,020	192,667	2,764,738
2028	786,051	1,933,545	208,581	25,480,003

VAN (11%)	-41,979,027
TIR	-0.3%
B/C	0.48

Cuadro 06: Evaluación Económica Alternativa 2 – Tramo 4

VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO TSB				
Año	Ahorro por Ctos Manten.	Ahorro por reducción de COV	Ahorro por reducción de tiempo de viaje	Flujo Neto del Proyecto
2009	-31,837,871			-31,837,871
2010	-31,837,871			-31,837,871
2011	940,201	612,041	81,173	1,633,415
2012	940,201	662,596	87,877	1,690,674
2013	940,201	717,326	95,136	1,752,663
2014	940,201	776,578	102,994	1,819,773
2015	940,201	840,723	111,502	1,892,425
2016	940,201	910,167	120,712	1,971,079
2017	940,201	985,346	130,683	2,056,230
2018	940,201	1,066,736	141,477	2,148,414
2019	940,201	1,154,848	153,163	2,248,212
2020	940,201	1,250,239	165,814	2,356,254
2021	940,201	1,353,509	179,510	2,473,220
2022	940,201	1,465,309	194,338	2,599,847
2023	940,201	1,586,343	210,390	2,736,934
2024	940,201	1,717,375	227,769	2,885,344
2025	940,201	1,859,230	246,582	3,046,013
2026	940,201	2,012,603	266,950	3,219,953
2027	940,201	2,179,060	289,000	3,408,261
2028	940,201	2,359,050	312,871	27,490,526

VAN (11%)	-42,451,687
TIR	0.4%
B/C	0.53

Cuadro 07: Evaluación Económica Alternativa 3 – Tramo 4

VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO CAC				
Año	Ahorro por Ctos Manten.	Ahorro por reducción de COV	Ahorro por reducción de tiempo de viaje	Flujo Neto del Proyecto
2009	-35,375,412			-35,375,412
2010	-35,375,412			-35,375,412
2011	969,997	678,603	97,407	1,746,007
2012	969,997	734,656	105,453	1,810,105
2013	969,997	795,338	114,163	1,879,498
2014	969,997	861,033	123,593	1,954,623
2015	969,997	932,154	133,802	2,035,953
2016	969,997	1,009,150	144,854	2,124,001
2017	969,997	1,092,506	156,819	2,219,322
2018	969,997	1,182,747	169,772	2,322,516
2019	969,997	1,280,442	183,796	2,434,235
2020	969,997	1,386,207	198,977	2,555,181
2021	630,990	1,500,707	215,413	2,347,109
2022	969,997	1,624,666	233,206	2,827,868
2023	969,997	1,758,863	252,468	2,981,328
2024	969,997	1,904,145	273,322	3,147,464
2025	969,997	2,061,428	295,899	3,327,323
2026	969,997	2,231,701	320,340	3,522,038
2027	969,997	2,416,040	346,800	3,732,837
2028	969,997	2,615,605	375,446	30,492,607

VAN (11%)	-47,714,775
TIR	0.3%
B/C	0.53

OBSERVACION:

Como resultado de todo este análisis de costos se utilizaron IMDa del año 2005, resultando así no viable ninguna de las alternativas propuestas.

Se optó por mejorar los IMDa lo más actualizado posible, encontrado así el Estudio de tráfico del 2008 (Anexo I) resumido en el cuadro:

Cuadro 08: Índice Medio Diario Anual tramo 4

TIPO DE VEHICULO	IMD
Auto	119
Camioneta	119
Camioneta Rural	23
Micro	23
Ómnibus 2E	16
Camión 2E-L	21
Camión 2E-P	21
Camión 3E	22
Semi Trayler 2S2	12
Semi Trayler 2S3	12
Semi Trayler ≥3S3	12
TOTAL	400

Fuente: Estudio de tráfico 2008

Teniendo estos nuevos IMDa para el Tramo 4, donde se encuentra nuestro sector de estudio, se obtendrá una nueva Evaluación Social mediante los indicadores Tasa de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN) y Relación Beneficio / Costo (B/C), mostrado en el cuadro 09 . Resultando como la mejor Alternativa de Solución:

ALTERNATIVA 2: Rehabilitación y mejoramiento del tramo a nivel de tratamiento superficial bicapa de 2.0 cm de espesor.

Es la mejor alternativa para una primera parte de evaluación de cómo va a reaccionar el asfalto y el tráfico (relacionado al IMDa) de la carretera, posteriormente si el asfalto trabaja de la mejor manera y el tráfico previsto sobre pasa considerablemente lo estipulado se optara por colocar la carpeta asfáltica que tiene una mejor vida útil y es la más recomendada para carreteras de estas características.

Cuadro 09: Evaluación Económica Alternativa 2 – Tramo 4

VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO TSB				
Año	Ahorro por Cto. Manten.	Ahorro por reducción de COV	Ahorro por reducción de tiempo de viaje	Flujo Neto del Proyecto
2009	-31,837,871			-31,837,871
2010	-31,837,871			-31,837,871
2011	940,201	15,525,072	852,312	17,317,585
2012	940,201	16,807,443	922,713	18,670,357
2013	940,201	18,195,738	998,929	20,134,868
2014	940,201	19,698,706	1,081,441	21,720,348
2015	940,201	21,325,819	1,170,768	23,436,788
2016	940,201	23,087,332	1,267,474	25,295,006
2017	940,201	24,994,345	1,372,167	27,306,713
2018	940,201	27,058,878	1,485,508	29,484,587
2019	940,201	29,293,942	1,608,211	31,842,353
2020	940,201	31,713,621	1,741,049	34,394,871
2021	940,201	34,333,166	1,884,860	37,158,227
2022	940,201	37,169,086	2,040,549	40,149,836
2023	940,201	40,239,252	2,209,098	43,388,551
2024	940,201	43,563,015	2,391,570	46,894,785
2025	940,201	47,161,320	2,589,114	50,690,634
2026	940,201	51,056,845	2,802,974	54,800,020
2027	940,201	55,274,140	3,034,500	59,248,841
2028	940,201	59,839,784	3,285,150	87,943,538

VAN (11%)	144,386,761
TIR	30.8%
B/C	0.53

CAPITULO II: CONSERVACION VIAL

2.1. ASPECTOS GENERALES

El sistema de Transporte Peruano si bien ha venido creciendo en algunos aspectos como la infraestructura, aún no puede ser considerado como un sistema integrado y eficiente en su operación que satisfaga los requerimientos de accesibilidad, capacidad, niveles adecuados de transitabilidad y de servicio, costos y seguridad; para lograr todo esto es necesario optar por una política adecuada de conservación vial.

Para efectuar una atención adecuada de la infraestructura de la carretera se propone realizar intervenciones viales rutinarias con el propósito de evitar su deterioro prematuro y efectuar intervenciones periódicas para recuperar las condiciones viales afectadas por el uso de las vías. Esto significa - en la práctica - actuar permanentemente para mantener siempre limpias las obras de drenaje, sellar las fisuras cuando aparezcan, limpiar los cauces para conservar la capacidad hidráulica de las obras, estabilizar y proteger los taludes, reponer periódicamente los afirmados y colocar refuerzos en las capas asfálticas, entre otras.

Esto implica un cambio en la cultura organizacional de las entidades viales, logrando así modificar paulatinamente el quehacer institucional en el que prevalecen las acciones preventivas, tal como se ilustra en el siguiente esquema:

Figura 02: Cambio hacia una cultura preventiva en el Mantenimiento vial.



2.1.1. NIVELES DE SERVICIO

En la ingeniería Vial de carreteras de alta capacidad, se asocia los conceptos de clase de carretera, capacidad, velocidad operativa, saturación y seguridad, con los niveles de servicio. Los niveles de servicio establecen las condiciones en que deben conservarse las carreteras.

2.1.1.1. Transitabilidad

El concepto de “transitabilidad” en el Perú define una situación de “disponibilidad de uso”. Demuestra que una carretera específica está disponible para su uso, es decir, que no ha sido cerrada al tránsito público por causas de “emergencias viales” que la hubieran cortado en algún o en algunos lugares del recorrido, como consecuencia de deterioros mayores causados por fuerzas de la naturaleza, tales como deslizamientos de materiales saturados de agua (“huaicos”), desprendimiento de rocas, pérdidas de la plataforma de la carretera, erosiones causadas por ríos, caída de puentes, etc.

2.1.1.2. Seguridad

El problema de la falta de seguridad en la conducción de vehículos en las carreteras del país es muy grave. Los parámetros de accidentalidad de carácter internacional establecen índices anuales de muertes por 100 millones de veh-km, identificables fácilmente en tres rangos:

- a) Los países desarrollados, en el rango de 1 a 5 muertes.
- b) Países en un proceso intermedio de desarrollo, con un rango de 5 a 10 muertes.
- c) Y los países prácticamente en el subdesarrollo, entre los cuales está el Perú, con un rango mayor a 10 muertes por cada 100 millones de veh-km/año. (Estudio de Seguridad Vial en el Perú. MTC – BM)

2.2. CONCEPTO DE CONSERVACION VIAL

La conservación vial es el conjunto de actividades que se realizan para mantener en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la vía y, de esta manera, garantizar que el tránsito sea cómodo, seguro, fluido y económico. En la práctica, lo que busca es preservar el capital ya invertido en la construcción de la infraestructura vial, evitar su deterioro físico

prematureo y, sobre todo, mantener la vía en condiciones operativas adecuadas a las necesidades y demandas de los usuarios.

2.2.1. OBJETIVOS

El análisis para el caso de las carretas de bajo volumen de tráfico, es priorizar los siguientes objetivos:

1. Mantener la continuidad del servicio ofrecido de tal manera que sea posible la circulación del tránsito frente a eventos de la naturaleza que dañen la carretera dentro de límites anuales normales.
2. Mantener un nivel de servicio adecuado, referido a la seguridad y a la comodidad de conducir en términos de un rango aceptable de la Rugosidad de la Superficie de Rodadura se refiere al $IRI \leq 10$.
3. Adaptar las estructuras de la capa de rodadura a los requerimientos de los tráficos pesados que es el que más deteriora la carretera.

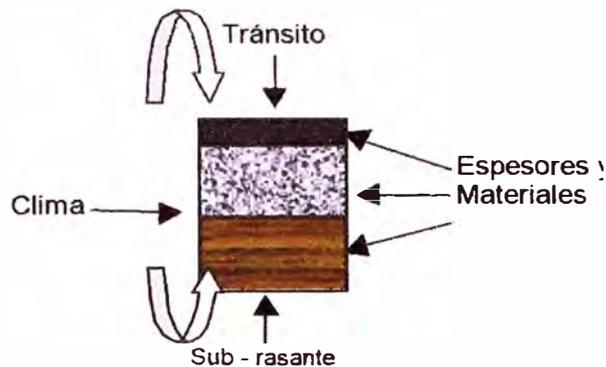
2.3. CONSERVACION DE TODOS LOS ELEMENTOS DE UNA CARRETERA

La conservación debe incluir la carretera propiamente dicha y su entorno, como son la calzada y los elementos, como son las bermas, las obras de drenaje, las obras de contención, los taludes, los puentes, las señalizaciones y todo el equipamiento para la adecuada operación de la vía.

La calzada tiene la función principal de permitir que la movilización de los vehículos sea fluida, cómoda, económica y segura, condiciones que solo se logran cuando ella mantiene permanentemente ciertas características físicas en la superficie de rodadura.

Estas características físicas tienden a deteriorarse por el efecto de la circulación de las cargas de tránsito, especialmente por las de mayor peso, y por la acción del clima, en cuanto a temperatura y lluvias. La rapidez del deterioro, en consecuencia, depende de las condiciones del tránsito y del clima y de las características del pavimento o afirmado, en cuanto a la subrasante, los espesores de las capas y las propiedades de los materiales que los constituyen.

Figura 03: Elementos que intervienen en una carretera.



Los demás elementos (berma, obras de drenaje, taludes, etc.) si bien tienen funciones relacionadas con la comodidad y la seguridad de los usuarios, su función principal, en cuanto a la preservación de la vía, es limitar los efectos del clima sobre la calzada, especialmente los relacionados con el agua.

Los agentes climáticos como la lluvia y la temperatura son responsables por un 30% a 45% del deterioro de una vía asfaltada en el rango climático de árido a húmedo. El tránsito vehicular y en especial el tránsito de vehículos pesados, es responsable del resto del deterioro.

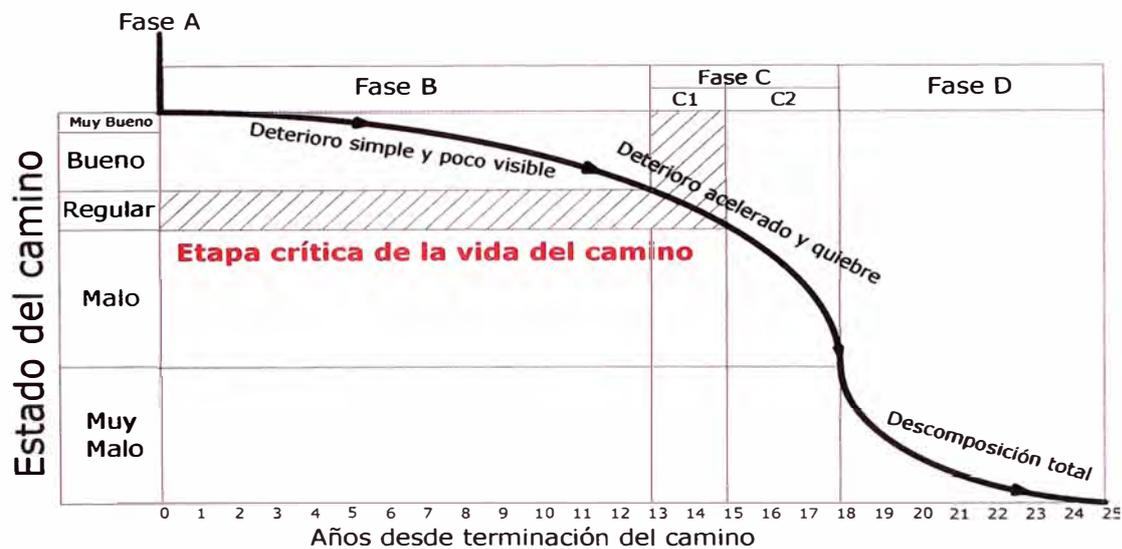
El mejor comportamiento de las vías se logra si en el diseño y en la construcción se conciben las obras atendiendo rigurosamente la interdependencia entre la calzada y los demás elementos, y si en la operación, los planes y programas de conservación atienden, de manera integral y estricta, todos los elementos de la carretera (calzada, bermas, sistemas de drenaje, taludes, obras de contención, puentes, terreno natural, vegetación, etc.).

2.4. CONSECUENCIAS POR NO OPTAR UN ESQUEMA OPTIMO DE CONSERVACION VIAL

Las entidades encargadas de la conservación vial que no han optado un esquema óptimo de conservación vial, solo se dedican a arreglar las fallas más graves o visibles, o atender emergencias viales sobre las bases de sus asignaciones presupuestales que siempre son insuficientes. Este sistema de trabajo conduce a mediano plazo, a la destrucción de los caminos, con la imperiosa necesidad de rehabilitar o reconstruir.

Los caminos están sometidos a un ciclo de deterioro, el cual consta de cuatro fases.

Figura 04: Curva de deterioro de los caminos en el transcurso del tiempo.



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

FASE A: CONSTRUCCION

Esta fase se refiere al camino recién construido, entra en servicio apenas se termina la obra, en otras palabras el mismo el día de la inauguración. El camino se encuentra en excelentes condiciones para satisfacer plenamente las necesidades de los usuarios.

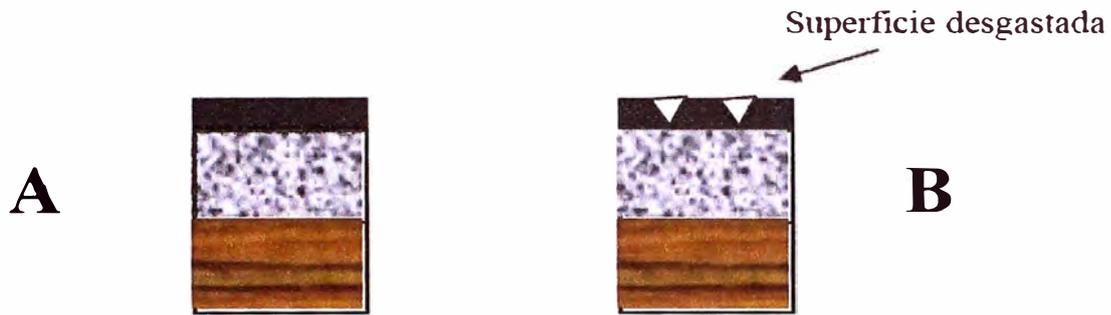
FASE B: DETERIORO LENTO Y POCO VISIBLE

Esto ocurre para cierto número de año, el camino va experimentando un proceso de desgaste y rehabilitación lento, específicamente en la superficie de rodadura y con menor grado, en el resto de la estructura.

Para esta fase es necesario disminuir el proceso de desgaste y debilitamiento, aplicando las operaciones de conservación, como es el mantenimiento rutinario y reparación de la superficie de rodadura y obras de drenaje. Si estas obras no son ejecutadas la vida útil del camino se reduce considerablemente.

Se observa en esta fase, que el camino se mantiene en aparente buen estado y el usuario no percibe el desgaste, a pesar del aumento gradual de fallas menores aisladas. El camino sigue sirviendo bien a los usuarios y está en condiciones de ser conservado en el pleno sentido del término.

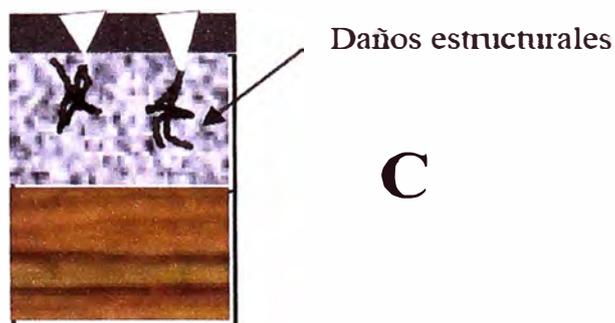
Figura 05: Esquema del proceso inicial del deterioro de una carretera.



FASE C: DETERIORO ACELERADO

Para esta fase, nos encontramos en el periodo después de varios años de uso, observando así que la superficie de rodadura y otros elementos del camino están cada vez mas desgastados; el camino entra en un periodo de deterioro acelerado y resiste cada vez menos el tránsito vehicular. Al inicio de esta fase, la estructura básica del camino aún sigue intacto y la percepción de los usuarios es que el camino se mantiene bastante sólido; sin embargo, esto no es así. Con el transcurso del tiempo en la fase C se puede observar cada vez más daños en la superficie y comienza a deteriorarse la estructura básica, no siendo visible a simple vista.

Figura 06: Esquema de calzada en mal estado.



FASE D: DESCOMPOSICION TOTAL

Esta etapa consiste en la última etapa de su existencia y puede durar varios años. Para este periodo el paso de los vehículos se dificulta considerablemente, la velocidad de circulación baja bruscamente y la capacidad del camino queda reducida a solo una fracción de la original. Generando así que los vehículos comienzan a experimentar daños en los neumáticos, ejes, amortiguadores y en el chasis; en consecuencia los costos de operación de los vehículos suben de manera considerable y la cantidad de accidentes graves también aumenta.

En Latinoamérica existen muchos ejemplos de caminos que han llegado a esta fase de descomposición, llegando hasta el deterioro total de las carreteras que son vitales para la vida económica y social del país. Su reconstrucción viene hacer una demanda de inversión de muchos millones de dólares, el cual pudieron haberse usado en la construcción de hospitales, colegios y otros; este gasto, sin embargo, pudo haberse evitado si se hubiera intervenido oportunamente en el proceso de mantenimiento carretero con un criterio preventivo.

Figura 07: Esquema de calzada en pésimo estado.



2.5. DERECHO DE VIA

El derecho de vía lo constituye el camino y las franjas de terrenos laterales contiguas a la plataforma del camino, en las cuales se encuentran obras complementarias, obras accesorias, servicios y se incluyen los taludes de los cortes y de los terraplenes. El mantenimiento de esta zona constituye a la seguridad de los usuarios y a la estabilidad de la vía. Normalmente, el mantenimiento es una actividad rutinaria, aunque se requieren algunas acciones periódicas ocasionalmente.

Las principales actividades de mantenimiento rutinario que se deben de ejecutar en la zona del derecho de vía, son las siguientes:

- La limpieza de toda la zona, la cual comprende el retiro de las basuras, de escombros y de toda clase de material extraño.
- El tratamiento de la vegetación el cual consiste en el roce de la vegetación menor, en el roce de la vegetación mayor mediante la poda, corte y/o retiro de arboles existentes cuya presencia puede afectar la visibilidad o producir daños en la vía.
- La protección de los taludes que incluye principalmente el control de la erosión, el desquinche o peinado de los taludes, y la remoción de los pequeños derrumbes de hasta 50 metros cúbicos.

2.6. NIVELES DE INTERVENCION PARA LA CONSERVACION VIAL

El objetivo primordial de la conservación vial es “Evitar al máximo posible la pérdida del capital ya invertido, mediante la protección física de la estructura básica y de la superficie de la carretera”. Esto se logra, principalmente, brindando un mantenimiento rutinario y periódico que evite la destrucción de la estructura de los caminos y su posterior rehabilitación o reconstrucción. La conservación constituye en la realización de actividades o tareas que no impliquen modificar la estructura existente del camino.

A continuación detallaremos los tipos de conservación a realizar, como son la conservación rutinaria y la conservación periódica, este último se ejecutara con una previa evaluación del estado de servicio del tramo de carretera.

2.6.1. CONSERVACION RUTINARIA

Es el conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente y se constituyen en acciones que se realizan diariamente en los diferentes tramos de la vía. Tiene como finalidad principal la preservación de todos los elementos viales con la mínima cantidad de alteraciones o de daños y, en lo posible, conservando las condiciones que tenían después de la construcción o de la rehabilitación. Debe tener el carácter de preventiva y se incluyen en ella las actividades de limpieza de la calzada y de las obras de drenaje, el corte de la vegetación de la zona del derecho de vía y las reparaciones de los defectos puntuales de la plataforma, entre otras.

Se tiene como intervención las siguientes actividades.

- Rocería y desmonte manual.
- Poda, corte y retiro de arboles.
- Limpieza manual de cunetas.
- Limpieza de obras de arte.
- Limpieza de señales e hitos
- Pintura, renovación e indicación en los hitos.
- Mantenimiento de señales de tránsito.
- Mantenimiento de defensas metálicas.
- Mantenimiento de defensas de concreto.
- Mantenimiento de barandas y drenaje de puentes.
- Sellado de fisuras.
- Parcheo de la carpeta asfáltica.

Estas actividades, por el tipo de trabajo a realizar son intensivas en el uso de la mano de obra, generalmente son realizadas por micro y pequeñas empresas.

2.6.1.1. ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA CONSERVACION RUTINARIA

Los trabajos a realizar en el tramo de estudio, se ejecutarán en forma mensual o semestral durante los 10 años que fue diseñado el proyecto, las actividades a escoger dependerán del tipo de trabajo y de su importancia, dando mayor énfasis en los meses de lluvia, de enero a abril, estas son:

A.) DERECHO DE VIA

Limpieza de la zona de derecho de vía

Actividad que consiste en la remoción de todo material extraño en los 300m de de camino y las franjas de terrenos laterales contiguas a la plataforma, con un área de 4545.72 m² por intervención, de tal manera que ella permanezca libre de basuras, escombros, papeles, desechos y demás objetos que caigan y/o sean arrojados sobre ella por los usuarios.

Estos trabajos se realizaran durante los meses de enero, abril y septiembre de cada año, inmediatamente después que sea abierto al tránsito la carretera.

Roce de la vegetación menor en la zona de derecho de vía

Actividad que consiste en el corte y remoción de todo exceso de vegetación menor existente en las zonas laterales del derecho de vía, como son los taludes y las bermas, permitiendo que la visión esté libre de obstáculos y que no impida observar las señales de tránsito.

Estos trabajos se realizarán en los meses de abril de cada año con un área de 1678.69 m² por intervención, donde la vegetación tiende a crecer por la época de lluvias.

Desquinche manual de taludes

Trabajo que consiste en ejecutar diversas actividades para regularizar y estabilizar taludes, con herramientas manuales, para evitar la caída de piedras y material suelto, que afecten la normal circulación del tránsito.

Para ejecutar estos trabajos primero se debe localizar lo más pronto posible el sitio o sitios críticos que presenten una amenaza para la seguridad de los usuarios e inmediatamente se procederá a los trabajos de desquinche, trabajando lo mejor posible para evitar los accidentes de los trabajadores.

Estas actividades se realizarán en los meses de abril de cada año, justo después de la época de lluvias, donde los taludes son más propensos a la erosión, causa principal de los deslizamientos, el área de trabajo es de 1395.72 m² por intervención.

B.) OBRAS DE ARTE

Limpieza de cunetas

Actividad que consiste en retirar con herramientas manuales, toda basura y material que haya caído en las cunetas y que obstaculice el libre flujo del agua, el cual puede desbordarse y causar problemas al asfalto.

Este trabajo se efectuara en los 300m de lado izquierdo de la vía y en los 150m del lado derecho de la vía, durante los meses de enero y abril siendo estas los meses de lluvia donde se da lo mayores problemas de desborde y estancamiento por el intenso volumen de agua que fluye; y también se realizara en el mes de septiembre de cada año de vida útil de la carretera.

Limpieza de alcantarillas

Actividad que considera la eliminación del material que ha caído o sedimentado en las alcantarillas para mantener el sistema de drenaje en buen estado.

Este trabajo se realiza en la alcantarilla que se encuentra en la progresiva 166+630, en el mes de abril antes de que se inicie la época de lluvias, cada año y durante la vida útil de la carretera, inmediatamente después que es abierto al tránsito la carretera.

Figura 08: Limpieza de cunetas – Empozamiento de agua.



Figura 09: Limpieza de alcantarilla – Colmatación.



C.) PAVIMENTOS FLEXIBLES

Sellado de fisuras y grietas

El sello de fisuras (aberturas menores o iguales a 3mm) y de grietas (aberturas mayores a los 3mm), actividad que consiste en colocación de material especial sobre o dentro de las fisuras o en realizar el relleno dentro de las grietas.

Este trabajo se efectuara en el mes de abril, dejando un año después que es colocada la nueva capa de TSB y justo antes que sea colocada está, con 4.0m (asumido) por cada intervención.

Bacheo superficial

Actividad que consiste en la reparación de baches, el cual consiste en la desintegración parcial del TSB en forma de hueco, esto permite recuperar las condiciones para una adecuada circulación vehicular, comodidad, rapidez y economía.

El problema del deterioro de TSB se genera principalmente en épocas de lluvia, entre los meses de enero a marzo.

Este trabajo se efectuara en el mes de abril, dejando un año después que es colocada la nueva capa de TSB y justo antes que sea colocada está, con 1.0m² (asumido) por cada intervención. (*Ver anexo de fotos*)

Figura 10: Sellado de fisura.



+

Figura 11: Bacheo superficial.



D.) SEGURIDAD VIAL

Conservación de señales verticales

Actividad que consiste en dar una limpieza general a la señal verticales, utilizando detergente, waipe, escobilla y otros, dejándola la más visible posible y que cumpla con todas características de información, este trabajo dará al conductor la mejor visibilidad posible.

Trabajo que se realiza para las 6 señales verticales que se encuentran en nuestro tramo, las cuales son:

- **Mantenga su derecha R-15:** señal reguladora en forma rectangular, ubicada en la progresiva 166+621.951 del margen derecho de la vía, del carril de ida de la carretera.
- **Curva a la izquierda P-2B:** señal preventiva en forma de rombo, ubicada en la progresiva 166+683.209 del margen izquierdo de la vía, del carril de regreso de la carretera.
- **Curva y contracurva (derecha – izquierda) P-4A:** señal preventiva en forma de rombo, ubicada en la progresiva 166+503.209 del margen derecho de la vía, del carril de ida de la carretera.

- Zona de derrumbe **P-37**: señal preventiva en forma de rombo, ubicada en la progresiva 166+653.209 del margen izquierdo de la vía, del carril de regreso de la carretera.
- Cuide la naturaleza no arroje basura: señal informativa en forma de rectangular, ubicada en la progresiva 166+800 del margen derecho de la vía, de carril de ida de la carretera.
- Reserva Paisajista Nor Yauyos Cochabamba: Señal informativa de forma rectangular, ubicada en la progresiva 166+540 del margen derecho de la vía, del carril de ida de la carretera.

Conservación de postes delineadores

Actividad que consiste en dar una limpieza general a todos los postes delineadores, utilizando detergente, waípe, escobilla y otros, tratando de dejarlo lo más limpio posible para que cumpla con todas las funciones por la que fue colocada.

Trabajo que se ejecutara en los meses de abril de cada año, para los 15 postes colocados en la curva 1 y los 15 colocados en la curva 2, ubicados en ambos márgenes de la carretera.

Conservación de guardavías metálicos

Actividad que consiste en dar una limpieza general al guardavía metálico, utilizando detergente, waípe, escobilla y otros; ubicado entre las progresivas 166+640 al 166+800 tratando de dejarlo lo más limpio posible para que cumpla con las funciones de protección e información de, los vehículos que transitan por la carretera.

Trabajo que se ejecutara en los meses de abril de cada año de la vida útil de la carretera.

Conservación de marcas en el pavimento

Actividad que consiste en dar una limpieza general a las marcas en el pavimento, utilizando detergente, waípe, escobilla y otros; ubicado en todo el tramo de estudio, tanto en la parte central como perimetral de la vía, tratando de dejarlo lo más limpio posible para que cumpla con las funciones de información y delimitar los carriles de ida y venida.

Trabajo que se ejecutara en el mes de abril de cada año de la vida útil de la carretera.

2.6.2. CONSERVACION PERIODICA

Son el conjunto de actividades que se ejecutan en periodos, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición y el agrietamiento de efectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos efectos puntuales mayores.

Ejemplo de esta conservación son la colocación de capas de refuerzo o recapeado en pavimentos asfálticos, la reposición de afirmados y la reconformación de la plataforma existente en vías afirmadas, el recubrimiento de vías no pavimentadas con tratamiento bituminoso, y las reparaciones de los diferentes elementos físicos del camino.

Se tiene como intervención las siguientes actividades:

- Sello de fisura y refuerzo.
- Pintura asfáltica.
- Reconstrucción de obras de arte.
- Reposición de señales de tránsito.
- Parcheo de la carpeta asfáltica.
- Tratamiento superficial doble.
- Parcheo y tratamiento superficial doble.
- Reciclado de la carpeta asfáltica.
- Renivelación y tratamiento superficial doble.
- Reciclado de la carpeta asfáltica y tratamiento superficial doble.
- Refuerzos.
- Parcheo y refuerzo.

La selección de las actividades a ejecutar dependerá del tipo, extensión y gravedad de las fallas presentes.

2.6.2.1. EVALUACION DEL ESTADO DE SERVICIO DE LA CARRETERA

Para toda conservación periódica se realizara una evaluación previa del estado servicio de todos sus elementos, a través de coeficientes mínimos de sus

características particulares y como trabajan al momento de su evaluación, las cuales veremos a continuación:

TSB

La determinación del nivel de servicio se determinara según el índice de rugosidad, el cual se le asignara la rugosidad media al tramo de ruta, en el Cuadro 10 se muestra los rangos de niveles de servicio para dichos parámetros.

Cuadro 10: Nivel de servicio - Índice de Rugosidad.

Nivel de Servicio	Rugosidad Media (m/km IRI)
Alto	Rug < 2.80
Medio	2.80 < Rug < 4.0
Bajo	Rug > 4.0

Fuente: Provias Nacional - MTC

Para este informe específico la determinación del nivel de servicio nos dará una idea clara de cómo se encuentra el tramo de carretera, pero no será un punto importante ya que de todas maneras se colocara una nueva capa de TSB, lo que si se tendrá en consideración es la condición superficial de la carretera.

El deterioro de la superficie del pavimento provee una medida del daño causado por el tráfico, condiciones ambientales y envejecimiento de los materiales que constituye la capa de rodadura. Un buen método de evaluación visual de pavimento se llevara a cabo mediante las siguientes consideraciones:

- 1) Tipo de defecto.
- 2) Severidad.
- 3) Extensión del defecto.

Nosotros encontraremos los siguientes defectos en el pavimento:

- a. Fisuras y Grietas: en el Cuadro 11 se dan los rangos de aéreas definidos para cada nivel de servicio, tomando los agrietamientos como fisuras mayores a 3mm de ancho y con forma ramificada, siendo los rangos para las fisuras menores a 3mm ramificadas y lineales más tolerantes en la definición de los niveles de servicio.

Cuadro 11: Niveles de Servicio - Agrietamientos

Nivel de Servicio	Agrietamiento (%)
Alto	Área = 0%
Medio	0% < Área < 1%
Bajo	Área > 1%

Fuente: Provias Nacional - MTC

b. Baches: en el Cuadro 12 se ilustra los rangos de profundidades definidos para cada nivel de servicio.

Cuadro 12: Niveles de servicio - Baches

Nivel de Servicio	Baches (mm)
Alto	Área = 0%
Medio	0% < Área < 0.2%
Bajo	Área > 0.2%

Fuente: Provias Nacional - MTC

Señalización Vertical.

Para este caso se indicaran los defectos más comunes en una señal y/o su soporte de acuerdo al grado de deterioro que presente.

El nivel de servicio de una señal se dará específicamente en el estado de la señal y en nivel mínimo de reflectividad, el cual se muestra a continuación:

Color Predominante	Reflectividad (Cd/lx/m2)
Blanco	56
Amarillo	40
Rojo	12
Verde	7
Azul	3

Fuente: Provias Nacional - MTC

El Indicador Condición Señalización Vertical (ICSV) del tramo se valoriza en función de la calificación del total de señales de la siguiente forma:

- Cantidad de señales valorizadas con 1 > 66% y con 3 < 15% se adjudica al tramo el valor1

- Cantidad de señales valorizadas con 3 < 33% se adjudica al tramo el valor**2**
- Cantidad de señales valorizadas con 3 ≥ 33% se adjudica al tramo el valor**3**

En el Cuadro 13 se muestra los rangos de valores del ICSV definidos para cada nivel de servicio.

Cuadro 13: Niveles de servicio – Indicador Condición Señalización Vertical

Nivel de Servicio	Indicador Cond. S.V.
Alto	ICSV = 1
Medio	ICSV = 2
Bajo	ICSV = 3

Fuente: Provias Nacional - MTC

Señalización Horizontal.

El nivel de servicio se determinara a través de las inspecciones para el control de las demarcaciones existentes, se consideraran los siguientes aspectos:

- Estado general de la marca: Se controlara mediante una plantilla de 1 metro de largo y 10cm de ancho, dividida en 10 cuadrados de 10x10 cm². El inspector realizara una inspección visual de las marcas a lo largo del tramo a controlar y elegirá una zona representativa de sus características medias en la que colocara la plantilla. A continuación valorara el estado de cada cuadrado de pintura con la siguiente puntuación:

- Buen estado : 0
- Pintura con deterioros parciales : 0.5
- Pintura con faltas y deterioros importantes : 1

El porcentaje de deterioro se obtendrá multiplicando por 10 la suma de las calificaciones tomando como valor máximo el 30%.

- Visibilidad diurna: Se valuara por medio de la relación de contraste. En todo momento deberá verificarse que la relación de contraste sea mayor que: 2.5
- Coeficiente de reflectividad: Se evaluara la visibilidad nocturna por medio del coeficiente de reflexión. Lo cual en todo momento deberán de cumplirse los siguientes niveles de retroreflexion.

Marca	Índice
Color Blanco	> 200 cd/lux/m ²
Color Amarillo	> 150 cd/lux/m ²

El Indicador Condición Señalización Horizontal (ICSH) del tramo se valoriza de acuerdo con el siguiente criterio:

- Todos los valores medios en cada muestra superan los límites establecidos, se adjudica al tramo el valor **1**
- Al menos tres de los valores medios de cada muestra presentan valores inferiores a los límites establecidos, pero los valores medios del tramo son superiores a los mismos, se adjudica al tramo el valor..... **2**
- Al menos tres de los valores medios de cada muestra presentan valores inferiores a los límites establecidos, se adjudica al tramo el valor..... **3**

En el Cuadro 14 se muestra los rangos de valores del ICSH definidos para cada nivel de servicio.

Cuadro 14: Niveles de servicio – Indicador Condición Señalización Horizontal

Nivel de Servicio	Indicador Cond. S.H.
Alto	ICSH = 1
Medio	ICSH = 2
Bajo	ICSH = 3

Fuente: Provias Nacional - MTC

2.6.2.2. ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA CONSERVACION PERIODICA

Las actividades a realizar en el tramo de estudio serán cada tres años, comenzara con una previa evaluación de todas las características del tramo de carretera (ver anexo), esta evaluación nos da para todos los elementos el Nivel de Servicio Bajo, por lo tanto todas los trabajos son de reposición, con esto se programara los trabajos dependiendo de su importancia y su magnitud en cual estén, y son:

A.) PAVIMENTO FLEXIBLE

Nueva capa de TSB y Emulsión Asfáltica Rotura Rápida

Consiste en colocar una nueva capa de TSB de 2cm de espesor, previamente se limpiara la superficie de rodadura un soplador de aire comprimido, para que la superficie no tenga particular o material dañinos para el asfalto, después se realizara los trabajos de sellado de fisura y grietas y bacheo superficial de la capa anterior de TSB.

Este trabajo se realizara cada tres años, inmediatamente después de ser abierto el tránsito de la carretera.

B.) SEGURIDAD VIAL

Reposición de señales de tránsito

Esta actividad consiste en la reposición de la señal de tránsito que se encuentra en pésimas condiciones, no dando al conductor la información por la que fue colocada, esto ocurre cuando la señal se encuentra en forma parcial del panel o totalmente destrozada.

Trabajo que se realizara cada tres años en el mes de abril, previa evaluación del estado de las señales, la reposición de la señal debe de cumplir con lo estipulado en la EG-2000.

Figura 12: Reposición de Señal Vertical – Deterioro de la señal.



Reposición de marcas en el pavimento

Actividad que consiste en el repintado de todas las marcas en el pavimento que se encuentran en el tramo, estas deben de cumplir con las características de visibilidad estipuladas en las normas EG-2000.

Trabajo que se realizara en el mes de abril después de la época de lluvias, cada tres años después de ser abierto al tránsito.

Figura 13: Reposición de marcas en el Pavimento – Deterioro de las marcas.



CAPITULO III: SEGURIDAD Y SEÑALIZACION VIAL

3.1. SEÑALIZACION VIAL

3.1.1. ASPECTOS GENERALES

Las normas de diseño y utilización de los dispositivos de control de tránsito; es el tema principal de este presente capítulo, para el empleo de los diferentes dispositivos y se establece los diseños y principios fundamentales que debe regir.

Los dispositivos de control tránsito es necesario que cumplan con los siguientes requisitos:

- Que exista una necesidad para su utilización.
- Que llame positivamente la atención.
- Que encierre un mensaje claro y conciso.
- Que su localización permita al usuario un tiempo adecuado de reacción y respuesta.
- Infundir respeto y ser obedecido.
- Uniformidad.

Para el cumplimiento de las mencionadas condiciones debe tenerse en cuenta lo siguiente:

DISEÑO.- Debe ser tal que la combinación de sus dimensiones, colores, forma, composición y visibilidad llamen apropiadamente la atención del conductor, de modo que éste reciba el mensaje claramente y pueda responder con la debida oportunidad.

UBICACIÓN.- Debe tener una posición que pueda llamar la atención del conductor dentro de su ángulo de visión.

USO.- La aplicación del dispositivo debe ser tal que esté de acuerdo con la operación del tránsito vehicular.

UNIFORMIDAD.- Condiciones indispensables para que los usuarios puedan reconocer e interpretar adecuadamente el mensaje del dispositivo en condiciones normales de circulación vehicular.

MANTENIMIENTO.- Debe ser condición de primera importancia y representar un servicio preferencial para su eficiente operación y legibilidad.

Los dispositivos para el control de tránsito en calles y carreteras solo deberán de ser colocados con la autorización y bajo el control del organismo competente, con jurisdicción para reglamentar u orientar el tránsito y de acuerdo con las normas establecidas.

3.1.2. SEÑALES VERTICALES

Las señales verticales vienen hacer dispositivos instalados al nivel del camino o sobre él, están destinados a reglamentar el tránsito, advertir o informar a los usuarios mediante palabras o símbolos determinados.

Estos dispositivos de control de tránsito deberán ser usados de acuerdo a las recomendaciones de los estudios técnicos realizados.

Se utilizarán para regular el tránsito y prevenir cualquier peligro que podría presentarse en la circulación vehicular. Asimismo, para informar al usuario sobre direcciones, rutas, destinos, centros de recreo, lugares turísticos y culturales, así como dificultades existentes en las carreteras.

CLASIFICACION

- **Señales reguladoras o de reglamentación:** tienen por objeto notificar a los usuarios de la vía de las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de ella y cuya violación constituye un delito.
- **Señales de prevención:** tienen por objeto advertir al usuario de la vía de la existencia de un peligro y la naturaleza de éste.
- **Señales de información:** tienen por objeto identificar las vías y guiar al usuario proporcionándole la información que pueda necesitar.

DISEÑO

Los puntos fundamentales en el diseño son la forma, colores, dimensiones, leyendas, y símbolos; para que el mensaje sea fácil y ser claramente recibido por el conductor. En el presente informe incluye el diseño de las señales mostradas en él, así como el alfabeto modelo que abarca diferentes tamaños de letras y recomendaciones sobre el uso de ellas, y, por último, tablas relativas al espaciamiento entre letras, aspecto de suma importancia para la legibilidad del mensaje de la señal.

FORMA

Las señales de reglamentación deberán tener la forma circular inscrita dentro de una placa rectangular en la que también está contenida la leyenda explicativa del símbolo, con excepción de la señal de “PARE” que es de forma octogonal, y de la señal “SEDA EL PASO”, de la forma de un triángulo equilátero con el vértice hacia abajo.

Las señales de prevención tendrán la forma romboidal, o también dicho de la forma de un cuadrado con la diagonal correspondiente en forma vertical, con excepción de la delineación de curvas; CHEVRON, cuya forma será rectangular correspondiendo a su mayor longitud a su lado vertical y las de “ZONA DE NO ADELANTAR” que tendrán forma triangular.

Las señales de información tendrán la forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, a excepción de los indicadores de ruta y de las señales auxiliares.

COLORES

El color de fondo a utilizar en las señales verticales será como sigue:

- **Amarillo.** Se utiliza como fondo para las señales de prevención.
- **Naranja.** Se utiliza como fondo para las señales en zonas de construcción y mantenimiento de calles y carreteras.
- **Azul.** Se utilizará como fondo en las señales para servicios auxiliares al conductor y en las señales informativas direccionales urbanas. También se empleará como fondo en las señales turísticas.
- **Blanco.** Se utilizará como fondo para las señales de reglamentación así como para las leyendas o símbolos de las señales informativas tanto urbanas como rurales y en la palabra «PARE». También se empleará como fondo de señales informativas en carreteras secundarias.
- **Negro.** Puede ser utilizado como fondo para señales guías de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural.
- **Marrón.** Puede ser utilizado como fondo para señales guías de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural.

- **Rojo.** Se utilizará como fondo en las señales de «PARE», «NO ENTRE», en el borde de la señal «CEDA EL PASO» y para las orlas y diagonales en las señales de reglamentación.
- **Verde.** Se utilizará como fondo en las señales de información en carreteras principales y autopistas. También puede emplearse para señales que contengan mensajes de índole ecológico.

Los colores indicados anteriormente están de acuerdo con las tonalidades de la Standard Federal 595 de los EE.UU. de Norteamérica.

ROJO	: Tonalidad N° 31136
AMARILLO	: Tonalidad N° 33538
VERDE	: Tonalidad N° 34108
AZUL	: Tonalidad N° 35180
NEGRO	: Tonalidad N° 37038

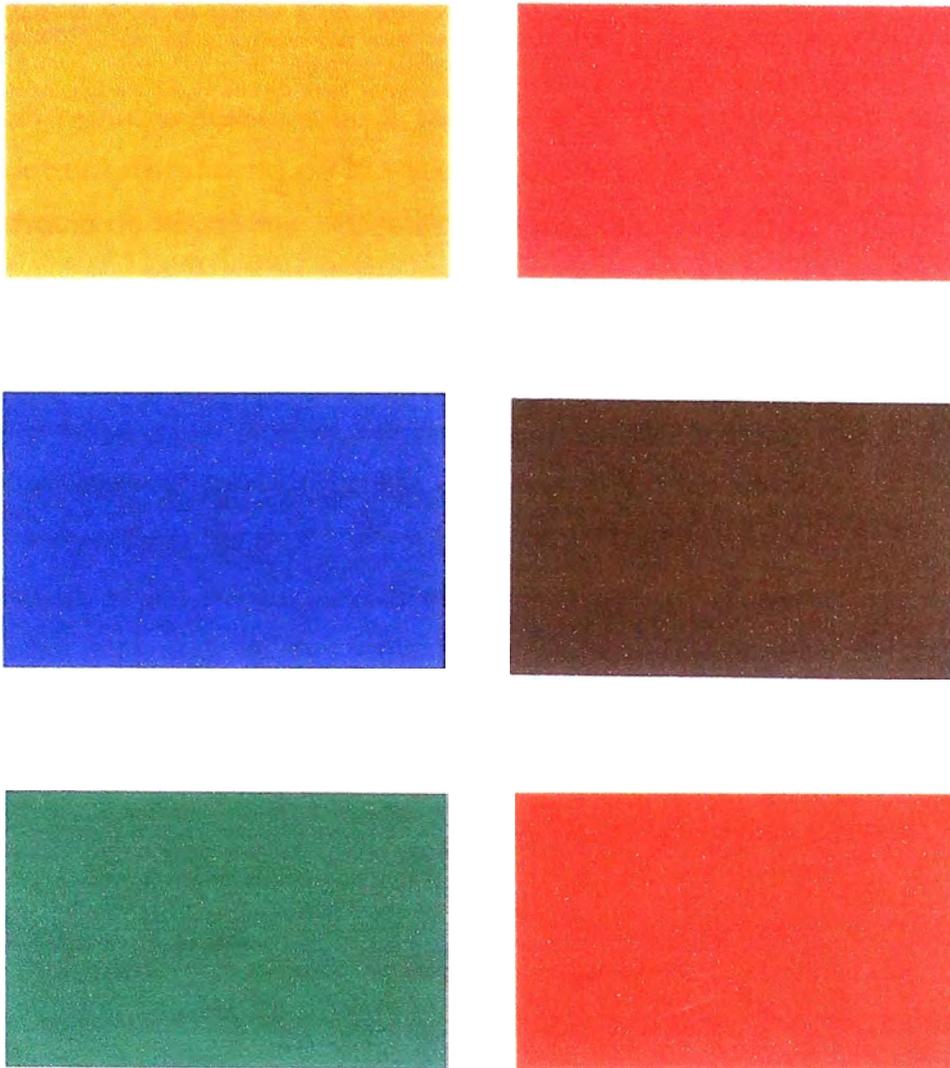
DIMENSIONES

Las dimensiones serán mostradas en las especificaciones técnicas cumpliendo con las mínimas recomendadas y deberán de ser aplicadas en forma uniforme en todas las señales.

SIMBOLOS

Los símbolos diseñados deberán ser utilizados de acuerdo a las especificaciones técnicas señaladas posteriormente; cualquier adición deberá ser aprobada por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

Figura 14: Colores a utilizar en la señalización.



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

LEYENDAS

Las leyendas explicatorias que serán usadas, corresponden a las especificaciones técnicas mostradas posteriormente.

MARCO-BORDE

Las señales que llevan un marco y borde deberán de conformarse de acuerdo a los colores y dimensiones ya mencionados; el marco tiene la función de hacer resaltar el mensaje de la señal, facilitando su identificación.

REFLECTORIZACION

Es una de las características más importantes, buscando así que todas las señales sean legibles tanto de día como de noche; la legibilidad nocturna en los

lugares no iluminados se podrá obtener mediante el uso de material reflectorizante que cumpla con las especificaciones de la norma ASTM-D4956-99.

El material reflectorizante deberá de reflejar un alto porcentaje de la luz que recibe y deberá de hacerlo de manera uniforme en toda la superficie de la señal y en un ángulo de alcance a la posición normal del conductor.

LOCALIZACION

Las señales de tránsito por lo general deben estar colocadas a la derecha en el sentido del tránsito. En algunos casos estarán colocadas en lo alto sobre la vía (señales elevadas). En casos excepcionales, como señales adicionales, se podrá colocar al lado izquierdo en el sentido del tránsito.

Las señales deberán colocarse a una distancia lateral de acuerdo a lo siguiente:

- **Zona rural:** La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 1.20m. ni mayor de 3.0m.
- **Zona urbana:** La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 0.60 m.

ALTURA

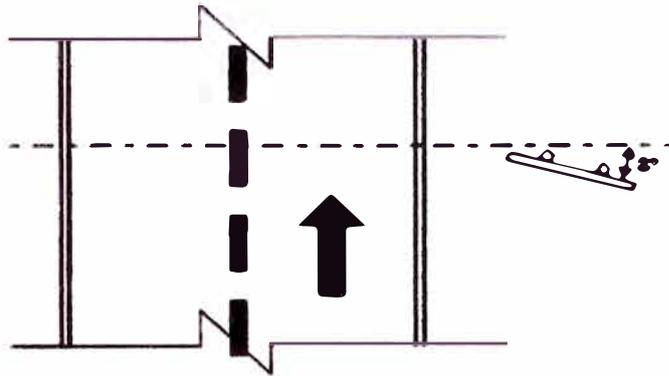
La altura con que se colocaran las señales estará de acuerdo a lo siguiente:

- **Zona rural:** La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura fuera de la berma será de 1.50m; asimismo, en el caso de colocarse varias señales en el poste, el borde inferior de la señal más baja cumplirá la altura mínima permisible.
- **Zona urbana:** En el caso de las señales colocadas en lo alto de la vía, la altura mínima entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de 5.30 m.
- **Señales elevadas:** En el caso de las señales colocadas en lo alto de la vía, la altura mínima entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de 5.30m.

ANGULO DE COLOCACION

Las señales deberán de formar con el eje del camino un ángulo de 90°, pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizante, la cual será de 8° a 15° en relación a la perpendicular de la vía.

Figura 15: Angulo de colocación de las señales verticales.



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

MANTENIMIENTO

Las señales deberán de ser mantenidas en su posición, limpias y legibles durante todo el tiempo. Las señales dañadas deberán de ser reemplazadas inmediatamente, por ser inefectivas y por tener a perder su autoridad.

Se deberá de establecer un programa de revisión de señales con el fin de eliminar cualquier obstáculo que impida su visibilidad y detectar aquellas que necesiten ser reemplazadas.

POSTES O SOPORTES

De acuerdo a cada situación se podrán utilizar, como soporte de las señales, tubos de fierro redondos o cuadrados, perfiles omega perforados o tubos plásticos rellenos de concreto.

Todos los postes para las señales preventivas o reguladoras deberán estar pintados de franjas horizontales blancas con negro, en anchos de 0.50 m. para la zona rural y 0.30 m. para la zona urbana, pudiendo los soportes ser, en este caso de color gris.

En el caso de las señales informativas, los soportes laterales de doble poste, los pastorales, así como los soportes tipo bandera y los pórticos irán pintados de color gris.

DISPOSICIONES GENERALES

- Está prohibido colocar en la señal, alguna inscripción o símbolo sin relación con el objeto de la señal, contraviniendo al diseño i uniformidad aprobados.

- Todo letrero o aviso que pudiera confundirse con las señales de tránsito o que pudiera dificultar la comprensión de estos, estará prohibido.
- Los colores de la señales, así como sus tonalidades, serán estipuladas en las especificaciones técnicas.
- Toda señalización requiere de un estudio previo de carácter estrictamente técnico.

A.) SEÑALES REGULADORAS O DE REGLAMENTACION

Las señales de reglamentación tienen por objetivo indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al reglamento de la circulación vehicular.

CLASIFICACION

Las señales de reglamentación se clasifican en:

- Señales relativas al derecho del paso.
- Señales prohibitivas o restrictivas.
- Señales de sentido de circulación.

FORMA

Señales relativas al derecho de paso.

- a) Señal de "PARE" de forma octogonal.
- b) Señal "CEDA EL PASO" de forma triangular con uno de sus vértices en la parte inferior.

Señales prohibitivas o restrictivas de forma circular inscritas en una placa rectangular con la leyenda explicativa del mensaje que encierra la simbología utilizada.

Señales de sentido o circulación, de forma rectangular y con su mayor dimensión horizontal. (Ver anexos 3.1.2.1.)

COLORES

Señales relativas al derecho de paso.

- a) Señal de "PARE" de color rojo, letras y marco blanco.
- b) Señal "CEDA EL PASO" de color blanco con franja perimetral roja.

Señales prohibitivas o restrictivas, de color blanco con símbolos y marco negro; el círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho que representa prohibición.

Señales de sentido o circulación, de color negro con flecha blanca, la leyenda en caso de utilizarse llevara letras negras.

B.) SEÑALES PREVENTIVAS

Las señales preventivas o de prevención son aquellas que se utilizan para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando ciertas precauciones necesarias.

FORMA

Serán de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo, a excepción de las señales especiales de "ZONA DE NO ADELANTAR" que serán de forma triangular tipo banderola horizontal, las de indicación de curva "CHEVRON" que serán de forma rectangular y las de "PASO A NIVEL DE LINEA FERREA" (Cruz de San Andrés) que serán de diseño especial.

COLOR

Para el fondo y borde de color amarillo caminero; y símbolos, letras y marco de color negro. (Ver anexos 3.1.2.2.)

C.) SEÑALES INFORMATIVAS

Las señales de información tienen como fin el de guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tienen también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y dar información que ayude al usuario en el uso de la vía. En algunos casos incorporar señales preventivas y/o reguladoras así como indicadores de salida en la parte superior. (Ver anexos 3.1.2.3.)

CLASIFICACION

Las señales de información se agrupan de la siguiente manera:

- a) Señales de Dirección: tienen por objeto el de guiar a los conductores hacia su destino o puntos intermedios, se dividen en:

- Señales de destino.
 - Señales de destino con indicación de distancias.
 - Señales de indicador de distancias.
- b) Señales Indicadores de Ruta: sirven para mostrar el número de ruta de las carreteras, facilitando a los conductores la identificación de ellas durante su itinerario de viaje.
- c) Señales de Información General: se utilizan para indicar al usuario la ubicación de lugares de interés general así como los principales servicios públicos conexos con las carreteras(servicios auxiliares), se dividen en:
- Señales de información.
 - Señales de Servicios Auxiliares.

FORMA

Serán de la siguiente manera:

- Las Señales de Dirección y Señales de Información General, a excepción de las señales auxiliares, serán de forma rectangular con su mayor dimensión horizontal.
- Las Señales Indicadores de Ruta, serán de forma especial.
- Las Señales de Servicios Auxiliares serán rectangulares con su mayor dimensión vertical.

COLORES

Los colores se darán de la siguiente manera:

- Señales de Dirección:
En las autopistas y carreteras importantes, en el área rural, el fondo será de color verde con letras, flechas y marco blanco.
En la carretera secundaria, la señal tendrá fondo blanco, letras y flechas negras.
En las autopistas y avenidas importantes, en el área urbana, el fondo será de color azul con letras, flechas y marco blanco, para diferenciar las carreteras del área urbana.
- Señales de información General: Similar a las señales de dirección, a excepción de las señales de servicios auxiliares.
- Señales de Servicios Auxiliares: Serán de fondo azul con un recuadro blanco, símbolo negro y letras blancas. La señal de primeros auxilios

médicos llevará el símbolo correspondiente a una cruz de color rojo sobre fondo blanco.

3.1.3. MARCAS EN EL PAVIMENTO

A.) ASPECTOS GENERALES

Las marcas en el pavimento o en los obstáculos son usados con el objeto de reglamentar el movimiento de vehículos e incrementar la seguridad en su operación. Sirven en algunos casos, como suplementos a las señales y semáforos en el control de tránsito; en otros constituye un único medio, desempeñando un factor de suma importancia en la regulación de la operación del vehículo en la vía.

UNIFORMIDAD

Las líneas y marcas en el pavimento deberán ser uniformes en su diseño, composición y aplicación; ello es imprescindible a fin de que el conductor pueda reconocerlas rápidamente.

CLASIFICACION

La clasificación se ve teniendo en cuenta el propósito, los cuales son:

A.- Marcas en el pavimento.

1. Línea central.
2. Línea de carril.
3. Marcas de prohibición de alcance y paso a otro vehículo.
4. Línea de borde de pavimento.
5. Líneas canalizadoras del tránsito.
6. Marcas de aproximación de obstáculos.
7. Demarcación de entradas y salidas de Autopistas.
8. Líneas de parada.
9. Marcas de paso peatonal.
10. Aproximación de cruce a nivel con línea férrea.
11. Estacionamiento de vehículos.
12. Letras y símbolos.
13. Marcas para el control de uso de los carriles de circulación

14. Marcas en los sardineles de prohibición de estacionamiento en la vía pública.

B.- Marcas en los obstáculos.

1. Obstáculos en la vía.
2. Obstáculos fuera de la vía.

C.- Demarcadores reflectores.

1. Demarcadores de peligro.
2. Delineadores.

MATERIALES

Los materiales a utilizar para la demarcación de superficies de rodadura, bordes de calles y objetos son la pintura convencional de tráfico TTP-115 F (caucho clorado alquídico), base al agua para tráfico (acrílica), epóxica, termoplástica, concreto coloreado o cintas adhesivas para pavimento. Para efectuar las correcciones y/o borrado se podrá emplear la pintura negra TTP-1 10 C (caucho clorado alquídico) u otras que cumplan la misma función. Todas estas de acuerdo a Standard Specifications for Construction of Road and Bridges on Federal Highways Projects (EE.UU.) y a las «Especificaciones Técnicas de Calidad de Pinturas para Obras Viales» aprobado por R. D. N° 851-98-MTC/15.17 del 14 de diciembre de 1998.

Las demarcaciones con pintura pueden hacerse en forma manual o con máquina, recomendándose esta última ya que la pintura es aplicada a presión, haciendo que ésta penetre en los poros del pavimento, dándole más duración.

Los demarcadores individuales de pavimento URPM o demarcador reflectivo son elementos plásticos, metálicos o cerámicos con partes reflectantes con un espesor no mayor a dos centímetros (2.0 cm.) pudiendo ser colocados continuamente o separados.

Los marcadores tienen elementos reflectantes incorporados a ellos y se dividen en monodireccionales, es decir, en una sola dirección del tránsito y bidireccionales, es decir, en doble sentido del tránsito.

Los marcadores individuales mayores a 5.7 cm. se usarán sólo para formar sardineles o islas canalizadoras del tránsito.

COLORES

Los colores de pintura de tráfico u otro elemento demarcador a utilizarse en las marcas en el pavimento serán de blanco y amarillo, cuyas tonalidades deberán de conformarse con aquellas especificadas en el presente informe.

- Las Líneas Blancas: Indican separación de las corrientes vehiculares en el mismo sentido de circulación.
- Las Líneas Amarillas: Indican separación de las corrientes circulares en sentidos opuestos de circulación.

Por otro lado, los colores que se pueden emplear en los demarcadores reflectivos, además del blanco y amarillo, son el rojo y el azul, por las siguientes razones:

Rojo. Indica peligro o contra el sentido del tránsito.

Azul: Indica la ubicación de hidrantes contra incendios.

TIPO Y ANCHO DE LAS LINEAS LONGITUDINALES

Los principios generales que regulan el marcado de las líneas longitudinales en el pavimento son:

- Líneas segmentadas o discontinuas, sirven para demarcar los carriles de circulación de tránsito automotor.
- Líneas continuas, sirve para demarcar la separacion de las corrientes vehiculares, restringiendo la circulación vehicular de tal manera que no deba ser cruzada.
- El ancho normal de las líneas es de 0.10m a 0.15m para las líneas longitudinales de línea central y de línea de carril, así como las líneas de barrera.
- Las líneas continuas dobles indican máxima restricción. Las líneas de borde del pavimento tendrán un ancho de 0.10m.

REFLECTORIZACION

En el caso de la pintura de tráfico tipo TTP-115-F y con el fin que sean visibles las marcas en el pavimento en la noche, esta deberá de llevar microesferas de vidrio integradas a la pintura o esparcidas en ella durante el momento de aplicación.

Dosificación de esferas de vidrio recomendadas.

Pistas de Aeropuertos:	4.5 kg/gal.
Carreteras y autopistas:	3.2 kg/gal.
Vías urbanas:	2.5 kg/gal.

MANTENIMIENTO

Las marcas en el pavimento y en obstáculos a la vía deberán de mantenerse en buena condición.

La frecuencia para el pintado de las marcas en el pavimento depende del tipo de superficie de rodadura, composición y cantidad de pintura aplicada, clima y volumen vehicular.

B.) MARCAS EN EL PAVIMENTO Y BORDES DE PAVIMENTO

Las marcas en el pavimento y bordes de pavimento se dividen en:

LINEAS CENTRALES

En el caso de una calzada de dos carriles de circulación que soporta el tránsito en ambos sentidos, se utilizará una línea discontinua cuando es permitido cruzar y cuyos segmentos serán de 4.50 m de longitud espaciados 7.50 m en carreteras; en la ciudad será de 3 m y 5 m respectivamente.

En el caso de una calzada de cuatro o más carriles de circulación que soporta el tránsito en ambos sentidos y sin separador central se usará, como línea central, la doble línea continua de 0.10m ó 0.15m de ancho espaciadas en 0.10 m y de color amarillo.

La doble línea amarilla demarcadora del eje de la calzada, significa el establecer una barrera imaginaria que separa las corrientes de tránsito en ambos sentidos; el eje de la calzada coincidirá con el eje del espaciamiento entre las dos líneas continuas y paralelas.

Se recomienda el marcado de la línea central en todas las calzadas de dos o más carriles de circulación que soportan tránsito en ambos sentidos sin separador central, cuyo volumen de tránsito sea significativo y cuando la incidencia de accidentes lo ameriten.

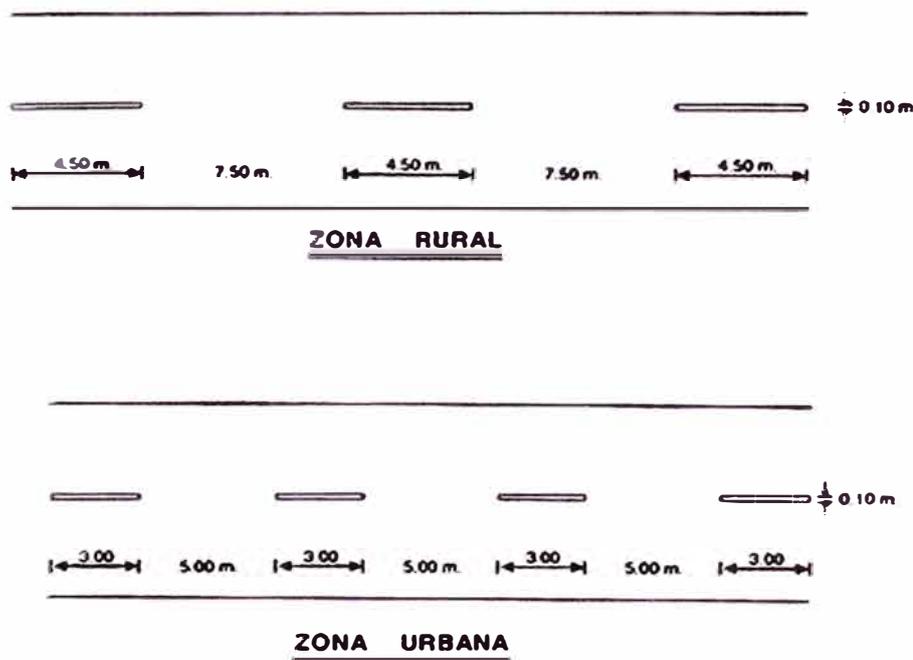
LINEA DE CARRIL

Las líneas de carril son utilizadas para separar los carriles de circulación que transiten en la misma circulación que transiten en la misma dirección. Las líneas de carril usarse:

- En todas las autopistas, carreteras, avenidas de múltiple carriles de circulación.
- En lugares de congestión del tránsito en que es necesario una mejor distribución del espacio correspondiente en las mayorías de los vehículos.

Las líneas de carril son líneas discontinuas o segmentadas, de ancho 0.10m - 0.15m, de color blanco y cuyos segmentos serán de 4.50m de longitud espaciadas 7.50m en el caso de carreteras; en la zona urbana será de 3m y 5m, respectivamente.

Figura 16: Líneas centrales en el pavimento.

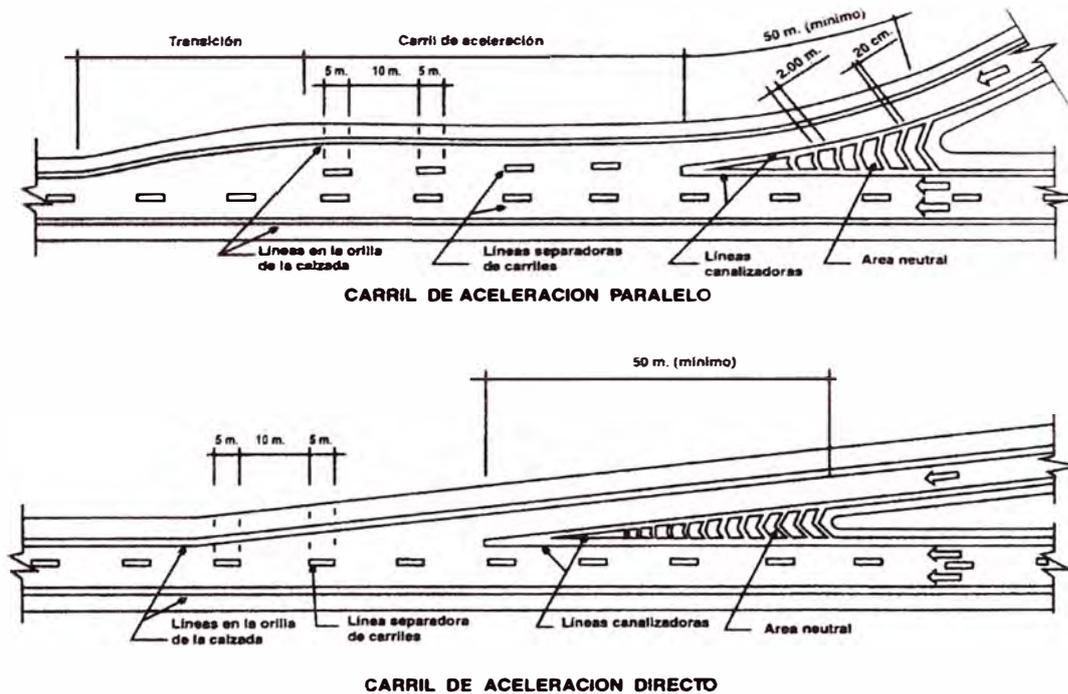


LINEAS DE BORDE DE PAVIMENTO

Se utilizará para demarcar el borde del pavimento a fin de facilitar la conducción del vehículo, especialmente durante la noche y en zonas de condiciones climáticas severas.

Deberá ser línea continua de 0.10m de ancho de color blanco.

Figura 17: Líneas de borde de pavimento.



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

3.1.4. GUARDAVIAS METALICOS

Los guardavías metálicos son elementos metálicos que se colocan al borde de la carretera y sirven como soporte de cualquier desbarranque de los vehículos.

Las barandas de los guardavías metálicos serán de laminas de acero, de viga simple o doble, deberán de cumplir con las normas EG-2000, lo cual esta explicada en las especificaciones de este informe.

Estos deberán de unirse a los postes de fijación deberán ser galvanizados por inmersión en zinc en estado de fusión, con una cantidad de zinc no menor a quinientos cincuenta gramos por metro cuadrado (550 g/m²) de acuerdo a la especificación ASTM A-123 por cada lado.

Para la visualización de los guardavías en horas nocturnas, en cada poste se adosará un captafaro,

Los postes deberán ser colocados a una distancia mínima de noventa centímetros (90 cm) del borde de la berma y su separación centro a centro no excederá de tres metros ochenta y un centímetros (3,81 m.) y en caso de requerirse mayor rigidez de la guardavía se instalará un poste adicional en el centro, es decir equidistanciado a un metro noventa y un centímetros (1,91 m.).

Los postes se deberán enterrar bajo la superficie aproximadamente un metro con veinte centímetros (1,20 m).

El guardavía se fijará a los postes de manera que su línea central quede entre cuarenta y cinco centímetros (0,45 m) y cincuenta y cinco centímetros (0,55 m), por encima de la superficie de la calzada.

La longitud mínima de los tramos de guardavía deberá ser de treinta metros (30 m).

3.1.5. DELINEADORES REFLECTIVOS

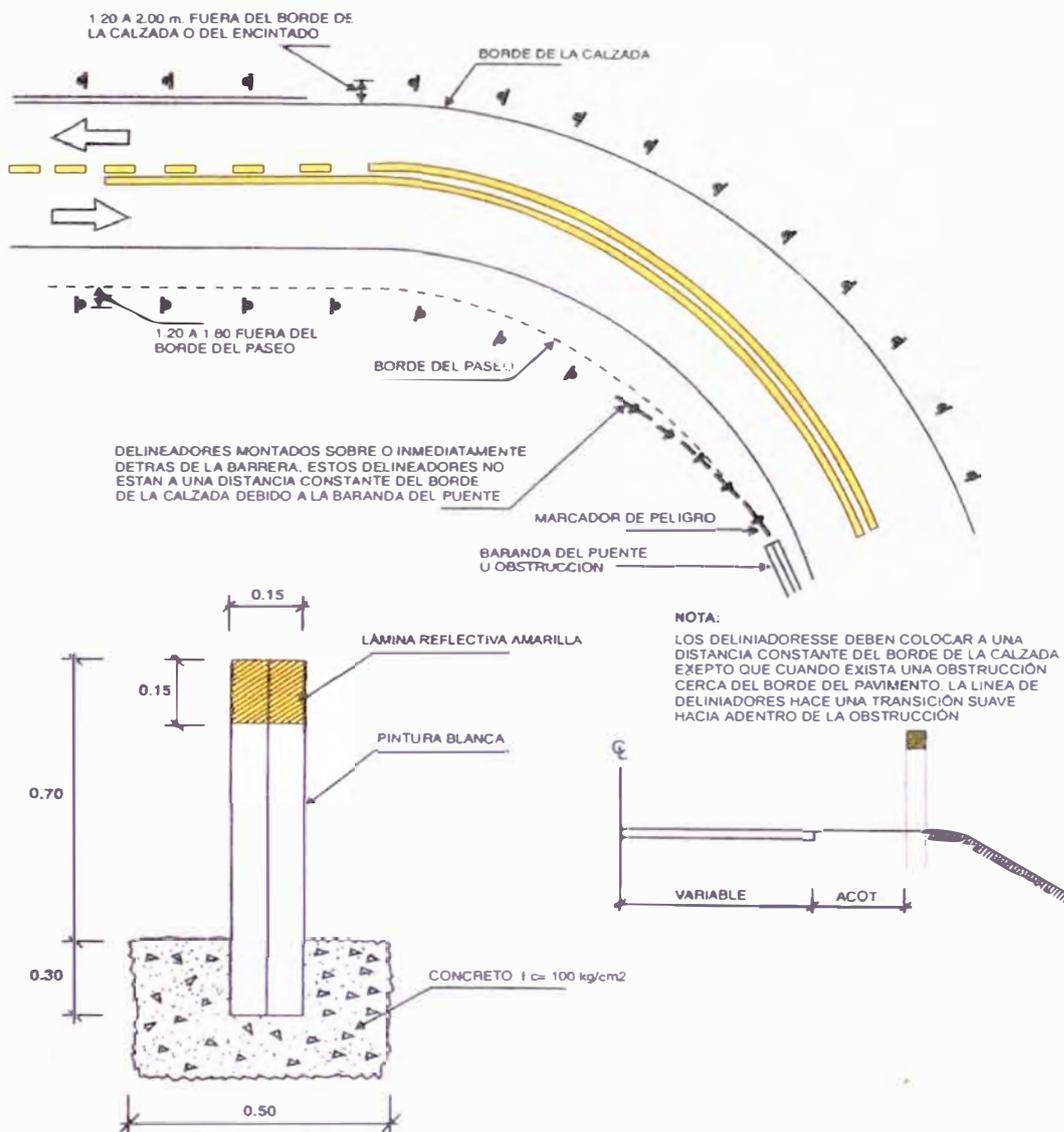
Los delineadores reflectivos consiste en pequeños paneles cubiertos de material reflectivo o artefactos similares, se emplean mucho para demarcar obstrucciones y otros peligros o en series para indicar el alineamiento de la vía.

Así como las señales, estas unidades reflectivas son montadas en postes y emiten una advertencia al conductor, están mucho más relacionados a las demarcaciones de obstrucciones o líneas "guía".

A.) DELINEADORES

Los demarcadores que delinea los bordes de carreteras son grandes ayudas para la conducción nocturna. Los delineadores deben considerarse como guías y no como advertencia de peligro. Pueden ser usados en tramos largos y continuos de carreteras o en partes cortas donde el alineamiento pueda confundir en transiciones de ancho de pavimento. Importante ventaja de los delineadores para ciertas regiones, es que se quedan visibles cuando existen ciertas restricciones de visibilidad de origen atmosférico.

Figura 18: Delineadores en curvas de carretera.



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Los delineadores deben ser unidades reflectivas capaces de reflejar la luz con claridad, visibles bajo normales condiciones atmosféricas desde una distancia de 3.50m cuando son iluminadas por las luces altas de un automóvil estándar.

Los elementos reflectivos prismáticos de vidrio o plástico, o elementos plásticos dentro de los cuales se encuentra material reflectivo, que se usan como delineadores, deben tener aproximadamente 3 pulgadas de diámetro o pueden ser de otra forma geométrica siempre que el área de la unidad contenga un círculo que sea aproximadamente de 3 pulgadas de diámetro. Para otras

aplicaciones que se describen más adelante pueden usarse unidades reflectivas alargadas de tamaño apropiado en vez de las dos o tres unidades circulares.

Cuando se usan en autopistas, los delineadores deben ser simples unidades reflectivas de color blanco instaladas del lado derecho en vías bidireccionales y de la derecha a ambos lados en vía de una sola dirección. Pueden ser instaladas del lado izquierdo en vías bidireccionales, solo en curvas muy peligrosas hacia la derecha. En curvas muy pronunciadas, los delineadores son más efectivos y se usan del lado exterior de la curva.

Los delineadores deben ser montados sobre soportes adecuados a una altura tal que la parte superior del reflector esté a 1.20m encima del pavimento o borde de la vía. En ningún caso deben situarse a más de 3.60m ni más de 1.50m del borde exterior de la berma.

Los delineadores se dividen según el tipo de material en:

- a. Delineadores de Concreto Simple: se utilizan en zonas áridas o de escasa vegetación. Tendrá forma tronco-cónica con una base de 30 cm. de diámetro, una coronación de 15 cm de diámetro y una altura mayor de 45 cm. La altura total dependerá de la profundidad de cimentación.

Se construirá en el mismo sitio de su colocación, para lo cual se excavará previamente como cimentación un volumen cilíndrico de 20 cm de diámetro y de profundidad variable, de acuerdo con el terreno.

El concreto utilizado tendrá a los 28 días, una resistencia a la compresión de 100 Kg/cm², utilizándose para la fabricación encofrados metálicos o de madera de tipo desarmable.

Los delineadores se colocarán a 30 cm. hacia adentro de la arista formada por el talud de relleno o de 40 cm. hacia afuera del borde extremo de la berma (se escogerá la posición más cercana a la pista) y se pintarán de color blanco, debiendo tener en su parte superior una faja pintada con material reflectorizante de color amarillo en un ancho de 15cm y en una longitud igual a la tercera parte del perímetro de la sección transversal.

- b. Delineadores de Concreto Armado: Se utilizarán en zonas donde el crecimiento de vegetación podría dificultar la visibilidad del delineador.

Tendrán la forma de un prisma triangular con una base de 15cm. por lado y una altura de 1 metro. Serán prefabricados, debiendo quedar totalmente

terminados antes de ser llevados al lugar de colocación. La cimentación de la unidad se asegurará empotrando el delineador en su ubicación, en una profundidad de 30 cm. El concreto utilizado tendrá a los 28 días una resistencia mínima (a la compresión de 140 Kg/cm²).

El refuerzo metálico del delineador consistirá en 3 barras de 3/8" de diámetro y 0.95m de longitud, colocadas en cada vértice de la unidad. El amarre de este refuerzo consistirá en 3 estribos formados por barras del mismo diámetro y de 0.35 m de longitud.

La unidad terminada se pintará de color blanco, debiendo tener en su parte superior y en las 2 caras que miran hacia la carretera, una faja pintada con material reflectorizante color amarillo en un ancho de 15 cm.

La colocación de este tipo de delineadores se hará de acuerdo con lo indicado al tratar de delineadores de concreto simple.

- c. Delineadores de Madera: Se utilizarán en carreteras menos importantes y en zonas donde su uso resulta económico. Tendrán forma cilíndrica con una base de 15 cm. de diámetro y una altura de 1 metro. La madera que se utilice será de buena calidad, seca, sana y descortezada.

Se construirán en planta, debiendo estar totalmente terminados antes de ser llevados al lugar de colocación.

La cimentación de la unidad se asegurará empotrando el delineador en su ubicación en una longitud de 30 cm. La longitud enterrada se preservará mediante un recubrimiento asfáltico o similar.

Se colocaran del mismo modo que los delineadores de concreto simple. La unidad terminada se pintará de blanco, debiendo tener en su parte superior una faja pintada con material reflectorizante de color amarillo en un ancho de 15 cm. y en una longitud igual a la tercera parte de la sección transversal.

Espaciamiento de Delineadores.

El espaciamiento de los delineadores será determinado por el Ingeniero Residente de acuerdo con las características de la curva horizontal o de estrechamiento del camino, pero por lo regular varía entre 5 y 20 metros.

A continuación se presentan los espaciamientos recomendados en función del radio de curvatura:

Cuadro 15: Espaciamiento de los delineadores según el radio de curvatura.

Espaciamiento de delineadores

Radio de la Curva horizontal m.	Espaciamiento m.
30	4.00
40	5.00
50	6.00
60	7.00
70	8.00
80	9.00
100	10.00
150	12.50
200	15.00
250	17.00
300	18.50
400	20.00
450	21.50
500	23.00
>500	24.00

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

3.2. SEÑALES A UTILIZAR EN EL TRAMO DE ESTUDIO

3.2.1. SEÑALES REGULADORAS

Las señales a utilizar en el tramo de estudio es:

- Mantenga su Derecha **R-15**: cumplirá con las características de forma, reflectividad y diseño estipuladas en la norma DG-2000, las cuales serán desarrolladas en el expediente técnico.

Sera colocada en la progresiva 166+621.951, al margen derecho de la vía, del carril de ida de la carretera.

3.2.2. SEÑALES PREVENTIVAS

Las señales a utilizar en el tramo de estudio son:

- Señal de curva y contra curva **P-4A**: señal preventiva en forma de rombo, cumplirá con las características de forma, reflectividad y diseño estipuladas en la norma DG-2000, las cuales serán desarrolladas en el expediente técnico.
Sera colocada en la progresiva 166+503.209, al lado derecho del carril de subida de la carretera.
- Curva a la Izquierda **P-2B**: señal preventiva en forma de rombo, cumplirá con las características de forma, reflectividad y diseño estipuladas en la norma DG-2000, las cuales serán desarrolladas en el expediente técnico.
Sera colocada en la progresiva 166+683.209, al lado derecho del carril de bajada de la carretera.
- Zona de derrumbe **P-37**: señal preventiva en forma de rombo, cumplirá con las características de forma, reflectividad y diseño estipuladas en la norma DG-2000, ubicada en la progresiva 166+653.209 del margen izquierdo de la vía, del carril de regreso de la carretera.
Señal muy importante para el conductor, porque al verte cualquier caída de derrumbes, en el talud de gran inclinación e insegura.

3.2.3. MARCAS EN EL PAVIMENTO

Las marcas en el pavimento que se utilizaran son:

- Líneas en el carril central, de color amarillo, una línea continua y otra discontinua de 4.50m de longitud y espaciados 7.50m, ambas tienen un ancho de 10cm.
- Líneas en el borde de color blanco, continuas, de 10cm de espesor, cumplirá con la norma DG-2000, desarrollada en el expediente.

3.2.4. POSTES DELINEADORES

Los postes delineadores a colocar en el tramo de estudio son:

- Todos los delineadores son de concreto armado y cumplirán con las normas EG-2000, tendrán una altura de 1m, serán de forma prismática

triangular, de color blanco 2 de sus caras y de color amarillo la que da a la carretera con su lamina reflectante de 15cm de ancho.

- Serán colocadas 15 delineadores en la curva 1 (radio 160m) y 15 delineadores en la curva 2 (radio 150m), separados uno de otro por 12.5m, indicado en el cuadro 15.

3.2.5. GUARDAVIA METALICO

- Se colocara guardavía metálico de doble viga desde la progresiva 166+740 al 166+800, esto se debe a que este sector se encuentra en una curva y está al lado del rio, con un precipicio de aproximadamente 4.0m de profundidad.
- Se colocaran captafaros en los postes de fijación del guardavía, para dar una mejor visibilidad al conductor del vehículo.

3.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD PROPUESTAS

Detallaremos todas las medidas correctivas dispuestas en este informe para mejorar la seguridad vial del tramo de estudio desde la progresiva 166+500 al 166+800.

- Se aumento los radios de curvatura para que superen los mínimos permitidos en la DG-2000.
- Se amplió la vía existente de 4.50m a 6.60m para que circulen con mayor facilidad los vehículos por esta zona.
- Se utilizaran señalizaciones verticales acorde a la seguridad que una carretera, cumpliendo con las normas EG-2000.
- Para complementar las señales verticales para que la carretera sea segura, se instalara guardavía metálica y captafaros en estas.
- En zonas de taludes muy pronunciados, estas serán cortadas para evitar posibles derrumbes posteriores, especialmente en épocas de lluvias.
- Se construirá cunetas a lo largo de tramo de carretera, evitando que el agua que discurra en esta zona, no afecte a la plataforma.

CAPITULO IV: EXPEDIENTE TECNICO

4.1. EXPEDIENTE TECNICO – PROYECTO

4.1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

A.) ANTECEDENTES

El informe se refiere al Estudio Definitivo del Proyecto “Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del km 166+500 al km 166+800 – Conservación, Seguridad y Señalización”.

El estado peruano mediante la Resolución Ministerial N° 223-2007-MTC-02, modifica por resolución ministerial N° 408-2007-MTC/02, se creó el Programa “Proyecto Perú”, siendo esta un programa de infraestructura vial diseñado para mejorar las vías de integración de corredores económicos, a nivel de competitividad de las zonas rurales, en la Red Vial Nacional, departamental y vecinal.

El Programa “Proyecto Perú” el cual busca establecer un sistema de actividades de conservación de la infraestructura vial, mediante contratos en los que las prestaciones se controlen por niveles de servicio.

En la actualidad el tramo de estudio de la carretera se encuentra a nivel de trocha en mal estado, por lo que este proyecto busca mejorar el nivel de serviciabilidad, comodidad y seguridad del transporte terrestre en la zona, la cual es una fuente principal para el desarrollo económico de los distritos, provincias y poblados que resulten beneficiados directa e indirectamente apuntando a convertirse en una zona de gran auge a un futuro cercano.

B.) UBICACION DEL PROYECTO

El tramo de carretera materia de estudio se encuentra ubicado en la Provincia de Yauyos, en el departamento de Lima, a unos 3200 m.s.n.m. (aprox.) en el distrito de Alis, entre las progresiva 166+500 y 166+800.

C.) OBJETIVO DEL ESTUDIO

El presente estudio de ingeniería tiene como objetivo principal, definir la estructura de un nuevo pavimento a nivel de solución básica, para el cambio de

estándar de serviciabilidad del tramo de carretera, para ello se han desarrollado estudios en laboratorio y la verificación visual in situ.

4.1.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS

Ver Anexo 4.1.2.

4.1.3. PLANTILLA DE METRADOS

Ver anexo 4.1.3.

4.1.4. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ver anexo 4.1.4.

4.1.5. ANALISIS DE GASTOS GENERALES

Ver anexo 4.1.5.

4.1.6. VALOR REFERENCIAL DETALLADO POR PARTIDAS

Ver anexo 4.1.6.

4.1.7. PROGRAMA GENERAL DE EJECUCION

Ver anexo 4.1.7.

4.2. EXPEDIENTE TECNICO – CONSERVACION

4.2.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

A.) ANTECEDENTES

El presente estudio comprende la Conservación del Nivel de Servicio del tramo de carretera comprendido entre las progresivas 166+500 al 166+800, que está a nivel de Tratamiento Superficial Bicapa de 2.0 cm de espesor.

El Ministerio de transportes y Comunicaciones viene desarrollando su política de mantenimiento y conservación de la Red Vial Nacional; es así que a través del Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – PROVIAS NACIONAL esta tercerizando los trabajos en Niveles de Servicio.

De esta forma se busca mantener las vías nacionales con una adecuada serviciabilidad, interviniendo en forma oportuna y metódicamente mediante las actividades de Conservación Rutinaria, Conservación Periódica, Reparaciones Menores y atención de emergencias viales.

El presente informe de estudio está referido al sustento técnico de las actividades proyectadas para el Mejoramiento y Conservación del tramo de estudio.

B.) UBICACIÓN DEL PROYECTO

El tramo de carretera materia de estudio se encuentra ubicado en la Provincia de Yauyos, en el departamento de Lima, a unos 3200 m.s.n.m. (aprox.) en el distrito de Alis, entre las progresivas 166+500 al 166+800.

C.) OBJETIVO DEL ESTUDIO

El presente informe busca dar una alternativa de conservación rutinaria y periódica durante la vida útil por la que fue diseñada, para que este tramo de carretera cumpla con requisitos de serviciabilidad, comodidad, seguridad y transitabilidad mejorando el tránsito de la zona.

4.2.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS

Ver Anexo 4.2.2.

4.2.3. PLANTILLA DE METRADOS

Ver anexo 4.2.3.

4.2.4. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Ver anexo 4.2.4.

4.2.5. ANALISIS DE GASTOS GENERALES

Ver anexo 4.2.5.

4.2.6. VALOR REFERENCIAL DETALLADO POR PARTIDAS

Ver anexo 4.2.6.

4.2.7. PROGRAMA GENERAL DE EJECUCION

Ver anexo 4.2.7.

CONCLUSIONES

- La vía en la actualidad no se encuentra preparada para un aumento de tráfico, esto causaría un inmediato deterioro y la disminución del nivel de servicio.
- La ausencia de elementos de señalización en la zona, propicia que los conductores tengan problemas al trasladarse por la vía, produciendo así accidentes de tránsito.
- Por la ausencia de bermas laterales, los vehículos que presenten desperfectos mecánicos producirían congestión vehicular.
- El ancho de vía es de 6.60m con calzadas de 1.20m a ambos lados, debiendo colocarse marcas en el pavimento de color blanco a ambos lados del borde de la plataforma y en la parte central constará de una línea continua y una discontinua de 4.50m de longitud y espaciados en 7.50m, ambos de color amarillo, todas estas marcas tendrán un ancho de 10cm.
- Se colocarán las señales verticales R-15, P-2B, P-4A y P-37 para evitar cualquier accidente en el tramo de estudio, así como también el guardavía metálico para disminuir el riesgo que los vehículos caigan al precipicio.
- El tratamiento superficial bicapa (TSB) se proyecta para una vida útil de tres años, renovándose después de este periodo con nueva capa de TSB, para evitar así que se dañe la estructura del pavimento.
- Es prioritario la conservación rutinaria y periódica de las carreteras para evitar su deterioro acelerado, prolongar su serviciabilidad en buen estado y así evitar cuantiosas pérdidas de tiempo y dinero innecesario.
- El costo total del proyecto es de S/.1'140,702.57 + IGV, con un costo de señalización y seguridad vial de S/.43,612.07 + IGV.
- El costo total del mantenimiento rutinario para los 10 años es de S/.193,026.01 + IGV, comparado con los costos rutinarios realizados comúnmente en carreteras que es de \$ 12,000.00 por km, este costo nos indica que esta un 30% más elevado.
- El costo total del mantenimiento periódico para las intervenciones que se realicen es de S/.135,615.22 + IGV, comparado con los costo periódicos realizados comúnmente en carreteras que es de \$ 50,000.00 por km, este costo nos indica que está alrededor de lo previsto.

RECOMENDACIONES

- El Ministerio de Transportes y Comunicaciones debe emprender una política de mantenimiento, que comenzará por definir una metodología para una evaluación detallada de las condiciones en que se encuentra actualmente las superficies de rodadura de una determinada carretera, seguida de otra que permita aplicar las técnicas más apropiadas según sea la naturaleza del problema en cada caso particular.
- Se debe de evitar que la plataforma de la vía llega al deterioro completo, para que no se reconstruya nuevamente la carretera y realizar gastos innecesarios, esto va especialmente a las autoridades por donde afecta directamente la carretera.
- Los costos de reconstrucción son 5 veces los de conservación, esto implica evitar en lo posible que la superficie de rodadura de una vía disminuya hasta quedar en malas condiciones.
- Para el tramo de estudio, se debe de cumplir con la conservación que se da, para que la carretera se encuentre en las mejores condiciones de transitabilidad.
- La superficie de rodadura debe de ser mejorada a nivel de asfalto, a fin de asegurar la durabilidad y resistencia de la vía.
- Implementar inmediatamente un programa de atención de emergencias, durante el periodo de construcción y estando en funcionamiento, para cualquier accidente que pueda ocurrir, especialmente en la época de lluvias.
- Se recomienda a los pobladores de Alis, mantener una política de concientización para cualquier vandalismo que pueda suceder con las señales de tránsito a colocar en el tramo de estudio.
- A los transportistas que circulen por la zona, deben tener bastante cuidado con las señales de tránsito propuestas, evitando así accidentes innecesarios, especialmente con la R-15 (mantenga su derecha) para evita cualquier desbarranque de los vehículos.

BIBLIOGRAFIA

BULL A.; Conservación Vial en América Latina; 2003

CONSEJO NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL; Plan Nacional de Seguridad Vial 2007 – 2011; 2007

MACEDO OSCAR V.; Mantenimiento y Conservación Vial Carretera: Quinua – Tambo – San Francisco; Universidad Nacional de Ingeniería; Perú 2002.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Carreteras; Fondo Editorial del MTC; Perú, 2007.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; Manual de Conservación de Carreteras No Pavimentadas de Bajo volumen de tránsito - VOL 1, 2 Y 3; Fondo Editorial del MTC; Perú, 2000

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras; Fondo Editorial del MTC; Perú, 2000

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial Departamental No Pavimentada; Fondo Editorial del MTC; Perú, 2006

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES; Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario para la Red Vial Departamental No Pavimentada; Fondo Editorial del MTC; Perú, 2006

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES;
<http://www.mtc.gob.pe/portal/inicio.html>

VERGARA NOAIN D.; Mejoramiento de la Carretera Cañete – Yauyos del km 58+500 Trazo Vial, Señalización y Seguridad Vial; Universidad Nacional de Ingeniería; Perú, 2008.

YANCAN TORRES R.; Modalidades Ejecutivas para Conservación de Carreteras y su Aplicación a la Carretera de Piura; Universidad Nacional de Ingeniería; Perú, 2007.

ANEXOS

ANEXOS I

CUADRO 3-7 RESUMEN CLASIFICADO POR GRANDES GRUPOS DE VEHICULOS DEL IMDA POR ESTACION DE CONTROL (veh/día

Tramo	Cañete- Lunahuana	Lunahuana- Pacaran	Pacaran- Zuñiga	Zuñiga- Dv. Yauyos- San Jose de Quero	San Jose de Quero- Ronchas	Ronchas- Chupaca	Chichicay- Pueblo Nuevo	Pueblo Nuevo- San Juan	Chichicay- Capilluca
Tipo Vehículo	E1	E 2	E 3	E 4	E5	E6	E7	E 8	E 7A
VL (Auto+SW+Camioneta)	707	210	223	21	217	336	292	200	60
Camta Rural+Micro	220	132	122	4	42	38	129	122	26
Ómnibus	11	10	8	8	8	9	14	16	14
Camión Unitario (2,3,4 Ejes)	53	49	46	20	44	41	48	57	34
Camión Acoplado	19	16	19	0	36	30	86	66	98
IMDa (Veh/día)	1010	417	418	53	347	454	569	461	232

Zonas del Tramo de Estudio

Fuente: Estudio de tráfico 2008.

ANEXOS II

Ejemplo de sellado de fisura



Empozamiento de agua en cuneta, por los sedimentos



Expulsión de sello de juntas de cunetas



Colmatacion de alcantarilla.



Mantenimiento por derrumbe.



Dstrucción de cunetas por derrumbes.



Deterioro de las señales verticales.

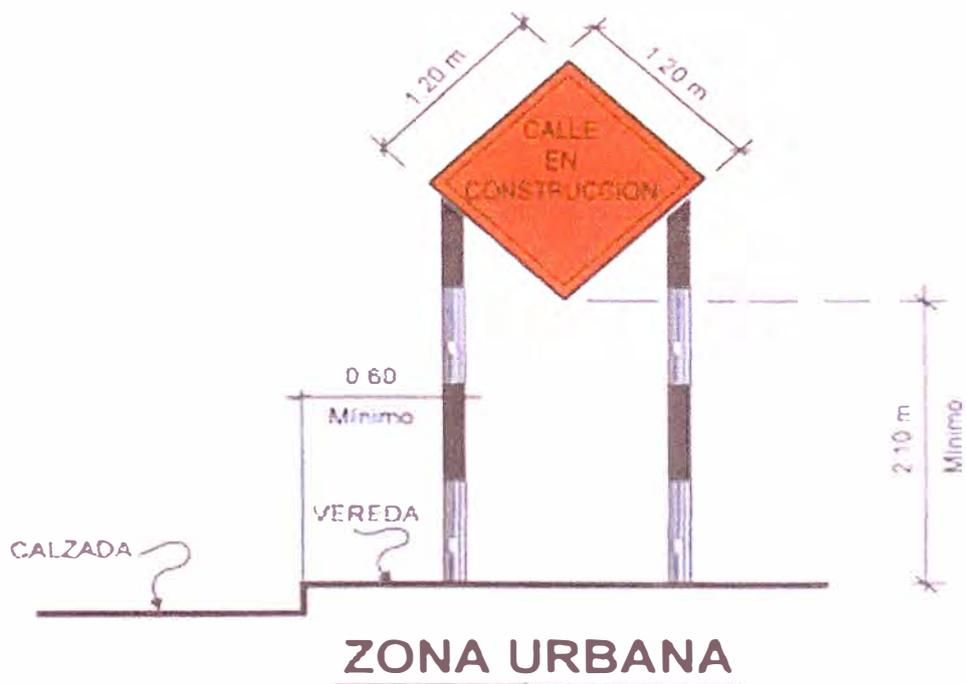
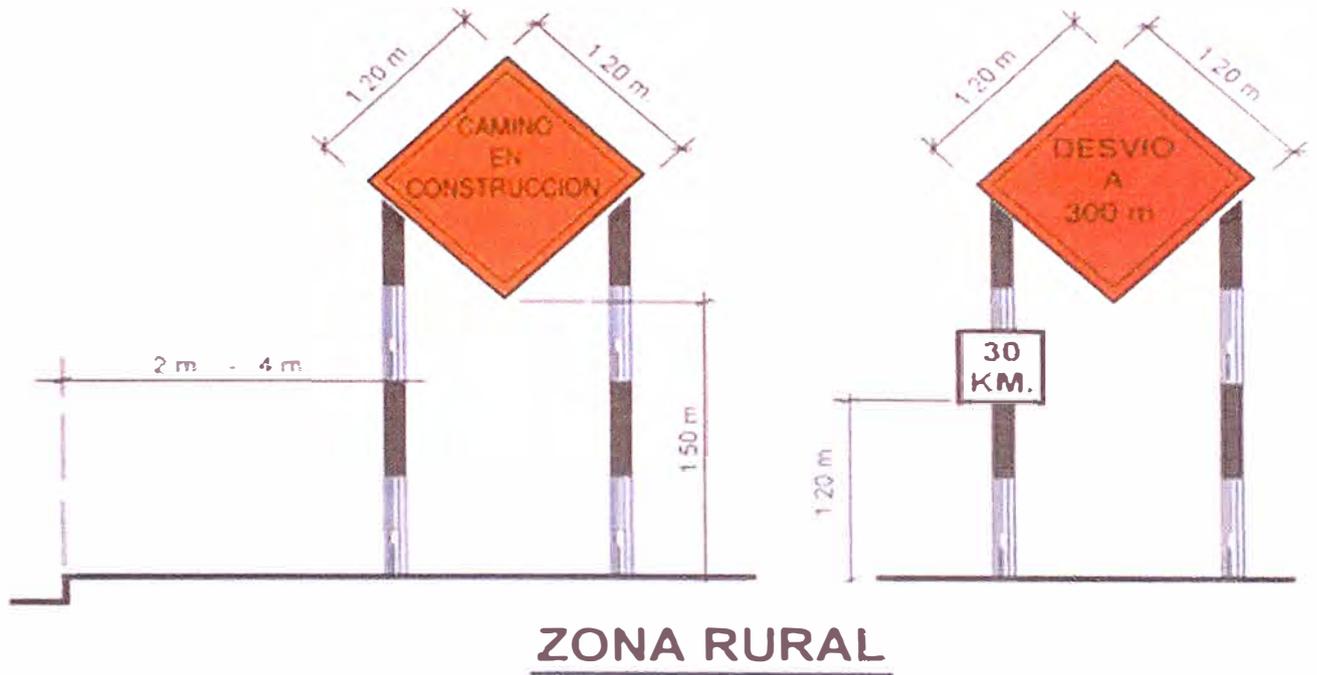


Deterioro de marcas en el pavimento.



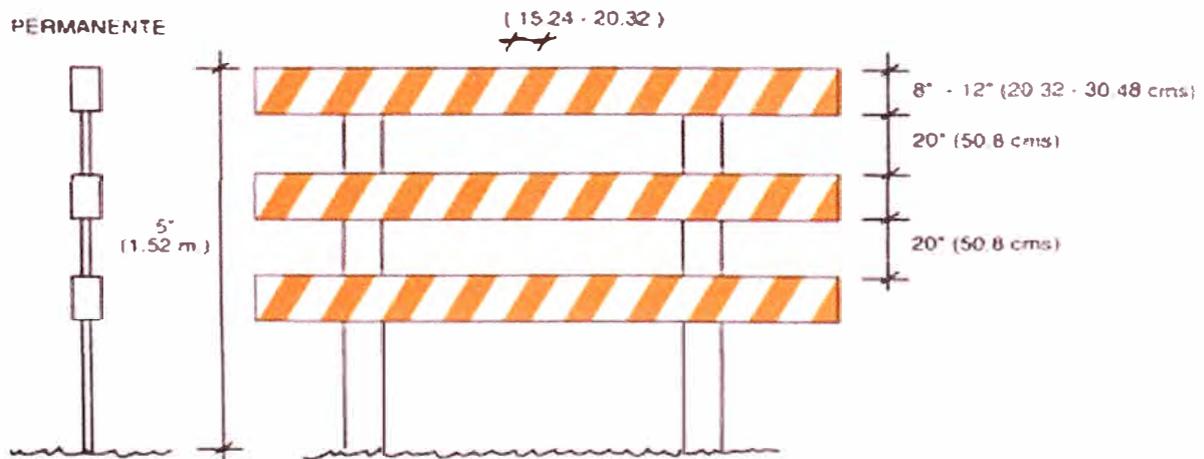
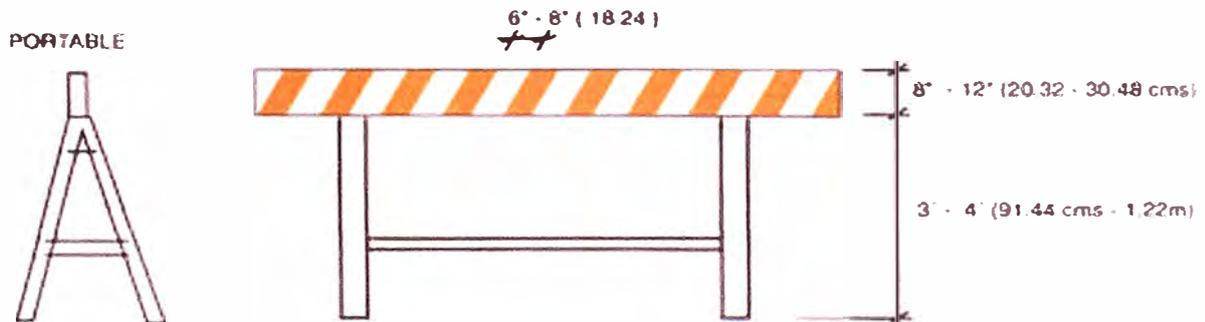
ANEXO III

DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO A TRAVÉS DE ZONAS DE TRABAJO

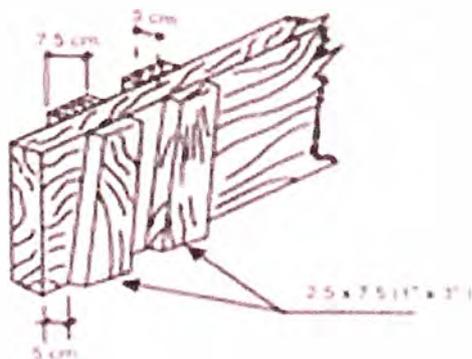
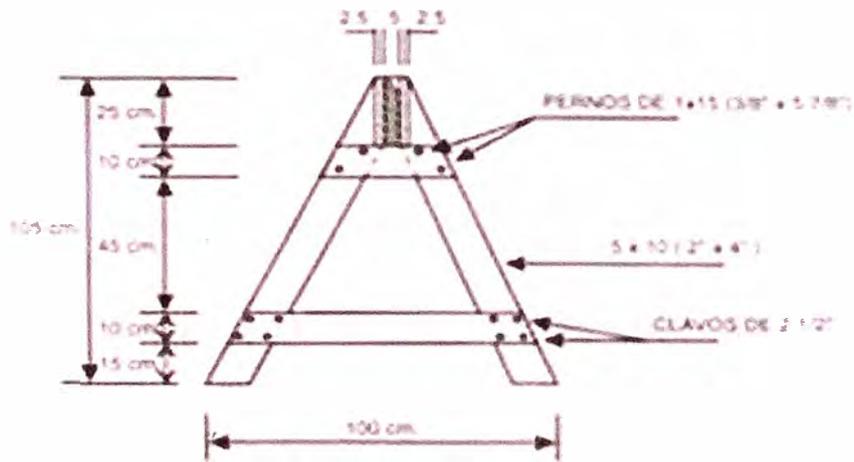
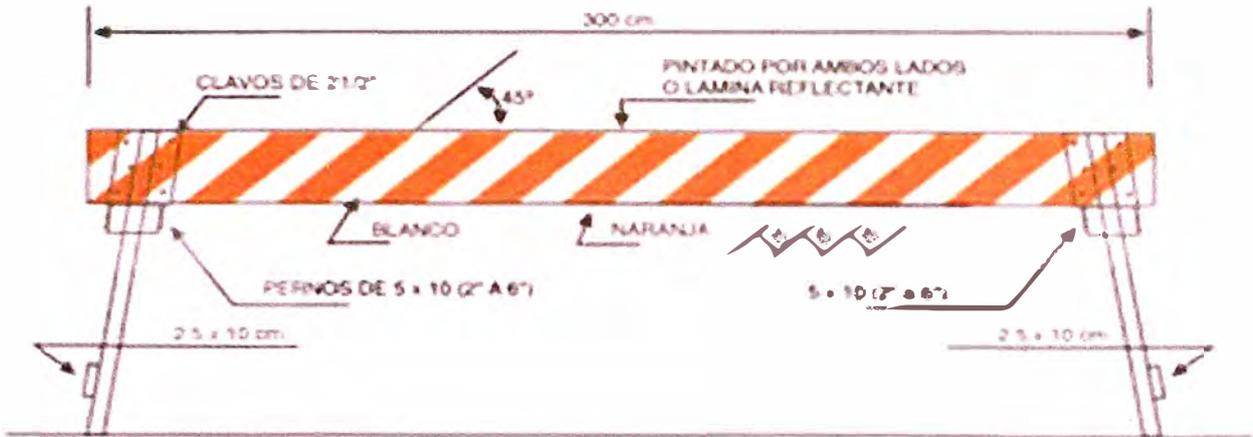




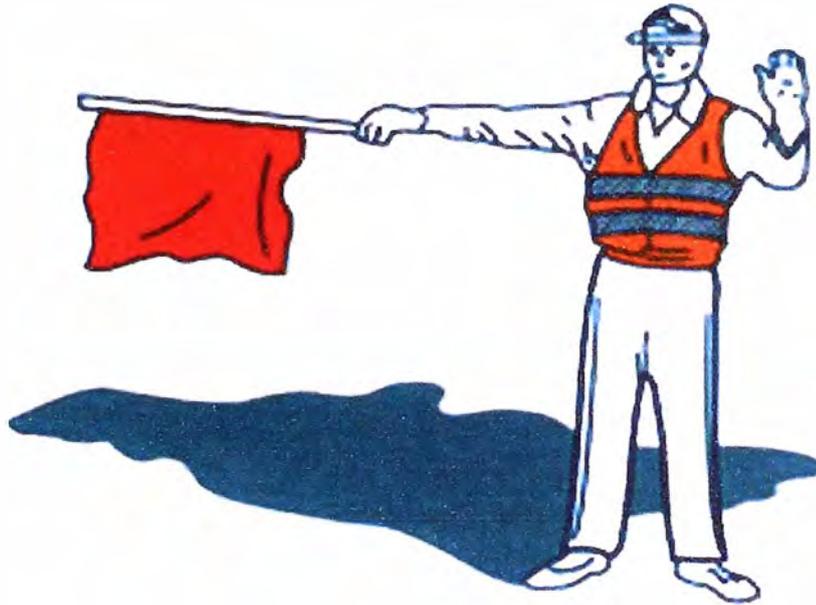
TRANQUERAS PORTABLES Y PERMANENTES



TRANQUERA SIMPLE



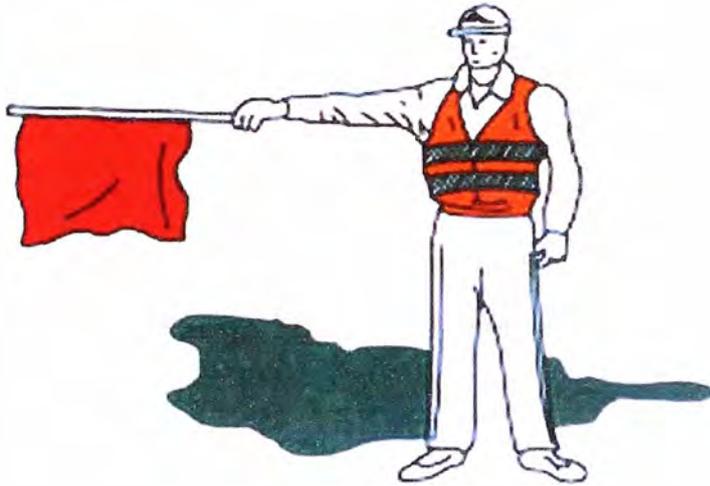
SEÑALAR CON USO DE BANDERINES



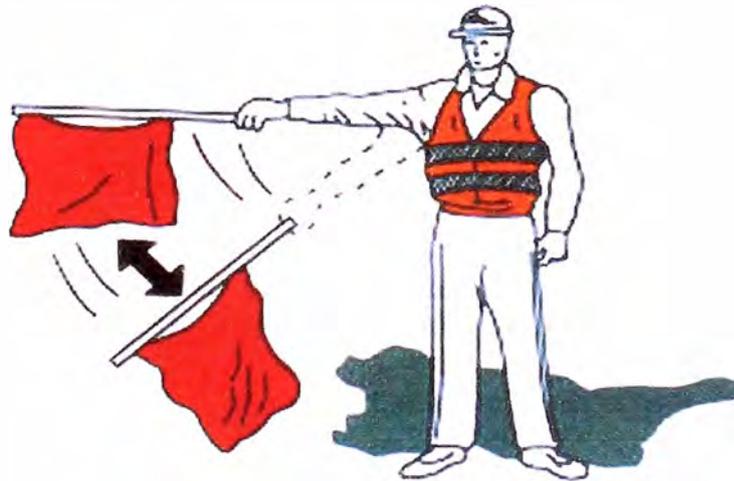
ALTO



DESPACIO



TRANSITO LENTO



SEÑALES REGULADORAS O DE REGLAMENTACION

(Anexos 3.1.2.1.)



R-1



R-2



R-3



R-4



R-5



R-5-1



R-5-2



R-5-3



R-5-4



R-6



R-7



R-8



R-9



R-10



R-11



R-12



R-13



R-14A



R-14B



R-15



R-16



R-17



R-18



R-18-1



R-18-2



R-19



R-20



R-21



R-22



R-23



R-24



R-25



R-26



R-27



R-27-A



R-28



R-29



R-30



R-30-1



R-30-2



R-30-3



R-30-4



R-31



R-32



R-33



R-34



R-35



R-36



R-37



R-38



R-39



R-40



R-41



R-42



R-43



R-44

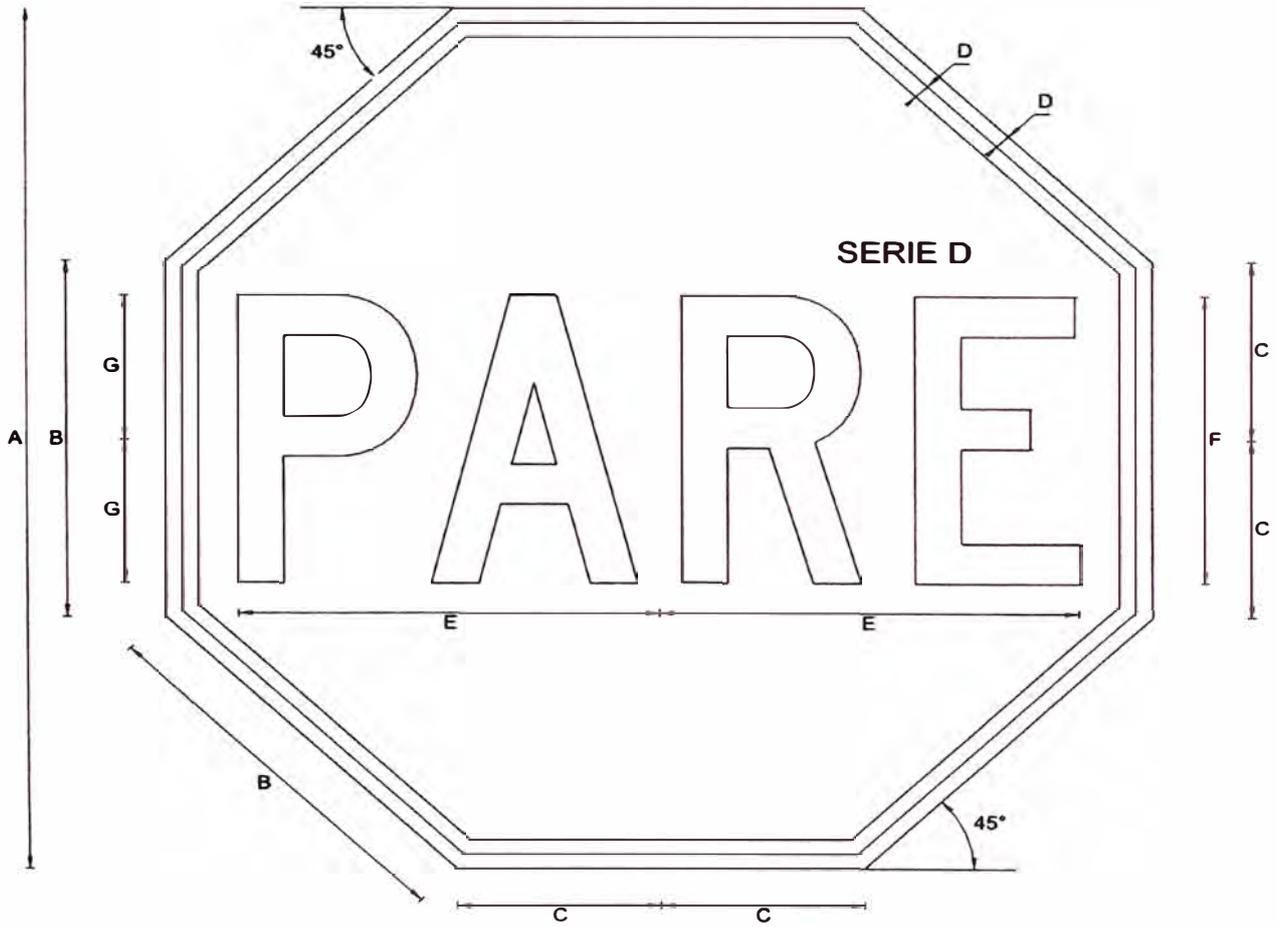


R-45



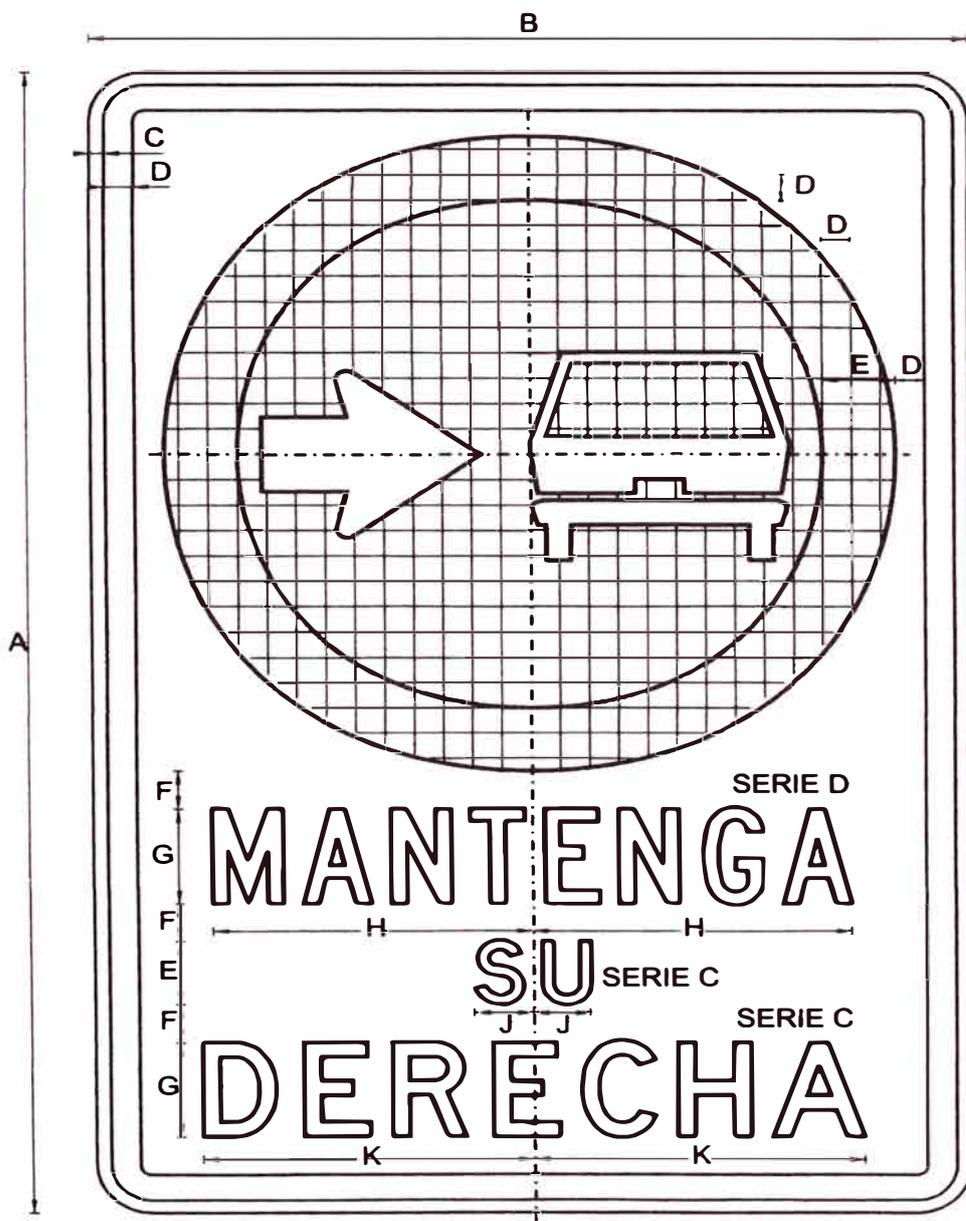
R-46

Diseño de la señal de Pare R-1



R-1	DIMENSIONES (milímetros)							ALFABETO
	A	B	C	D	E	F	G	
600 x 600	600.0	248.5	124.3	10.0	249.6	200.0	100.0	SERIE D
750 x 750	750.0	310.6	155.4	12.5	312.0	250.0	125.0	SERIE D

Diseño de la señal de Mantenga su Derecha R-15



R-15	DIMENSIONES (milímetros)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J
900 x 600	900.0	600.0	10.0	20.0	50.0	30.0	75.0	218.9	39.9
1200 x 800	1200.0	800.0	13.3	26.7	66.7	40.0	100.0	291.9	59.8

	K	L
900 x 600	227.1	50.0
1200 x 800	302.8	75.0

SEÑALES REGULADORAS O DE REGLAMENTACION

(Anexos 3.1.2.2.)



P-1A



P-1B



P-2A



P-2B



P-3A



P-3B



P-4A



P-4B



P-5-1



P-5-2A



P-5-2B



P-6



P-7



P-8



P-9A



P-9B



P-10A



P-10B



P-11

P-12

P-13A



P-13B

P-14A

P-14B



P-15

P-16A

P-16B



P-17

P-18

P-19



P-20

P-21

P-22



P-23

P-24

P-25



P-26



P-27



P-28



P-29



P-30



P-31



P-32



P-33



P-34



P-35



P-36



P-37



P-38



P-39



P-40



P-41



P-42



P-43



P-44



P-45



P-46



P-47



P-48



P-49



P-50



P-51



P-52



P-53



P-54



P-55



P-56



P-57



P-58



P-59

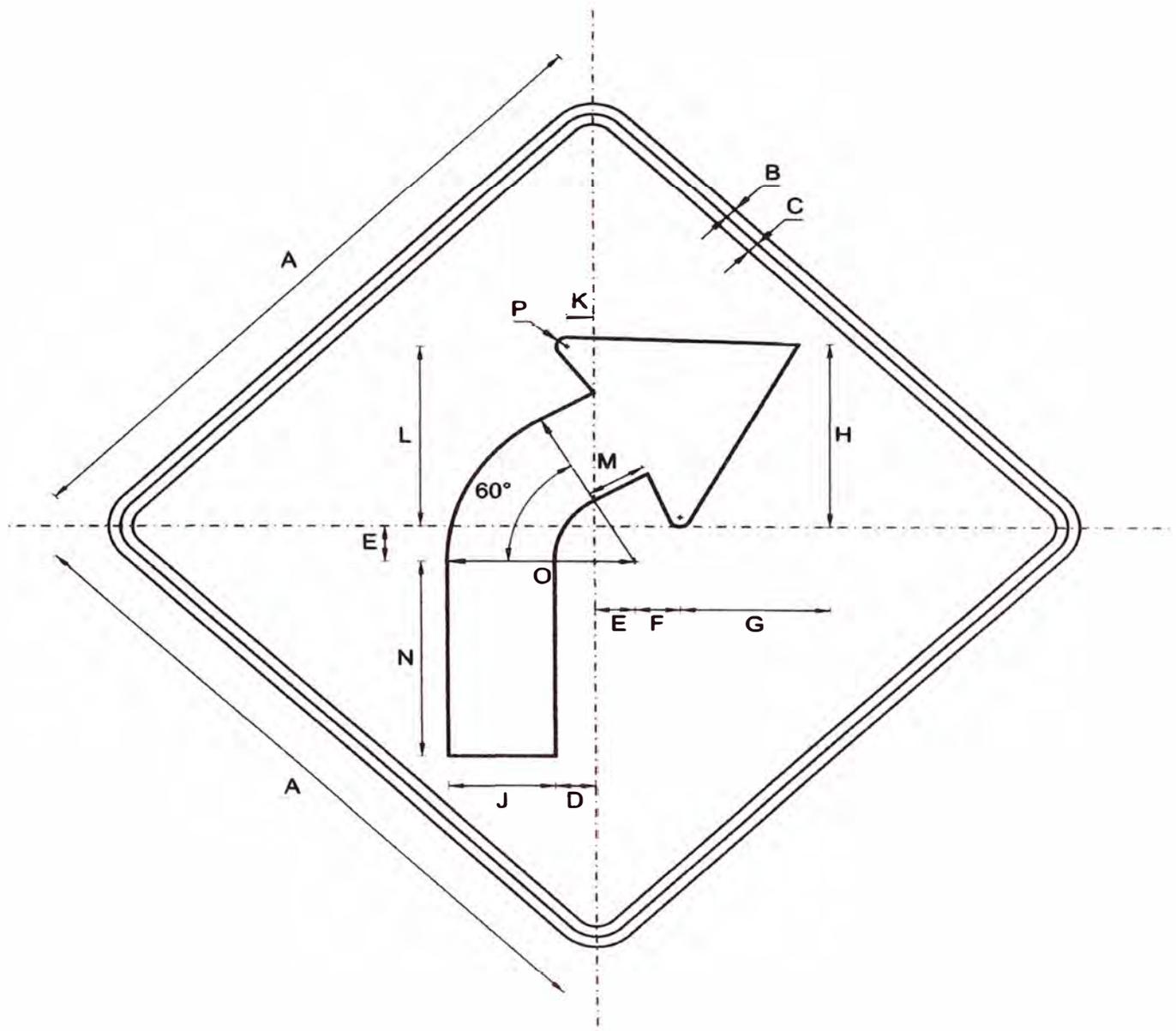


P-60



P-61

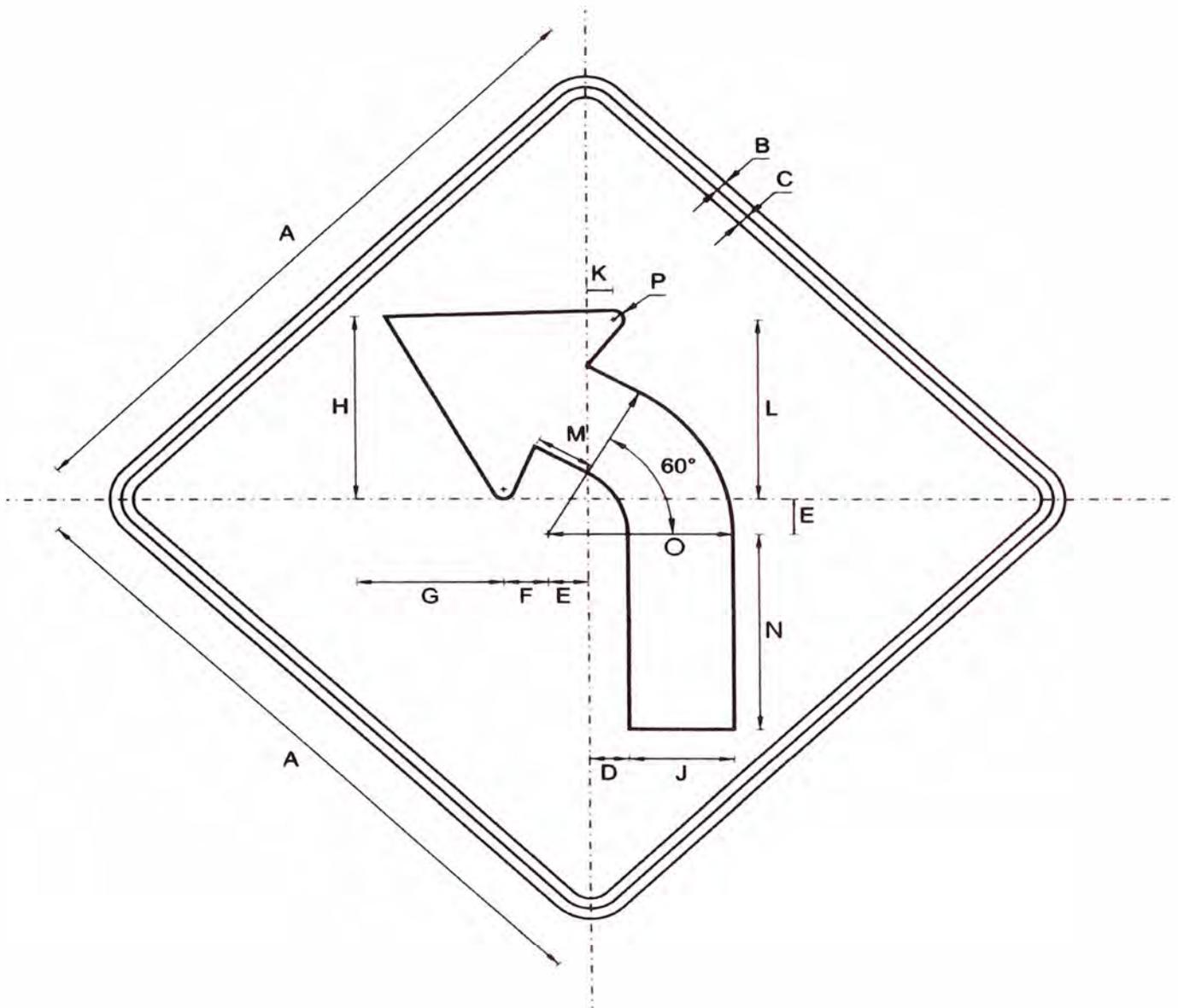
Diseño de la señal de Curva a la Derecha P-2^a



P-2 A	DIMENSIONES (milímetros)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
600 x 600	600,0	10,0	10,0	34,0	34,0	38,0	100,0	176,0
750 x 750	750,0	12,5	12,5	42,5	42,5	47,5	125,0	220,0
900 x 900	900,0	15,0	15,0	51,0	51,0	57,0	150,0	264,0

	J	K	L	M	N	O	P
600 x 600	90,0	22,6	172,0	53,0	190,0	158,0	9,0
750 x 750	112,5	28,3	215,0	66,3	237,5	197,5	11,3
900 x 900	135,0	33,9	258,0	79,5	285,0	237,0	13,5

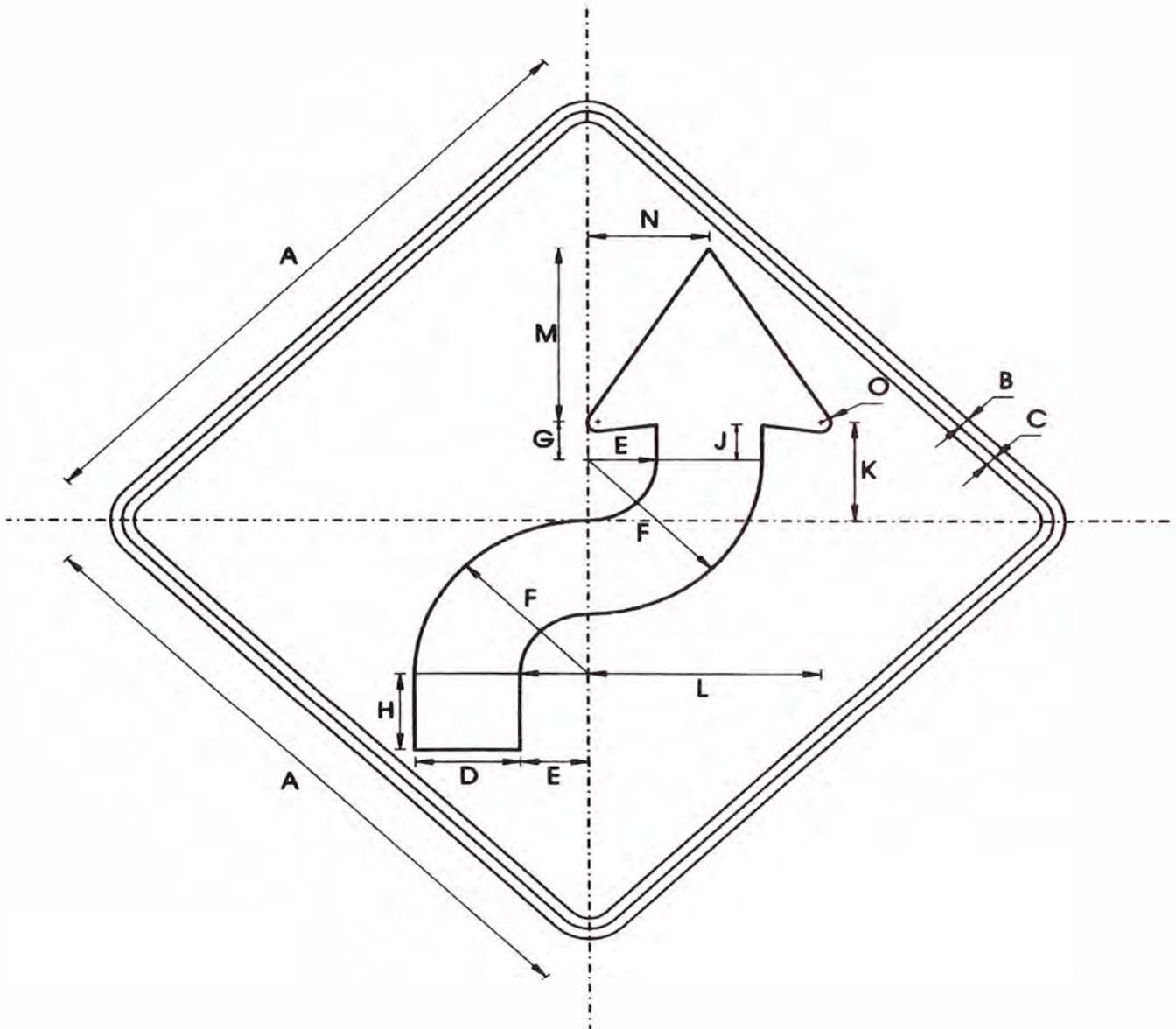
Diseño de la señal Curva a la Izquierda P-2B



P-2 B	DIMENSIONES (milímetros)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
600 x 600	600,0	10,0	10,0	34,0	34,0	38,0	100,0	176,0
750 x 750	750,0	12,5	12,5	42,5	42,5	47,5	125,0	220,0
900 x 900	900,0	15,0	15,0	51,0	51,0	57,0	150,0	264,0

	J	K	L	M	N	O	P
600 x 600	90,0	22,6	172,0	53,0	190,0	158,0	9,0
750 x 750	112,5	28,3	215,0	66,3	237,5	197,5	11,3
900 x 900	135,0	33,9	258,0	79,5	285,0	237,0	13,5

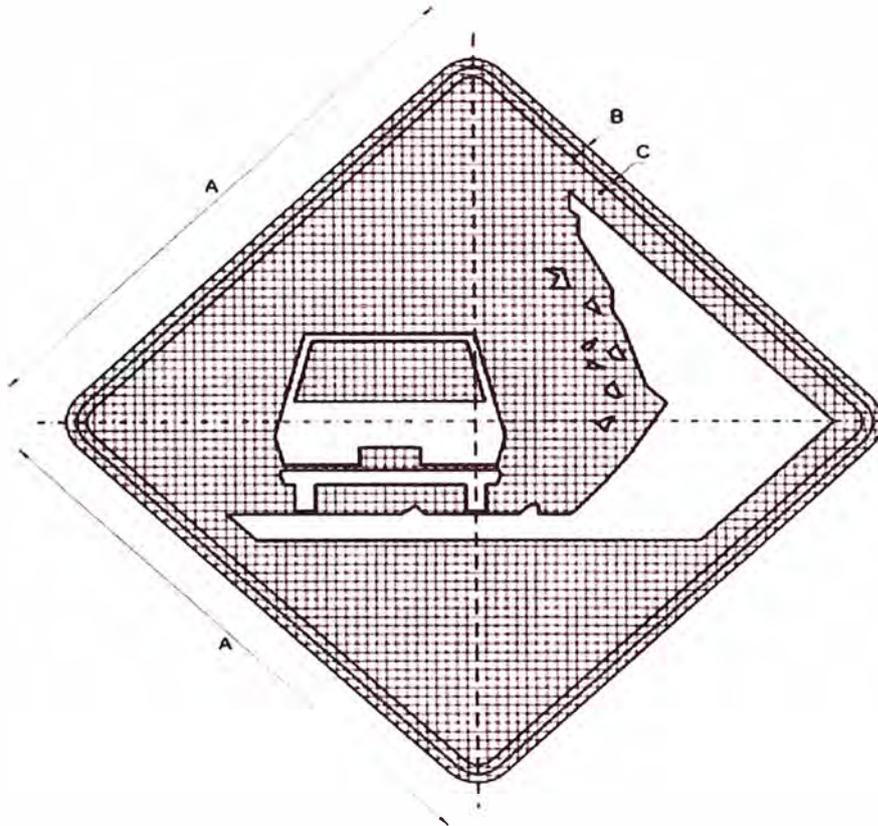
Diseño de la señal Curva y Contracurva (derecha – Izquierda) P-4A



P-4 A	DIMENSIONES (milímetros)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
600 x 600	600,0	10,0	10,0	90,0	58,5	148,5	38,0	75,0
750 x 750	750,0	12,5	12,5	112,5	73,1	185,6	47,5	93,8
900 x 900	900,0	15,0	15,0	135,0	87,8	222,8	57,0	112,5

	J	K	L	M	N	O
600 x 600	35,0	96,5	198,0	168,5	103,5	9,0
750 x 750	43,8	120,6	247,5	210,6	129,4	11,3
900 x 900	52,5	144,8	297,0	252,8	155,3	13,5

P-37 ZONA DE DERRUMBE



P-37	DIMENSIONES (milímetros)			
	A	B	C	CUADRICULA
600 x 600	600.0	10.0	10.0	10 x 10
750 x 750	750.0	12.5	12.5	12.5 x 12.5
900 x 900	900.0	15.0	15.0	15 x 15

SEÑALES INFORMATIVAS

(Anexos 3.1.2.3.)



I-1



I-2



I-3



I-4



I-5



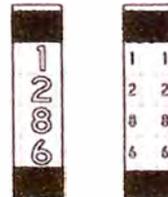
I-5 A



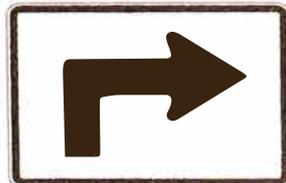
I-6



I-7



I-8



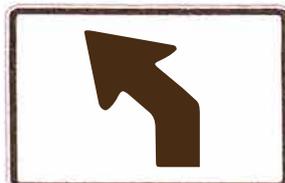
I-9



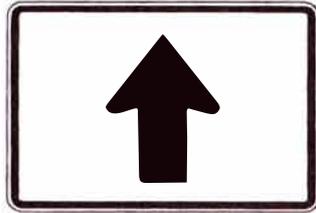
I-10



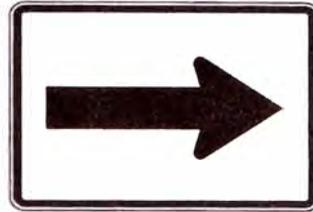
I-11



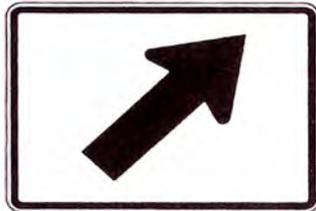
I-12



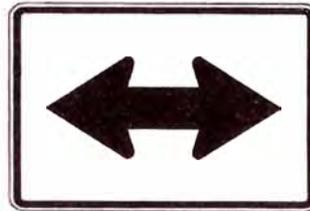
I-13



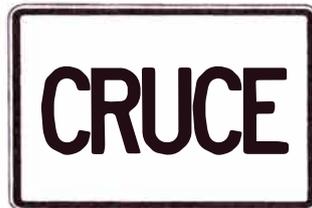
I-14



I-15



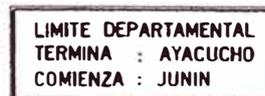
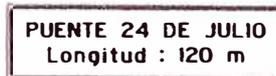
I-16



I-17



I-17A



I-18



I-19



I-20



I-21



I-22



I-23



I-22



I-25



I-26



I-27



I-28



I-29



I-30



I-31



I-32



I-33



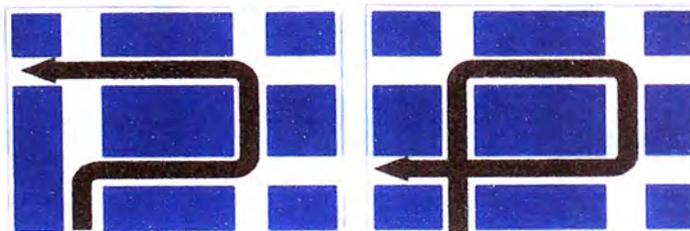
I-34



I-35



I-36



I-37



I-38



I-39

ANEXO IV

ANEXO 4.1.2.

4.1.2.1. OBRAS PRELIMINARES

4.1.2.1.1. MANTENIMIENTO DEL TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL

DESCRIPCION

Esta actividad comprende el mantenimiento de tránsito en la vía, desvíos y accesos, limpieza y mantenimiento del sistema de drenaje y la construcción de accesos y desvíos necesarios para la ejecución de obras y de los accesos a canteras, fuentes de agua, botaderos, frentes de sub base, base y TSB.

Los trabajos de mantenimiento de tránsito y seguridad vial incluyen:

- La construcción de accesos y desvíos necesarios para la ejecución alcantarillas y cunetas. Incluyendo las estructuras de cruce temporal que se requieran, así como la restauración de los cauces a sus condiciones iniciales, los accesos a las canteras, plantas de proceso, y fuentes de agua, pero si incluye su mantenimiento.
- El mantenimiento de la vía principal y de todos los desvíos habilitados al tránsito por contratista, incluyendo los accesos.
- La provisión de facilidades necesarias para el acceso a viviendas, servicios, etc. ubicadas a lo largo del proyecto en construcción.
- La implementación, instalación y mantenimiento de dispositivos de control de tránsito y seguridad acorde a las distintas fases de la construcción.
- Los elementos de seguridad industrial, para el personal del Contratista.
- La seguridad necesaria para garantizar al usuario de la vía, de un tránsito seguro a lo largo del tramo en ejecución.
- El control de emisión de polvo en todos los sectores sin pavimentar de la vía principal y de todos los desvíos habilitados al tránsito por el contratista, incluyendo los accesos.
- El mantenimiento de la circulación habitual de animales domésticos y silvestres a las zonas de pastoreo y abrevadero, si estuvieran afectadas por la obra
- El transporte de personal a las zonas de ejecución de obras (reconocido el pago en los gastos generales).
- La eliminación y acondicionamiento en el DME de derrumbes menores o iguales a 300 m³ por evento.

- La colocación de la señalización ambiental provisional: Señales informativas de ubicación de campamento, canteras, DME y plantas de proceso, cuyas características se encuentran en el EIA.
- La colocación de señalización y dispositivos de control del tránsito a través de las zonas de trabajo, para cada uno de los frentes, habilitados.

CONSIDERACIONES GENERALES

Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad (PMTS)

Antes del inicio de las obras el Contratista presentará al Supervisor un PLAN DE MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL (PMTS) para todo el período de ejecución de la obra y aplicable a cada una de las fases de construcción, el que será revisado y aprobado por escrito por el Supervisor. Sin este requisito y sin la disponibilidad de todas las señales y dispositivos en obra, que se indican en la sección MATERIALES de esta partida, no se podrán iniciar los trabajos de construcción.

Para la preparación y aprobación del PMTS, se debe tener en cuenta las regulaciones dadas en el capítulo IV del MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS vigente del MTC. Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estará de acuerdo con lo normado en este manual, planos y documentos del proyecto, lo especificado en esta sección y lo indicado por el Supervisor.

El PMTS podrá ser ajustado, mejorado o reprogramado de acuerdo a las evaluaciones periódicas de su funcionamiento que efectuará el Supervisor. El PMTS deberá abarcar los siguientes aspectos:

- Control Temporal de Transito y Seguridad Vial

El tránsito vehicular durante la ejecución de las obras no deberá sufrir detenciones de duración excesiva. Para esto, se deberá diseñar sistemas de control por medios visuales y sonoros, con personal capacitado de manera que se garantice la seguridad y confort del público y usuarios de la vía; así como la protección de las propiedades adyacentes. El control de tránsito se deberá mantener hasta que las obras sean recibidas por el MTC

- Mantenimiento Vial

La vía principal en construcción, los desvíos, rutas alternas y toda aquella que se utilice para el tránsito vehicular y peatonal será mantenida en condiciones aceptables de transitabilidad y seguridad durante el período de ejecución de

obra, incluyendo los días feriados, días en que no se ejecuten trabajos y aún en probables períodos de paralización. El Contratista deberá ejecutar la remoción de derrumbes en los sitios afectados de la vía, cuando lo solicite el Supervisor, eliminando los derrumbes que sean menores o iguales a 300 m³ por evento.

- Transporte de Personal

El transporte de personal a las zonas en que se ejecutan las obras, será efectuado en ómnibus con asientos y en buen estado. No se permitirá de ninguna manera que el personal sea trasladado en las tolvas de volquetes o plataforma de camiones de transporte de materiales y enseres.

Los horarios de transporte serán fijados por el Contratista, así como la cantidad de vehículos a utilizar en función al avance de las obras, por lo que se incluirá en el PMTS un Cronograma de utilización de ómnibus que será aprobado por el Supervisor así como su control y verificación.

- Período de Responsabilidad

La responsabilidad del Contratista para el mantenimiento de tránsito y seguridad vial se inicia desde el primer día de entrada en vigencia del contrato y finaliza el día de la entrega final de la obra al MTC. En este período se incluirán todas las suspensiones temporales que puedan producirse en la obra, independientemente de la causal que la origine.

MATERIALES

Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estará de acuerdo a lo normado en El Manual De Dispositivos Para Control De Tránsito Automotor Para Calles y Carreteras del MTC y todos ellos tendrán la posibilidad de ser trasladados rápidamente de un lugar otro, para lo que deben contar con sistemas de soporte adecuados.

El Contratista, después de aprobado el PMTS deberá instalar de acuerdo a su programa y de los frentes de trabajo, todas las señales y dispositivos necesarios en cada fase de obra y cuya cantidad no podrá ser menor en el momento de iniciar los trabajos a lo que se indica:

Resulta imprescindible el empleo de tranqueras y personal permanente (señaleros) para prevenir a los conductores sobre las proximidades de la obra y la planificación del tránsito en forma adecuada. Dichos señaleros deben contar con equipos portátiles de comunicación, a fin de que el ordenamiento del tránsito vehicular se efectúe en forma segura.

En el PMTS, el contratista deberá indicar claramente los recursos que utilizará en las labores de control de tránsito (personal, materiales y equipos), a fin que el Supervisor pueda evaluar la necesidad de incrementar los mismos de acuerdo a los requerimientos reales de la obra, los cuales están directamente relacionados a los planes de obra impuestos por el contratista.

PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION

El Contratista deberá proveer el personal suficiente, así como las señales, materiales y elementos de seguridad que se requieren para un efectivo control del tránsito y de la seguridad vial

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones dadas en esta sección y el Supervisor a exigir su cumplimiento cabal. Cualquier contingencia derivada de la falta de cumplimiento de estas disposiciones será de responsabilidad del Contratista.

Control de tránsito y seguridad vial

El Contratista deberá proveer cuadrillas de control de tránsito en número suficiente, el que estará bajo el mando de un controlador capacitado en este tipo de trabajo, el cual deberá ser presentado vía cuaderno de obra. El controlador tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Implementación del PMTS.
- Coordinación de las operaciones de control de tránsito.
- Determinación de la ubicación, posición y reguardo de los dispositivos de control y señales en cada caso específico.
- Corrección inmediata de las deficiencias en el mantenimiento de tránsito y seguridad vial.
- Coordinación de las actividades de implementación, correcto funcionamiento y control del PMTS en coordinación estrecha con el Supervisor.
- Organización del almacenamiento y control de las señales y dispositivos, así como de las unidades rechazadas u objetadas.
- Cumplimiento de la correcta utilización y horarios de los ómnibus de transporte de personal.

El tránsito será organizado de acuerdo al PMTS cuando sea necesario alternar la circulación, para lo que se habilitará un carril de circulación con un ancho mínimo de 3 m, que será delineado y resaltado con el uso de barricadas, conos y barriles

para separar dicho carril de las áreas en que se ejecutan trabajos de construcción. La detención de los vehículos no podrá ser mayor de 30 minutos.

En los carriles de circulación durante la ejecución de las obras, no se permitirá la acumulación de suelos y otros materiales que puedan significar algún peligro al usuario.

Las áreas de estacionamiento del equipo y vehículos en obra deben ubicarse a un mínimo de 10 m. del borde de la vía de circulación vehicular o en su defecto ser claramente señalizado con barreras y lámparas destellantes, siempre y cuando lo apruebe el Supervisor.

Debe incluirse en el plan de mantenimiento de tránsito y seguridad vial (PMTS), copia de la publicación del inicio de las obras y el horario de la restricción del tránsito vehicular, de acuerdo a lo indicado en las Bases de la Licitación.

Circulación de animales silvestres y domésticos

Si las obras en ejecución afectan de algún modo la circulación habitual de animales silvestres y domésticos a sus zonas de alimentación, abrevadero, descanso o refugio, el Contratista deberá restaurar de inmediato las rutas habituales a fin de no dificultar el acceso a dichas zonas. El Supervisor ordenará que se ejecuten las obras que sean necesarias para este fin si no se encuentran en los planos y documentos del Proyecto y de conformidad con el diseño del PMTS pertinente.

MEDICION

El mantenimiento de tránsito y seguridad vial se medirá en forma global (**Glb.**).

BASES DE PAGO

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio del contrato de la partida MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL. Este precio y pago, constituye compensación total por toda mano de obra, beneficios sociales, equipos, materiales, implementos de seguridad y por todos los trabajos prescritos en esta especificación.

$$\frac{Vm}{Mc} \times Mp \times (I - Fd)$$

Donde:

Vm	=	Monto total de la valorización mensual
Mc	=	Monto total del contrato considerando adicional y deductivo

MATERIALES

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. El fondo de la señal será con material retroreflectivo color amarillo de alta intensidad prismático (Tipo III). El símbolo y el borde del marco se pintarán en color negro con el sistema de serigrafía. Los materiales serán concordantes con los siguientes requerimientos para los paneles, material retroreflectivo y cimentación.

Todos los requerimientos de los materiales lo encontraremos en la **EG-2000** y el modo de cómo ser instalados en el **Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras**.

MEDICION

Las señales preventivas se medirán por unidad (**Unid**)

BASES DE PAGO

La cantidad de señales metradas de la forma descrita anteriormente (Unid), serán pagadas al precio unitario de la partida SEÑALES PREVENTIVAS, al precio del contrato.

4.1.2.2.1.2. SEÑALES REGULADORAS

Especificaciones similares al **ÍTEM 4.1.2.2.1.1.**

4.1.2.2.1.3. SEÑALES INFORMATIVAS

Especificaciones similares al **ITEM 4.1.2.2.1.1.**

4.1.2.2.1.4. POSTES DELINEADORES

DESCRIPCION

Los postes delineadores son elementos que tienen por finalidad remarcar o delinear segmentos de carretera que por su peligrosidad o condiciones de diseño o visibilidad requieran ser resaltados para advertir al usuario de su presencia.

Los detalles que no sean señalados en los planos, deberán complementarse con lo indicado en el **Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras** en vigencia.

MEDICION

El método de medición es por unidad (**Unid**), colocado y aceptado por el Supervisor.

BASES DE PAGO

La cantidad determinada de la forma descrita anteriormente (**Unid**), será pagada al precio unitario de la partida POSTE DELINEADOR.

4.1.2.2.1.5. GUARDAVIAS METALICOS

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de defensas o guardavías metálicos a lo largo de los bordes de la vía, en los tramos indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor.

MATERIALES

Lamina

Las barandas de guardavías metálicas serán de lámina de acero. La lámina deberá cumplir todos los requisitos de calidad fijados en la norma M -180 de la AASHTO, en especial los siguientes:

Todos los requerimientos de los materiales lo encontraremos en la **EG-2000** y el modo de cómo ser instalados en el **Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras**.

MEDICION

La unidad de medida para los guardavías metálicas será el metro lineal (**M**), aproximado al decímetro (dm), para todo guardavía instalada de acuerdo con los planos y esta especificación, que haya sido recibida a satisfacción por el Supervisor.

BASES DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario de Contrato (**M**), por todo guardavía metálica suministrada e instalada a satisfacción del Supervisor.

4.1.2.2.1.6. CAPTAFAROS

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y colocación, en los captafaros de la vía, de dispositivos destinados a la orientación del tránsito automotor en horas de la noche. Los captafaros se instalarán en los sitios y con las dimensiones que indiquen los documentos del proyecto o establezca el Supervisor.

MATERIALES

El captafaro se fabricará en acero laminado en caliente, galvanizado, de 2,50 milímetros de espesor, revestida con una capa de zinc en caliente mediante el proceso de inmersión, en una cuantía mínima de quinientos cincuenta gramos por metro cuadrado (550 g/m²), incluyendo ambas caras, de acuerdo a la especificación ASTM A-123.

Todos los requerimientos de los materiales lo encontraremos en la **EG-2000** y el modo de cómo ser instalados en el **Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras**.

MEDICION

Los captafaros se medirán por unidad (**Unid**) suministrada e instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptada por el Supervisor.

BASES DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato (**Unid**), por todo CAPTAFAROS suministrado e instalado de acuerdo con esta especificación, a satisfacción del Supervisor.

4.1.2.2.2. MARCAS PERMANENTES EN EL PAVIMENTO

4.1.2.2.2.1. MARCAS EN EL PAVIMENTO

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas permanentes sobre un pavimento terminado.

Las marcas a aplicar en el pavimento sirven para delimitar los bordes de pista, separar los carriles de circulación en autopistas y el eje de la vía en carreteras bidireccionales de una sola pista. También tiene por finalidad resaltar y delimitar las zonas con restricción de adelantamiento.

También las marcas en el pavimento pueden estar conformadas por símbolos y palabras con la finalidad de ordenar encausar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

Todos los requerimientos de los materiales lo encontraremos en la **EG-2000** y el modo de cómo ser instalados en el **Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras**.

MEDICION

La unidad de medición será el metro cuadrado (**M²**) independientemente del color de la marca aplicada. Las cantidades terminadas y aceptadas de marcas sobre el pavimento serán medidas como sigue:

BASES DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato (**M²**), por todo Marcas en el Pavimento suministrado e instalado de acuerdo con esta especificación, a satisfacción del Supervisor.

ANEXO 4.1.3.

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS-HUANCAYO DEL KM. 166+500 AL KM. 166+800
UBICACIÓN : DISTRITO DE ALIS; PROVINCIA YAUYOS: DEPARTAMENTO DE LIMA

METRADO DEL PROYECTO SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	SUB TOTAL	METRADO
1.00	OBRAS PRELIMINARES			
1.01	Mantenimiento de transito y seguridad vial	Glb	-	1.00
7.00	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL			
7.01	Señales preventivas	Unid	1.00	1.00
7.02	Señales reglamentarias	Unid	3.00	3.00
7.03	Postes delineadores	Unid	30.00	30.00
7.04	Guardavia metalico	M	60.00	60.00
7.05	Captafaros	Unid	21.00	21.00
7.06	Marcas en el pavimento	M2	101.25	101.25

ANEXO 4.1.4.

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ALLIS KM.166+500 AL 166+800

Subpresupuesto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ALLIS Km.166+500 AL Km.166+800

Partida	01.03		MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb		14,012.40	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	135.0000	1,080.0000	11.03	11,912.40	
							11,912.40	
		Materiales						
0230980011	CONO DE SEGURIDAD		u		6.0000	50.00	300.00	
0239900100	SEÑAL INFORMATIVA		u		4.0000	300.00	1,200.00	
0244010001	TRANQUERA		u		3.0000	200.00	600.00	
							2,100.00	

Partida	07.01		SEÑAL PREVENTIVA					
Rendimiento	u/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : u		360.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	13.59	18.12	
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.3333	11.03	14.71	
0147010021	CAPATAZ "B"		hh	0.2000	0.2667	16.31	4.35	
							37.18	
		Materiales						
0202510102	PERNOS 3/8" X 4" +T +A		pza		2.0000	3.72	7.44	
0203110002	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD		p2		8.0000	13.37	106.96	
0229200012	THINNER STANDARD		gal		0.2800	21.39	5.99	
0229500096	SOLDADURA (AWS E6011)		kg		0.0700	8.67	0.61	
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO		m2		0.4200	119.33	50.12	
0230750110	TINTA XEROGRAFICA NEGRA		gal		0.0300	24.24	0.73	
0251040129	PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"		m		0.4000	5.50	2.20	
0254020081	PINTURA ESMALTE		gal		0.0350	27.21	0.95	
0265220005	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO CONDU		u		1.0000	45.34	45.34	
							220.34	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	37.18	1.86	
0349070051	MOTOSOLDADORA DE 225 A		hm	0.2500	0.3333	29.20	9.73	
							11.59	
		Subpartidas						
909701043324	CONCRETO CLASE F (F'=140 kg/cm)		m3		0.2400	379.41	91.06	
							91.06	

Partida	07.02		SEÑAL REGLAMENTARIA				
Rendimiento	u/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : u		469.06
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	13.59	18.12
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.3333	11.03	14.71
0147010021	CAPATAZ "B"		hh	0.2000	0.2667	16.31	4.35
							37.18
		Materiales					
0202510102	PERNOS 3/8" X 4" +T +A		pza		2.0000	3.72	7.44
0203110002	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD		p2		10.8000	13.37	144.40
0229200012	THINNER STANDARD		gal		0.0200	21.39	0.43
0229500096	SOLDADURA (AWS E6011)		kg		0.0700	8.67	0.61
0230320005	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO		m2		0.9900	119.33	118.14
0230750110	TINTA XEROGRAFICA NEGRA		gal		0.0100	24.24	0.24
0251040129	PLATINA DE ACERO 2" X 1/8"		m		2.0000	5.50	11.00
0254020081	PINTURA ESMALTE		gal		0.0600	27.21	1.63
0265220005	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO CONDU		u		1.0000	45.34	45.34
							329.23
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	37.18	1.86
0349070051	MOTOSOLDADORA DE 225 A		hm	0.2500	0.3333	29.20	9.73
							11.59
		Subpartidas					
909701043324	CONCRETO CLASE F (F'=140 kg/cm)		m3		0.2400	379.41	91.06
							91.06

Partida	07.03		POSTES DELINEADORES				
Rendimiento	u/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : u		165.60
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.0320	13.59	0.43
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3200	12.17	3.89
0147010004	PEON		hh	10.0000	3.2000	11.03	35.30
0147010021	CAPATAZ "B"		hh	0.2000	0.0640	16.31	1.04
							40.66
		Materiales					
0203110002	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD		p2		0.2400	13.37	3.21
0230060005	PEGAMENTO EPOXICO		gal		0.0120	319.29	3.83
							7.04
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	40.66	2.03
							2.03
		Subpartidas					
909701040203	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO		m2		0.4500	47.76	21.49
909701042913	EXCAVACION MANUAL		m3		0.1250	35.45	4.43
909701043322	CONCRETO CLASE D (F'C=210 kg/cm2)		m3		0.0120	430.12	5.16
909701043324	CONCRETO CLASE F (F'=140 kg/cm)		m3		0.1250	379.41	47.43
909701043501	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2		kg		2.0600	5.36	11.04
909701050115	PINTADO DE POSTES DELINEADORES		m2		1.0000	26.32	26.32
							115.87

Partida	07.04		GUARDAVIA METALICA				
Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m	195.93	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	13.59	5.44
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	12.17	4.87
0147010004	PEON		hh	4.0000	1.6000	11.03	17.65
0147010031	CAPATAZ "A"		hh	0.5000	0.2000	17.67	3.53
							31.49
		Materiales					
0202140000	PERNOS PARA SEÑALES		jgo		0.5200	35.47	18.44
0229200013	SOLVENTE XILOL		gal		0.0310	21.39	0.66
0251100001	GUARDAVIAS TRANSVERSAL		u		1.0000	65.13	65.13
0254020081	PINTURA ESMALTE		gal		0.0220	27.21	0.60
0254450076	PINTURA PARA TRAFICO		gal		0.0015	41.97	0.06
0254980001	PINTURA WASH PRIMER		gal		0.0200	89.75	1.80
0265250003	POSTES DE ACERO DE 1.80M X 6MM		u		0.5200	121.01	62.93
							149.62
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	31.49	1.57
							1.57
		Subpartidas					
909701042913	EXCAVACION MANUAL		m3		0.0483	35.45	1.71
909701043324	CONCRETO CLASE F (F'=140 kg/cm)		m3		0.0161	379.41	6.11
909701050702	SECCION FINAL		u		0.0200	112.48	2.25
909701050703	SECCION DE AMORTIGUACION		u		0.0200	158.82	3.18
							13.25

Partida	07.05		CAPTAFAROS				
Rendimiento	u/DIA	48.0000	EQ.	48.0000	Costo unitario directo por : u	18.74	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1667	11.03	1.84
							1.84
		Materiales					
0251100005	CAPTAFAROS		u		1.0000	16.81	16.81
							16.81
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.84	0.09
							0.09

Partida	07.06		MARCAS EN EL PAVIMENTO				
Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ.	800.0000	Costo unitario directo por : m2	8.02	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0100	12.17	0.12
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.0400	11.03	0.44
0147010031	CAPATAZ "A"		hh	0.5000	0.0050	17.67	0.09
							0.65
		Materiales					
0229200013	SOLVENTE XILOL		gal		0.0096	21.39	0.21
0254450076	PINTURA PARA TRAFICO		gal		0.1200	41.97	5.04
0254450077	MICROESFERAS DE VIDRIO		kg		0.5000	4.18	2.09
							7.34
		Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.65	0.03
							0.03

ANEXO 4.1.5.

ANALISIS DE GASTOS GENERALES

OBRA: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO CARRETERA CAÑETE-YAUYOS-CHUPACA km.166+500 al Km.166+800

Fecha del Presupuesto : **31/02/2009**

COMPONENTES DE LOS GASTOS GENERALES	MONEDA NACIONAL	
	SI.	%
COSTO DIRECTO	33,711.12	
1.- <u>GASTOS GENERALES</u>		
A.- GASTOS VARIABLES	5,983.72	17.75%
B.- GASTOS FIJOS	546.12	1.62%
TOTAL DE GASTOS GENERALES	6,529.84	19.37%
2.- <u>UTILIDAD</u> 10.00%	3,371.11	10.00%
PRESUPUESTO REFERENCIAL SIN IGV	43,612.07	
3.- <u>I.G.V.</u> 19.00%	8,286.29	19.00%
PRESUPUESTO REFERENCIAL INC IGV	51,898.36	

ANEXO 4.1.6.

PRESUPUESTO						
Presupuesto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ALLIS KM.166+500 AL 166+800						
Subpresupuesto: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA ALLIS Km.166+500 AL Km.166+800						
Cliente	Ministerio de Transportes y Comunicaciones					
Lugar	LIMA - YAUYOS - ALIS					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
01.00	OBRAS PRELIMINARES					
01.03	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	Glb	1.00	14,014.40	14,014.40	
07.00	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL					
07.01	SEÑAL PREVENTIVA	Unid	1.00	360.17	360.17	
07.02	SEÑAL REGLAMENTARIA	Unid	3.00	469.06	1,407.18	
07.03	POSTES DELINEADORES	Unid	30.00	165.60	4,968.00	
07.04	GUARDAVIA METALICA	M	60.00	195.93	11,755.80	
07.05	CAPTA FAROS	Unid	21.00	18.74	393.54	
07.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	101.25	8.02	812.03	

COSTO DIRECTO	33,711.12
GASTO GENERALES (19.37%)	6,529.84
TUTILIDAD (10%)	3,371.11
SUB TOTAL	43,612.07
IGV (19%)	8,286.29
TOTAL	51,898.36

SON : CINCUENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO 36/100 NUEVOS SOLES

ANEXO 4.1.7.

7.00	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	Duracion		20-jun	21-jun	22-jun	23-jun	24-jun	25-jun	26-jun	27-jun
7.01	SEÑAL PREVENTIVA	1 dia									
7.02	SEÑAL REGLAMENTARIA	1 dia									
7.03	POSTES DELINEADORES	2 dias									
7.04	GUARDAVIA METALICA	3 dias									
7.05	CAPTAFAROS	1 dia									
7.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	1 dia									

ANEXO 4.2.2.

4.2.2.1. CONSERVACION RUTINARIA

4.2.2.1.1. OBRAS PRELIMINARES

4.2.2.1.1.1. MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

DESCRIPCION

Bajo la partida de Movilización y Desmovilización de Equipos, el Contratista efectuará todo el trabajo requerido para suministrar y transportar oportunamente la cantidad completa del equipo mecánico de construcción al lugar de la obra, para que sea empleado en la construcción de la vía en sus diferentes etapas, y el retiro de toda la maquinaria una vez terminados los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

MATERIALES

El Contratista bajo su responsabilidad, suministrará todas las herramientas, aditamentos y materiales necesarios para el embalaje, transporte, instalación y operación del equipo mecánico durante todo el plazo de ejecución de la Obra.

TRANSPORTE

El Contratista, antes de iniciar el transporte de los equipos, deberá obtener las pólizas de seguro necesarias, además de tener conocimiento expreso de las condiciones físicas de las vías terrestres, fluviales y caminos de acceso al lugar de la Obra.

El Contratista deberá disponer todo lo necesario para el embarque, traslado y desembarque de su equipo, material y provisiones para que éstos lleguen al lugar de la obra con suficiente anticipación a la fecha estipulada en el cronograma de ejecución para dar inicio a las partidas correspondientes, excepto aquellas demoras que se deriven de fenómenos de la naturaleza y/o casos fortuitos que no pueden preverse. El sistema de movilización debe ser tal que no cause daño a los pavimentos ni a las propiedades de terceros.

MEDICION

La movilización y desmovilización de equipos se medirá en forma global (**Glb**). El equipo a considerar en la medición será sólo el que ofertó el Contratista en el proceso de la licitación, indicado en su calendario de movilización de equipos.

BASES DE PAGO

El pago por este concepto incluirá el flete por tonelada del equipo transportado, el alquiler del equipo autopropulsado, seguros por el traslado del equipo e imprevistos necesarios para completar el ítem.

El Contratista deberá presentar su análisis de precio unitario correspondiente en el formato adjunto, indicando claramente cada uno de los ítems:

- Peso de cada equipo pesado transportado y número de viajes que requiere el camión de cama baja para transportarlos. Duración de cada viaje (ida y vuelta) del camión de cama baja y su alquiler por hora máquina.
- Cantidad y alquiler por hora del equipo autotransportado.
- Monto que cobrará por la instalación, montaje y desmontaje de equipos, tales como, zarandas, chancadoras, plantas de asfalto, entre otras.
- Seguros por el transporte de los equipos.
- El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:
- Hasta el 50% del monto ofertado por esta partida, se hará efectivo en forma gradual cuando el total del equipo mínimo se encuentre disponible y operativo en la obra, en concordancia con lo indicado en el calendario de movilización de equipo.
- El 50% restante se abonará en forma gradual cuando los equipos sean retirados de la Obra o al término de los trabajos, con la debida autorización del Supervisor.

El importe a pagar será el monto correspondiente a la partida **MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS**. Este precio y pago constituye compensación total por toda mano de obra, beneficios sociales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para culminar la partida a entera satisfacción del Supervisor.

4.2.2.1.1.2. MANTENIMIENTO DEL TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL

Ver ítem 4.1.2.1.1.

4.2.2.1.2. DERECHO DE VIA

4.2.2.1.2.1. LIMPIEZA DE LA ZONA DE DERECHO DE VIA

DESCRIPCION

Consiste en la remoción de todo material extraño de la calzada y de las bermas, con herramientas manuales, de tal manera que permanezca libre de obstáculos, basuras y demás objetos que caigan y/o sean arrojados en ella.

El objetivo es mantener la plataforma libre de basura, piedras, ramas y demás elementos extraños, que puedan afectar la seguridad de los usuarios de la vía.

Los trabajos se deben ejecutar diariamente, dando especial prioridad durante el período de lluvias, en los caminos donde se produce caída de piedras. Inspeccionar permanentemente el estado de limpieza de la calzada y de las bermas.

MATERIALES

No es necesario materiales para la ejecución de esta actividad. Lo que sí se puede utilizar son las bolsas de recolección de basura.

Todo el procedimiento de ejecución está dado en el Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Carreteras; Fondo Editorial del MTC.

MEDICION

La unidad de medida para la Limpieza de la Calzada y de las Bermas es: kilómetro (M^2) o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

BASES DE PAGO

La Limpieza de la Calzada y de las Bermas se pagará según el precio de contrato o el cumplimiento del Indicador de Conservación o el Indicador de Nivel de Servicio por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

4.2.2.1.2.2. ROCE DE LA VEGETACION MENOR EN LA ZONA DEL DERECHO DE VIA

DESCRIPCION

Consiste en cortar y remover todo exceso de vegetación menor existente en las zonas laterales del derecho de vía.

El objetivo es mantener los taludes y las zonas laterales del derecho de vía con una vegetación de altura conveniente, de tal manera que se permita una buena visibilidad al conductor y que la visión esté libre de obstáculos que impidan observar las señales de tránsito, a los peatones y a los demás vehículos.

Los trabajos de deben ejecutar durante todo el año, las veces que sea necesario, para mantener la vegetación menor por debajo de la altura establecida. Es prohibido ejecutar los trabajos haciendo uso del fuego, herbicidas, productos químicos ó cualquier otro método no aprobado por la Supervisión.

MATERIALES

Para este trabajo no se requiere ningún suministro de materiales.

Todo el procedimiento de ejecución está dado en el Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Carreteras; Fondo Editorial del MTC.

MEDICION

La unidad de medida para el Roce de la Vegetación en la Zona del Derecho de Vía (M^2) aproximada al primer decimal o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

BASES DE PAGO

El Roce de la Vegetación en la Zona del Derecho de Vía se pagará al precio unitario del contrato o al cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por parte de la Supervisión.

4.2.2.1.2.3. DESQUINCHE MANUAL DE TALUDES

DESCRIPCION

Consiste en ejecutar diversas actividades para regularizar y estabilizar taludes, con herramientas manuales, en forma localizada, en sectores críticos.

El objetivo es evitar la caída de piedras y de material suelto, que afecten la normal circulación del tránsito, y que pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía.

Los trabajos se deben ejecutar lo más pronto posible luego de detectado el sitio crítico que represente una amenaza para la seguridad de los usuarios.

MATERIALES

Para la ejecución de esta actividad no se requiere el suministro de materiales.

Todo el procedimiento de ejecución está dado en el Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Carreteras; Fondo Editorial del MTC.

MEDICION

La unidad de medida para el Desquinche Manual de Taludes será el metro cuadrado (M^2), aproximado al metro cuadrado completo, medida el área de

desquinche sobre la superficie inclinada o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

FORMA DE PAGO

El Desquinche Manual de Taludes se pagará al precio unitario del contrato o al cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por parte de la Supervisión

4.2.2.1.3. OBRAS DE ARTE

4.2.2.1.3.1. LIMPIEZA DE CUNETAS

DESCRIPCION

Consiste en retirar con herramientas manuales, toda basura y material que haya caído en las cunetas y que obstaculicen el libre flujo del agua.

El objetivo es mantener las cunetas trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas, permitiendo que el agua fluya libremente y evitando estancamientos perjudiciales para la vía.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y continuamente durante dicha época. Inspeccionar permanentemente el estado de las cunetas.

MATERIALES

No se requiere del suministro de materiales para la ejecución de esta actividad.

Todo el procedimiento de ejecución está dado en el Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Carreteras; Fondo Editorial del MTC.

MEDICION

La unidad de medida para la Limpieza de Cunetas es: metro lineal (**M**) con aproximación al número entero, o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

BASES DE PAGO

La Limpieza de Cunetas se pagará según el precio de contrato por trabajo o al cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

4.2.2.1.3.2. LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS

DESCRIPCION

Consiste en remover todo material extraño de las alcantarillas incluidas sus obras de entrada y salida, de tal manera que permanezcan libres de basuras y sedimentos.

El objetivo es mantener todos los elementos de la alcantarillas, caja toma, ducto y aliviadero, trabajando eficientemente, permitiendo que el agua fluya libremente. Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y periódicamente durante dicha época. Inspeccionar con frecuencia el estado de las alcantarillas.

MATERIALES

No se requiere del suministro de materiales para la ejecución de esta actividad. Todo el procedimiento de ejecución está dado en el Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Carreteras; Fondo Editorial del MTC.

MEDICION

La unidad de medida para la Limpieza de Alcantarillas es: Unidad (**Unid**) con aproximación al número entero, o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

BASES DE PAGO

La Limpieza de Alcantarillas se pagará según el precio de contrato o el cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

4.2.2.1.4. PAVIMENTOS FLEXIBLES

4.2.2.1.4.1. SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS

DESCRIPCION

El sello de fisuras (aberturas iguales o menores a 3 mm) y de grietas (aberturas mayores a 3 mm) consiste en la colocación de materiales especiales sobre o dentro de las fisuras o en realizar el relleno con materiales especiales dentro de las grietas.

El objetivo del sello de fisuras y de grietas es impedir la entrada de agua y la de materiales incompresibles como piedras o materiales duros dentro de ellas y, de esta manera, minimizar y/o retardar la formación de agrietamientos más severos como los de piel de cocodrilo y la posterior aparición de baches.

La actividad de sellado de fisuras y grietas debe ser realizada en el menor tiempo posible después de que ellas se han desarrollado y han hecho su aparición visible en el pavimento. Lo anterior requiere de inspecciones permanentes de la calzada con el fin de identificar su presencia prontamente después de su aparición. Especial atención se debe tener antes de las estaciones o periodos de lluvia.

El sellado de fisuras y grietas es eficaz para tratar los siguientes tipos de ellas:

- Fisuras y/o grietas de contracción que forman una serie de bloques grandes y generalmente con esquinas o ángulos agudos de entre 0,1 m² y 10 m², cuyo origen está en diferenciales térmicos o en cambios volumétricos en la mezcla asfáltica, en la base o en la subrasante, en mezclas muy rígidas. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.
- Fisuras y/o grietas longitudinales coincidentes o sensiblemente paralelas al eje de la calzada. Se distinguen, entre ellas, las de junta, causadas por una débil unión constructiva entre carriles; las longitudinales de origen térmico o por fallas en la subrasante. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.
- Fisuras y /o grietas entre la berma y el pavimento.

MATERIALES

Todos los requerimientos de los materiales lo encontraremos en la **EG-2000** y el modo de cómo ser instalados en el **Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Carreteras**.

MEDICION

La unidad de medida de esta actividad es: metro lineal (**M**) con aproximación a la centésima, cuando se trate de intervenciones en áreas específicas o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

BASES DE PAGO

El Pago de los trabajos descritos se hará de acuerdo al precio unitario del contrato por metro lineal (**M**), con aproximación a la centésima, de fisura y/o grieta sellada o por el cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio.

4.2.2.1.4.2. BACHEO SUPERFICIAL

DESCRIPCION

El Bacheo Superficial consiste en la reparación de baches, entendidos éstos como las desintegraciones parciales del pavimento en forma de hueco, cuya reparación se conoce como bacheo. Generalmente tienen su origen en mezclas mal dosificadas o con compactación insuficiente. Esta actividad es una de las más difundidas técnicamente en la conservación de pavimentos flexibles. El Bacheo Superficial comprende la reparación de baches y el reemplazo de áreas del pavimento que se encuentren deterioradas, siempre que afecten exclusivamente al TSB, encontrándose en buenas condiciones la base granular y demás capas de suelos.

El objetivo del Bacheo Superficial es recuperar las condiciones para una adecuada circulación vehicular con seguridad, comodidad, rapidez y economía. Además, para minimizar y/o retardar la formación de daños más severos en el pavimento.

La actividad de Bacheo Superficial debe ser realizada en el menor tiempo posible después de que los baches se han desarrollado y su aparición es visible en el pavimento. Lo anterior requiere de inspecciones permanentes de la calzada, con el fin de identificar su presencia con la mayor prontitud después de su aparición. Especial atención se debe tener antes de las estaciones o períodos de lluvia.

El Bacheo Superficial es eficaz para tratar los siguientes tipos de daños en un pavimento flexible:

- Áreas agrietadas por fatiga de la estructura del pavimento, caracterizadas por presentar una serie de grietas y fisuras interconectadas entre sí, pero con un grado de severidad que no muestra la presencia de trozos separados sueltos. Cuando la severidad de esta falla es baja, sin interconexión entre fisuras y grietas, se puede reparar también mediante lo indicado en la Sección 301 Sellado de Fisuras y Grietas y cuando el agrietamiento es más severo, la reparación se debe realizar según la Sección 303 Bacheo Profundo, de estas Especificaciones.
- Desplazamiento de áreas localizadas de la carpeta conocidas como corrugaciones o distorsiones.

El Bacheo Superficial, con excepción de la reparación de las corrugaciones, contribuye al refuerzo de una estructura que se encuentra débil y actúa como un

sello que impide la infiltración de agua. Sin embargo, tiene efectos negativos sobre la rugosidad superficial (IRI) del pavimento y, en consecuencia, en el nivel de servicio y en la vida útil remanente del pavimento.

Los trabajos que se especifican se pueden realizar mediante procedimientos fundamentalmente manuales o mediante sistemas mecanizados.

MATERIALES

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características del bache que se ha decidido reparar. Los materiales a emplear pueden ser:

Todos los requerimientos de los materiales lo encontraremos en la **EG-2000** y el modo de cómo ser instalados en el **Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Carreteras**.

MEDICION

La unidad de medida de esta actividad es: metro cuadrado (**M²**) aproximado a la décima, del área de pavimento reparada, bajo cualquier procedimiento, cualquiera fuese su espesor, o el Indicador de Conservación o el Indicador de Nivel de Servicio.

BASES DE PAGO

El Pago de los trabajos descritos se hará de acuerdo al precio unitario del contrato por metro cuadrado de pavimento reparado o por el cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio.

4.2.2.1.5. SEGURIDAD VIAL

4.2.2.1.5.1. CONSERVACION DE SEÑALES VERTICALES

DESCRIPCION

Consiste en inspeccionar, limpiar y/o enderezar la señal a su posición original. Incluye, además, el retiro de cualquier tipo de material que impida observar claramente la señal y el reemplazo parcial de algún elemento de ella.

El objetivo es que la señal cumpla la función para la cual fue diseñada e instalada, ya sea preventiva, reglamentaria o informativa, de tal manera que se mantenga claramente visible su mensaje y se provea al usuario información óptima para que transite en forma segura.

Inspeccionar permanentemente las señales para verificar su estado y periódicamente hacer su limpieza, reparación y/o reemplazo parcial de sus elementos deteriorados o hacer correcciones por letreros que pinta la gente.

Para la ejecución de esta actividad se debe cumplir, según el caso, con lo especificado en **ítem 4.1.2.2.1** de este informe o de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras- EG-2000.

MATERIALES

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: partes de señales para su utilización en la reposición, agregado grueso y fino, cemento Pórtland, material reflectivo, señales, tornillos, tuercas y detergente.

Todo el procedimiento de ejecución está dado en el Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Carreteras.

MEDICION

La unidad de medida para la Conservación de las Señales Verticales es la unidad (**Unid**) o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

BASES DE PAGO

La Conservación de las Señales Verticales se pagará según el precio de contrato o el cumplimiento del Indicador de Conservación o el Indicador de Nivel de Servicio por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

4.2.2.1.5.2. CONSERVACION DE POSTES DELINEADORES

DESCRIPCION

Consiste en la limpieza de los postes delineadores en buen estado o el repintado y reparación de los postes de kilometraje que se encuentren en mal estado.

El objetivo es que los postes delineadores cumplan la función para la cual fueron diseñados y colocados, tal como servir de sistema de referenciación para el inventario y la programación de la conservación vial y, además, como información al usuario sobre su posición en la carretera.

Inspeccionar permanentemente los postes delineadores para verificar su estado y definir su intervención oportunamente.

Para la ejecución de esta actividad se debe atender, en lo que corresponda, con lo establecido en las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000.

MATERIALES

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: pintura reflectiva, cemento Pórtland, agregados grueso y fino, esmalte sintético y franela.

Todo el procedimiento de ejecución está dado en el **Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Carreteras.**

MEDICION

La unidad de medida para la Conservación de Postes de Kilometraje es: unidad (**Unid**) o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

BASES DE PAGO

La Conservación de Postes de Kilometraje se pagará según el precio de contrato o el cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

4.2.2.1.5.3. CONSERVACION DE GUARDAVIAS METALICOS

DESCRIPCION

Consiste en mantener limpios, visibles y en buen estado los guardavías metálicos que fueron instalados en sitios críticos para la seguridad vial.

El objetivo es prevenir accidentes y amortiguar la gravedad como consecuencia de los mismos en curvas peligrosas de la carretera, en zonas con terraplenes elevados, precipicios, puentes y otros sitios que puedan causar peligro a los usuarios.

Inspeccionar permanentemente los guardavías para verificar su estado y ejecutar esta actividad cada vez que se requiera como parte de la conservación rutinaria de la vía.

MATERIALES

Para la ejecución de esta actividad se requieren elementos para la limpieza, tales como agua, jabón, detergentes, y en, algunos casos, arena y tornillos.

Todo el procedimiento de ejecución está dado en el **Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Carreteras.**

MEDICION

La unidad de medida para La Conservación de Guardavías Metálicos es: metro lineal (**M**) con aproximación al decímetro, o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

BASES DE PAGO

La Conservación de Guardavías Metálicos se pagará según el precio de contrato o el cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de

Servicio por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

4.2.2.1.5.4. CONSERVACION DE MARCAS EN EL PAVIMENTO

DESCRIPCION

Consiste en mantener limpios, visibles y en buen estado las marcas permanentes en el pavimento que fueron pintadas como señalización y seguridad vial.

El objetivo es prevenir accidentes y tener buena visibilidad de las marca especialmente en las curvas de la carretera, en zonas con terraplenes elevados, precipicios, puentes y otros sitios que puedan causar peligro a los usuarios.

MATERIALES

Para la ejecución de esta actividad se requieren elementos para la limpieza, tales como agua, jabón y detergentes.

Todo el procedimiento de ejecución está dado en el **Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Carreteras.**

MEDICION

La unidad de medida para La Conservación de Guardavías Metálicos es: metro lineal (**M²**) con aproximación al decímetro, o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

BASES DE PAGO

La Conservación de Marcas en el Pavimento se pagará según el precio de contrato o el cumplimiento del Indicador de Conservación o del Indicador de Nivel de Servicio por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

4.2.2.2. CONSERVACION PERIODICA

4.2.2.2.1. OBRAS PRELIMINARES

4.2.2.2.1.1. MANTENIMIENTO DEL TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL

Ver ítem 4.1.2.1.2.

4.2.2.2. PAVIMENTOS FLEXIBLES

4.2.2.2.1. TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA

DESCRIPCION

El objetivo es establecer las sistemáticas empleadas para los de servicios de tratamiento superficial bicapa, en la obra de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del km 166+500 al km 166+800.

Comprende la aplicación de un tratamiento superficial bicapa en los servicios del tramo referenciado.

Consiste en la ejecución de dos capas de tratamiento asfáltico en conformidad con los alineamientos, cotas y secciones indicadas en los planos y documentos del proyecto. El tratamiento superficial asfáltico bicapa comprende la aplicación inicial de un revestimiento de imprimación seguido de dos revestimientos de liga y dos revestimientos de agregado pétreo, interpuestos entre sí.

Los materiales a emplear y el procedimiento de construcción a ejecutar en esta partida están estipuladas en la **EG-2000**.

MEDICION

La unidad de medida será el **M²** aproximado al entero, de todo trabajo ejecutado a satisfacción del Supervisor, de acuerdo a lo exigido en la especificación respectiva.

BASES DE PAGO

El Tratamiento Superficial Bicapa (TSB) es en **M²**.

4.2.2.2.2. EMULSION ASFALTICA ROTURA RAPIDA

DESCRIPCION

Establecer las sistemáticas empleadas por el Concesionario para control del almacenamiento, transporte y manejo de emulsiones asfálticas, en la obra de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo del km 166+500 al km 166+800.

Comprende el empleo de emulsión asfáltica en los servicios del tramo referenciado.

Esta especificación se refiere a la fabricación y/o suministro de emulsiones asfálticas, del tipo y características de rotura apropiados, en el sitio de ejecución de riegos de imprimación y liga, sellos de arena-asfalto y lechadas asfálticas, contruidos de acuerdo con lo establecido en los procedimientos de calidad correspondiente y conforme a las exigencias de la presente especificación.

Los materiales a emplear y el procedimiento de construcción a ejecutar en esta partida están estipuladas en la **EG-2000**.

MEDICION

La unidad de medición de la emulsión asfáltica, según el tipo utilizado, será el litro (L), aproximado al litro completo de emulsión incorporada en los riegos de tratamientos superficiales ejecutados a satisfacción del Supervisor.

FORMA DE PAGO

La unidad de pago de la partida Emulsión Asfáltica Rotura Rápida es por Litro (L).

4.2.2.2.3. SENALES DE TRANSITO

4.2.2.2.3.1. REPOSICION E INSTALACION DE SEÑALES VERTICALES

DESCRIPCION

Consiste en la reposición o reemplazo de señales verticales: preventivas, informativas y reglamentarias, debido a su deterioro o pérdida o la instalación de nuevas señales en sitios que las requieran.

El objetivo es la reposición, reemplazo o instalación de las señales verticales con el fin ofrecer seguridad e información a los usuarios de la carretera.

Inspeccionar permanentemente el estado y la condición de las señales y tener especial cuidado para que se disponga de la señalización adecuada en los sitios y tramos de concentración de accidentes.

Para la ejecución de esta actividad, las señales verticales deben cumplir con los requerimientos del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras y con los requisitos de la Ítem 4.2.2.1. de este informe y **Señalización y Seguridad Vial de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000**.

MATERIALES

Todos los materiales cumplirán con las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000 y el procedimiento de construcción con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

MEDICION

La unidad de medida para la Reposición e Instalación de Señales Verticales es: unidad (**Unid**).

FORMA DE PAGO

La Reposición e Instalación de Señales Verticales se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

4.2.2.2.3.2. REPOSICION E INSTALACION DE CAPTAFAROS

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la reposición, suministro almacenamiento, transporte y colocación, en los guardavías metálicas de la vía, de dispositivos destinados a la orientación del tránsito automotor en horas de la noche. Los captafaros se instalarán en los sitios y con las dimensiones que indiquen los documentos del proyecto o establezca el Supervisor.

Cumplirá con lo estipulado en el **Item 4.1.2.2.1.7.** y la norma EG-2000 de Especificaciones Técnicas.

4.2.2.2.3.3. REEMPLAZO E INSTALACION DE POSTES DELINEADORES

DESCRIPCION

Consiste en la provisión y colocación de elementos delineadores, tales como los postes delineadores y las tachas delineadoras con el fin de remarcar o delinear determinados sectores de la carretera.

El objetivo es colocar los delineadores para advertir al usuario de la vía de los sectores peligrosos o cuando por condiciones de diseño o de visibilidad, se requieran. Los sectores de vía, la forma, dimensiones y tipo de material de los delineadores serán indicados en los planos y documentos del Expediente Técnico preparado para el efecto.

Inspeccionar permanentemente el estado y la condición de los delineadores y reponerlos lo más pronto posible a partir de la observación de su condición defectuosa o instalar nuevos delineadores para mejorar la seguridad vial en los sectores requeridos.

La aplicación de esta actividad deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 805 Delineadores de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000 y lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras.

MEDICION

La unidad de medida de los Postes Delineadores es la unidad (**Unid**) instaladas de acuerdo con el Expediente Técnico y la presente Especificación.

FORMA DE PAGO

El Reemplazo o Instalación de Delineadores se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras-EG-2000, lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras., la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

4.2.2.2.3.4. MANTENIMIENTO DE MARCAS EN EL PAVIMENTO

DESCRIPCION

Consiste en mantener permanentemente las marcas sobre un pavimento flexible o un pavimento rígido como parte de la programación de conservación vial. Por marcas se entienden, líneas, símbolos o leyendas aplicadas sobre la superficie de la calzada con fines informativos, preventivos o reguladores del tránsito.

El trabajo de mantenimiento de marcas viales en general, se limita a repintar la línea central, las líneas de borde de calzada y las de adelantamiento, cuando ellas se han desgastado por el uso y se quiere devolverles su color e integridad. Lo mismo, para las demás marcas viales que se encuentren en la vía.

El objetivo es realizar todos los trabajos necesarios para que se mantengan en su mejor condición las líneas de separación de carriles y las de borde de pista, las marcas que delimitan las zonas de restricción de adelantamiento y demás marcas en el pavimento, con el fin de contribuir a la seguridad del tránsito vehicular.

Inspeccionar permanentemente el estado y la condición de las marcas con el fin de ser repintadas después del desgaste o hacer nuevos pintados después de las reparaciones en la vía con el fin de mantener en buena condición todas las marcas que requiere la vía para información y seguridad vial. Para calificar las condiciones de una demarcación se deberá considerar la visibilidad nocturna, la visibilidad diurna y la resistencia al deslizamiento.

La aplicación de esta actividad deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 810 Marcas Permanentes en el Pavimento de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras EG-

2000 y lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC.

MEDICION

La unidad de medida para el Mantenimiento de Marcas Permanentes en el Pavimento es el metro cuadrado (M^2) independientemente del color de la marca aplicada. Las cantidades terminadas y aceptadas de marcas sobre el pavimento serán medidas como sigue:

- Las líneas que se hayan aplicado sobre el pavimento serán medidas por su longitud total y ancho para obtener la cantidad de metros cuadrados que les corresponde.
- Las marcas, símbolos, letras, flechas y cualquier otra aplicación serán medidas en forma individual y sus dimensiones convertidas a metros cuadrados. No habrá medida para la cantidad de microesferas de vidrio, pero el Supervisor deberá hacer cumplir las dosificaciones indicadas en este caso.

FORMA DE PAGO

El Mantenimiento de Marcas Permanentes en el Pavimento se pagará según el precio de contrato por trabajo aprobado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y la aceptación por parte de la Supervisión.

ANEXO 4.2.3.

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CANETE-YAUYOS-HUANCAYO DEL KM. 166+500 AL KM. 166+800					
UBICACIÓN : DISTRITO DE ALIS; PROVINCIA YAUYOS: DEPARTAMENTO DE LIMA					
METRADO DE CONSERVACION					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	INTERV.	TOTAL
1.00	CONSERVACION RUTINARIA				
1.01	OBRAS PRELIMINARES				
1.01.01	Movilización y desmovilización de equipos	Glb	-	-	1.00
1.01.02	Mantenimiento del transito y seguridad vial	Glb	-	-	1.00
1.02	DERECHO DE VIA				
1.02.01	Limpieza de la zona de derecho de vía	M2	4545.72	30.00	136371.60
1.02.02	Roce del la Vegetación Menor en la Zona del Derecho de Vía	M2	1678.69	10.00	16786.90
1.02.03	Desquinche manual de taludes	M2	1395.72	10.00	13957.20
1.03	OBRAS DE ARTE				
1.03.01	Limpieza de Cunetas	M	450.00	30.00	13500.00
1.03.02	Limpieza de Alcantarillas	Unid	1.00	10.00	10.00
1.04	PAVIMENTOS FLEXIBLES				
1.04.01	Sellado de Fisuras y Grietas	M	3.50	6.00	21.00
1.04.02	Bacheo Superficial	M2	4.00	6.00	24.00
1.05	SEGURIDAD VIAL				
1.05.01	Conservación de señales verticales	Unid	6.00	10.00	60.00
1.05.02	Conservación de postes delineadores	Unid	30.00	10.00	300.00
1.05.03	Conservación de guardavías metálicos	M	60.00	10.00	600.00
1.05.04	Conservación de marcas en el pavimento	M2	101.25	10.00	1012.50

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	INTERVENCION	TOTAL
2.00	CONSERVACION PERIODICA				
2.01	OBRAS PRELIMINARES				
2.01.01	Movilización y desmovilización de equipos	Glb	-	-	1.00
2.01.02	Mantenimiento del transito y seguridad vial	Glb	-	-	1.00
2.02	PAVIMENTOS FLEXIBLES				
2.02.01	Tratamiento Superficial Bicapa	M2	2700.00	3.00	8100.00
2.02.02	Emulsión Asfáltica Rotura Rápida	L	8175.60	3.00	24526.80
2.03	TRANSPORTE				
2.03.01	Transporte de material TSB hasta 1km	M3	55.14	3.00	165.42
2.03.01	Transporte de material TSB despues de 1 km	M3	3686.13	3.00	11058.39
2.04	SEGURIDAD VIAL				
2.04.01	Reposición e Instalación de Señales de Verticales	Unid	1.00	3.00	3.00
2.04.02	Reposición e instalación de captafaros	Unid	4.00	3.00	12.00
2.04.03	Reemplazo e Instalación de postes delineadores	Unid	3.00	3.00	9.00
2.04.04	Mantenimiento de marcas en el pavimento	M2	101.25	3.00	303.75

ANEXO 4.2.3.

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYS-HUANCAYO DEL KM. 166+500 AL KM. 166+800								
UBICACIÓN : DISTRITO DE ALIS; PROVINCIA YAUYS: DEPARTAMENTO DE LIMA								
METRADO DE CONSERVACION								
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	TOTAL
1.00	CONSERVACION RUTINARIA							
1.01	OBRAS PRELIMINARES							
1.01.01	Movilización y desmovilización de equipos	Gib	1.00				1.00	1.00
1.01.02	Mantenimiento del tránsito y seguridad vial	Gib	1.00				1.00	1.00
1.02	DERECHO DE VIA							
1.02.01	Limpieza de la zona de derecho de vía	M2						4545.72
	Calzada y bermas		1.00	300.00	9.00		2700.00	
	Taludes							
	Margen Izquierda 166+500 al 166+630		1.00	Area =	1395.72		1395.72	
	Margen Derecha 166+630 al 166+800		1.00	300.00	1.50		450.00	
1.02.02	Roce del la Vegetación Menor en la Zona del Derecho de V	M2						1678.69
	Taludes							
	Margen Izquierda 166+500 al 166+630		1.00	Area =	1228.69		1228.69	
	Margen Derecha 166+630 al 166+800		1.00	300.00	1.50		450.00	
1.02.03	Desquinche manual de taludes	M2						1395.72
	Taludes							
	Margen Izquierda 166+500 al 166+630		1.00	Area =	1395.72		1395.72	
1.03	OBRAS DE ARTE							
1.03.01	Limpieza de Cunetas	M						450.00
	Izquierda desde la prog. 166+500 al 166+800		1.00	300.00			300.00	
	Derecha desde la prog. 166+650 al 166+800		1.00	150.00			150.00	
1.03.02	Limpieza de Alcantarillas	Unid						1.00
	Progresiva 166+630		1.00				1.00	
1.04	PAVIMENTOS FLEXIBLES							
1.04.01	Sellado de Fisuras y Grietas	M						3.50
	Prog. 166+570		1.00	1.00			1.00	
	Prog. 166+600		1.00	1.00			1.00	
	Prog. 166+700		1.00	1.00			0.50	
	Prog. 166+730		1.00	1.00			1.00	
1.04.02	Bacheo Superficial	M2						4.00
	Prog. 166+540		1.00	0.60	0.85		0.51	
	Prog. 166+660		1.00	0.60	1.35		0.81	
	Prog. 166+720		1.00	0.80	1.25		1.00	
	Prog. 166+770		1.00	1.40	1.20		1.68	
1.05	SEGURIDAD VIAL							
1.05.01	Conservación de señales verticales	Unid						6.00
	Prog. 166+503.209		1.00				1.00	
	Prog. 166+590.000		1.00				1.00	
	Prog. 166+621.951		1.00				1.00	
	Prog. 166+683.209		1.00				1.00	
	Prog. 166+683.209		1.00				1.00	
1.05.02	Conservación de postes delineadores	Unid						30.00
	Margen Derecha		15.00				15.00	
	Margen Izquierda		15.00				15.00	
1.05.03	Conservación de guardavías metálicos	M						60.00
	Desde la Prog. 166+760 al 166+800		1.00	60.00			60.00	
1.05.04	Conservación de marcas en el pavimento	M2						101.25
	Marcas perimetrales		2.00	300.00	0.10		60.00	
	Marcas centrales		1.00	300.00	0.10		30.00	
			25.00	4.50	0.10		11.25	

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	Nº VECES	LARGO	ANCHO	ALTO	SUB TOTAL	TOTAL
2.00	CONSERVACION PERIODICA							
2.01	OBRAS PRELIMINARES							
2.01.01	Movilización y desmovilización de equipos	Gib						1.00
2.01.02	Mantenimiento del tránsito y seguridad vial	Gib						1.00
2.02	PAVIMENTOS FLEXIBLES							
2.02.01	Tratamiento Superficial Bicapa	M2						2700.00
2.02.02	Emulsión Asfáltica Rotura Rápida	L						8175.60
			0.42	Area =	2700.00		1134.00	
			0.38	Area =	2700.00		1026.00	
2.03	TRANSPORTE							
2.03.01	Transporte de material TSB hasta 1km	M3						55.14
2.03.01	Transporte de material TSB despues de 1 km	M3						3686.13
			1.00	Vol =	55.14		55.14	
			1.00	Vol =	3686.13		3686.13	
2.04	SEGURIDAD VIAL							
2.04.01	Reposición e Instalación de Señales de Verticales	Unid						1.00
2.04.02	Reposición e instalación de captafaros	Unid						4.00
2.04.03	Reemplazo e Instalación de postes delineadores	Unid						3.00
2.04.04	Mantenimiento de marcas en el pavimento	M2						101.25
	Marcas perimetrales		2.00	300.00	0.10		60.00	
	Marcas centrales		1.00	300.00	0.10		30.00	
			25.00	4.50	0.10		11.25	

ANEXO 4.2.4.

Análisis de precios unitarios							
Presupuesto	0301002	CONSERVACION DEL PROYECTO CAÑETE-YAUYS-HUANCAYO					
Subpresupuesto	001	CONSERVACION, SEGURIDAD Y SENALIZACION VIAL					
Partida	01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS - RUTINARIO					
Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : GLB	25,975.53	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0232970003	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQU	GLB			1.0000	25,975.53	25,975.53
							25,975.53

Partida	01.01.02	MANTENIMIENTO DEL TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL					
Rendimiento	GLB/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : GLB	18,948.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	135.0000	1,575.0000	11.01	17,348.00
							17,348.00
	Materiales						
0202580003	CONO DE SEGURIDAD		und		6.0000	50.00	300.00
0243400002	SEÑALES DE INFORMACION		m2		3.0000	300.00	900.00
0244050002	TRANQUERA		und		2.0000	200.00	400.00
							1,600.00
Partida	01.02.01	LIMPIEZA DE LAS CALZADAS Y DE LAS BERMAS					
Rendimiento	m2/DIA	1,000.0000	EQ.	1,000.0000	Costo unitario directo por : m2	0.37	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0008	16.32	0.01
0147010004	PEON		hh	4.0000	0.0320	11.01	0.35
							0.36
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.36	0.01
							0.01

Partida	01.02.02	ROCE DE LA VEGETACION MENOR EN LA ZONA DEL DERECHO DE VIA					
Rendimiento	m2/DIA	400.0000	EQ.	400.0000	Costo unitario directo por : m2	0.49	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0020	16.32	0.03
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0400	11.01	0.44
							0.47
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.47	0.02
							0.02

Partida	01.03.01	SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS						
Rendimiento	m/DIA	500.0000	EQ.	500.0000	Costo unitario directo por : m	88.26		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	1.0000	0.0160	16.32	0.26	
0147010002	OPERARIO		hh	4.0000	0.0640	13.60	0.87	
0147010003	OFICIAL		hh	3.0000	0.0480	12.15	0.58	
0147010004	PEON		hh	8.0000	0.1280	11.01	1.41	
							3.12	
		Materiales						
0230150041	SELLADOR ELASTOMERICO PARA FISURAS		kg		0.2500	2.63	0.66	
							0.66	
		Equipos						
0330470016	SELLADOR DE FISURAS		hm	1.0000	0.0160	133.70	2.14	
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	3.12	0.16	
0349020008	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 P		hm	1.0000	0.0160	77.06	1.23	
0349080092	TRACTOR DE TIRO DE 80 HP		hm	1.0000	0.0160	59.68	0.95	
0349120000	CAMIONETA PICK-UP 4x2 107HP 1 TON.		hm	1.0000	0.0160	5,000.00	80.00	
							84.48	
Partida	01.03.02	BACHEO SUPERFICIAL						
Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ.	200.0000	Costo unitario directo por : m2	42.43		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Subpartidas						
900401910012	IMPRIMACION DE PARCHES		m2		1.0000	6.05	6.05	
900502200112	TRANSPORTE DE AGREGADOS P/OBRA		m3		0.0500	5.61	0.28	
909701030705	PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA		m2		1.0000	35.22	35.22	
920050000003	PARCHADO CON MEZCLA ASFALTICA EN CA		m3		0.0200	44.18	0.88	
							42.43	
Partida	01.04.01	LIMPIEZA DE CUNETAS						
Rendimiento	m/DIA	300.0000	EQ.	300.0000	Costo unitario directo por : m	0.66		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0027	16.32	0.04	
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0533	11.01	0.59	
							0.63	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.63	0.03	
							0.03	
Partida	01.04.02	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS						
Rendimiento	und/DIA	5.0000	EQ.	5.0000	Costo unitario directo por : und	38.98		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.1600	16.32	2.61	
0147010004	PEON		hh	2.0000	3.2000	11.01	35.23	
							37.84	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	37.84	1.14	
							1.14	

Partida	01.05.01	CONSERVACION DE SEÑALES VERTICALES						
Rendimiento	und/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : und	5.39		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0200	16.32	0.33	
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.4000	11.01	4.40	
							4.73	
		Materiales						
0229210010	WAYPE		kg		0.0100	5.08	0.05	
0239020046	DETERGENTE		kg		0.0300	10.55	0.32	
0239050000	AGUA		m3		0.0050	10.00	0.05	
							0.42	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	4.73	0.24	
							0.24	

Partida	01.05.02	CONSERVACION DE POSTES DELINEADORES					
Rendimiento	und/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : und	3.05	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0200	16.32	0.33
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.2000	11.01	2.20
							2.53
	Materiales						
0229210010	WAYPE		kg		0.0100	5.08	0.05
0239020046	DETERGENTE		kg		0.0300	10.55	0.32
0239050000	AGUA		m3		0.0020	10.00	0.02
							0.39
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	2.53	0.13
							0.13

Partida	01.05.03	CONSERVACION DE GUARDAVIAS METALICOS					
Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m	8.16	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ		hh	0.1000	0.0160	16.32	0.26
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.4800	11.01	5.28
							5.54
	Materiales						
0239020005	LIJA		pza		0.1000	1.69	0.17
0239020046	DETERGENTE		kg		0.1000	10.55	1.06
0239050000	AGUA		m3		0.0050	10.00	0.05
0253030027	THINER		gln		0.0050	21.39	0.11
0254110090	PINTURA ESMALTE		gln		0.0350	27.21	0.95
							2.34
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	5.54	0.28
							0.28

ANEXO 4.2.5.

ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES

OBRA: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO CARRETERA CAÑETE-YAUYOS-CHUPACA km. 166+500 al Km. 166+800

MANTENIMEINTO RUTINARIO

COMPONENTES DE LOS GASTOS GENERALES	MONEDA NACIONAL	
	S/.	%
COSTO DIRECTO	149,204.61	
1.- <u>GASTOS GENERALES</u>		
A.- GASTOS VARIABLES	26,483.82	17.75%
B.- GASTOS FIJOS	2,417.11	1.62%
TOTAL DE GASTOS GENERALES	28,900.93	19.37%
2.- <u>UTILIDAD</u> 10.00%	14,920.46	10.00%
PRESUPUESTO REFERENCIAL SIN IG	193,026.01	
3.- <u>I.G.V.</u> 19.00%	36,674.94	19.00%
PRESUPUESTO REFERENCIAL INC IG	229,700.95	

ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES

OBRA: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO CARRETERA CAÑETE-YAUYOS-CHUPACA km. 166+500 al Km. 166+800

MANTENIMEINTO PERIODICO

COMPONENTES DE LOS GASTOS GENERALES	MONEDA NACIONAL	
	S/.	%
COSTO DIRECTO	104,827.41	
1.- <u>GASTOS GENERALES</u>		
A.- GASTOS VARIABLES	18,606.87	17.75%
B.- GASTOS FIJOS	1,698.20	1.62%
TOTAL DE GASTOS GENERALES	20,305.07	19.37%
2.- <u>UTILIDAD</u> 10.00%	10,482.74	10.00%
PRESUPUESTO REFERENCIAL SIN IG	135,615.22	
3.- <u>I.G.V.</u> 19.00%	25,766.89	19.00%
PRESUPUESTO REFERENCIAL INC IG	161,382.11	

ANEXO 4.2.6.

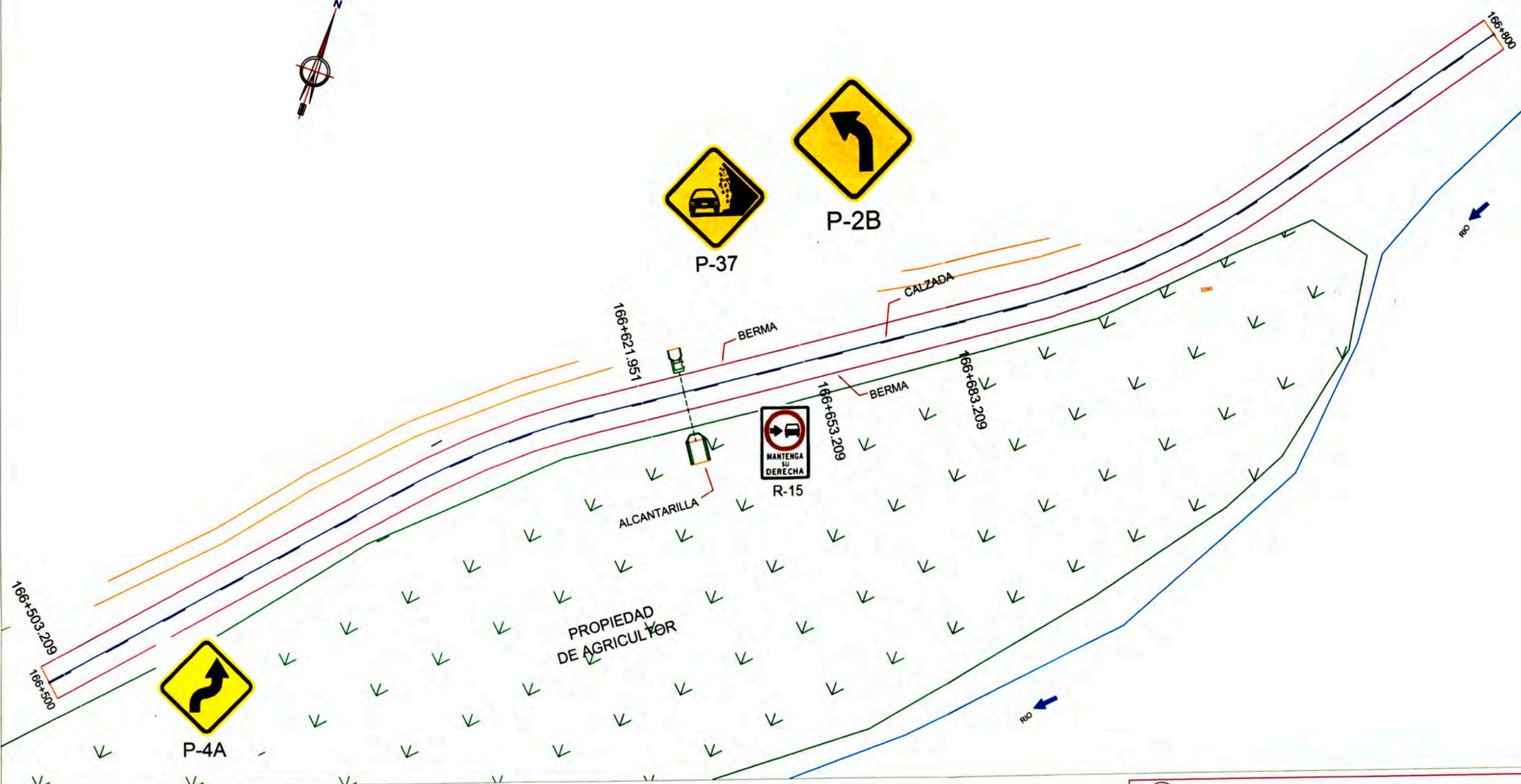
Presupuesto: MANTENIMIENTO RUTINARIO CARRETERA ALLIS KM.166+500 AL KM.166+800					
Subpresupuesto: MANTENIMIENTO RUTINARIO CARRETERA ALLIS KM.166+500 AL KM.166+800					
MANTENIMIENTO RUTINARIO					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
1.01 OBRAS PRELIMINARES					
1.01	Mobilización y desmovilización de equipos	Glb	1.00	25,975.53	25,975.53
1.02	Mantenimiento del tránsito y seguridad vial	Glb	1.00	18,948.00	18,948.00
2 DERECHO DE VIA					
2.01	Limpieza de la zona de derecho de vía	M2	136,371.60	0.38	51,821.21
2.02	Roce del la Vegetación Menor en la Zona del Derecho de Vía	M2	16,786.90	0.49	8,225.58
2.03	Desquince manual de taludes	M2	13,957.20	0.80	11,165.76
3 OBRAS DE ARTE					
3.01	Limpieza de Cunetas	M	13,500.00	0.66	8,910.00
3.02	Limpieza de Alcantarillas	Unid	10.00	39.81	398.10
4 PAVIMENTOS FLEXIBLES					
4.01	Sellado de Fisuras y Grietas	M	21.00	108.47	2,277.87
4.02	Bacheo Superficial	M2	24.00	20.61	494.64
5 SEGURIDAD VIAL					
5.01	Conservación de señales verticales	Unid	60.00	7.43	445.80
5.02	Conservación de postes delineadores	Unid	300.00	3.09	927.00
5.03	Conservación de guardavías metálicos	M	600.00	7.43	4,458.00
5.04	Conservación de marcas en el pavimento	M2	1,012.50	14.97	15,157.13

COSTO DIRECTO	149,204.61
GASTO GENERALES (19.37%)	28,900.93
TUTILIDAD (10%)	14,920.46
SUB TOTAL	193,026.01
IGV (19%)	36,674.94
TOTAL	229,700.96

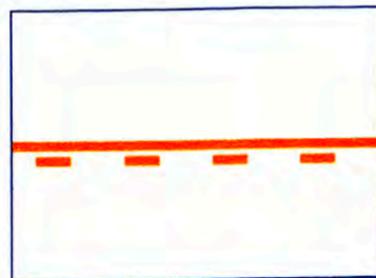
MANTENIMIENTO PERIODICO					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
101 OBRAS PRELIMINARES					
1.01	Mobilización y desmovilización de equipos	Glb	1.00	29,880.67	29,880.67
1.02	Mantenimiento del tránsito y seguridad vial	Glb	1.00	2,623.60	2,623.60
2 PAVIMENTOS FLEXIBLES					
2.01	Tratamiento Superficial Bicapa	M2	8,100.00	2.26	18,306.00
2.02	Emulsión Asfáltica Rotura Rápida	L	24,526.80	1.46	35,809.13
3 TRANSPORTE					
3.01	Transporte de material TSB hasta 1km	M3	165.42	8.94	1,478.85
3.01	Transporte de material TSB despues de 1 km	M3	11,058.39	1.09	12,053.65
4 SEGURIDAD VIAL					
4.01	Reposición e Instalación de Señales de Verticales	Unid	3.00	233.51	700.53
4.02	Reposición e instalación de captafaros	Unid	12.00	18.38	220.56
4.03	Reemplazo e Instalación de postes delineadores	Unid	9.00	163.02	1,467.18
4.04	Mantenimiento de marcas en el pavimento	M2	303.75	7.53	2,287.24

COSTO DIRECTO	104,827.41
GASTO GENERALES (19.37%)	20,305.07
TUTILIDAD (10%)	10,482.74
SUB TOTAL	135,615.22
IGV (19%)	25,766.89
TOTAL	161,382.12

PLANOS



PINTADO DEL PAVIMENTO



DISPOSICION GENERAL
1:1500



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

**TITULACION PROFESIONAL POR ACTUALIZACION
DE CONOCIMIENTO**

**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA
CAÑETE-YAUYOS-HUANCAYO DEL
km 166+500 - km 166+800**

PLANO:

SEÑALIZACION VIAL

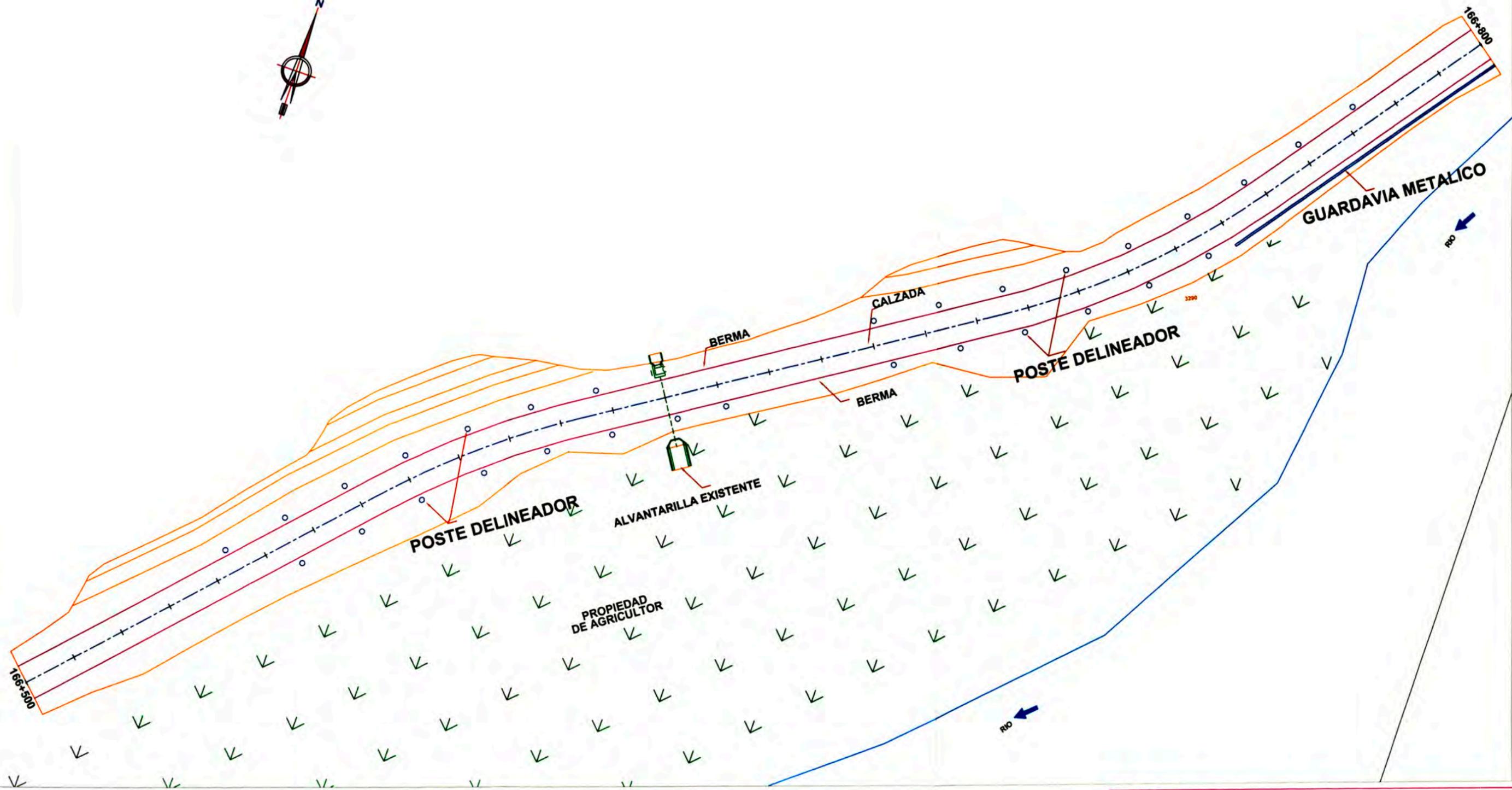
km 166+500 - km 166+800

ESCALA: INDICADA

FECHA: JUNIO

CÓDIGO:

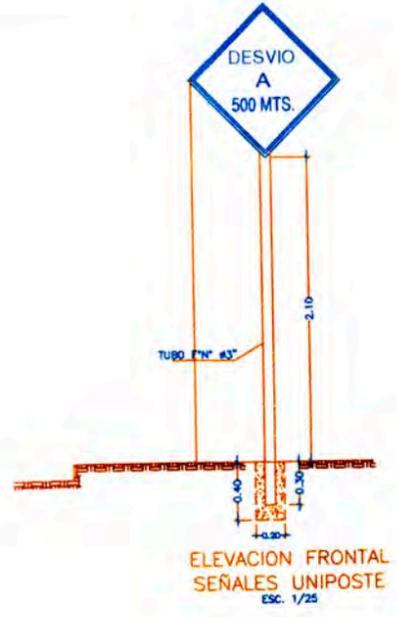
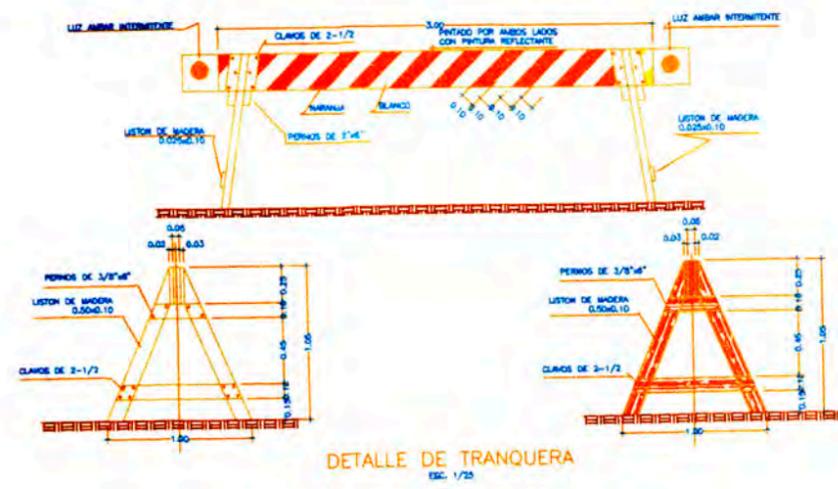
S-01



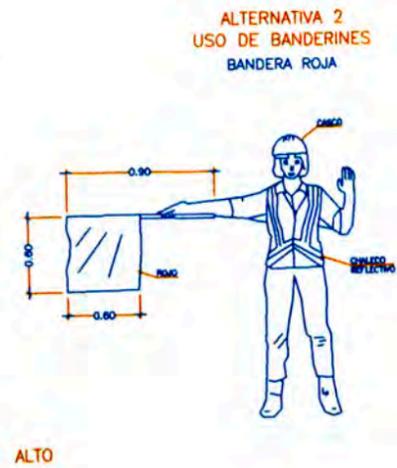
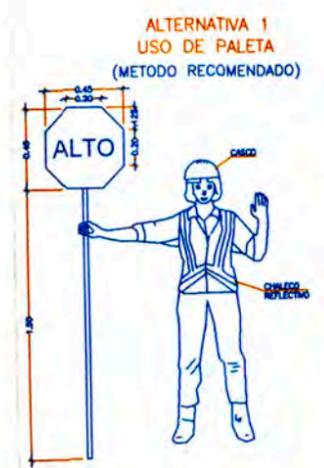
DISPOSICION GENERAL
1:1500

- POSTES DELINEADORES
- GUARDAVIA METALICO

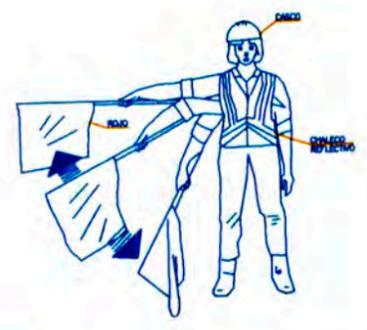
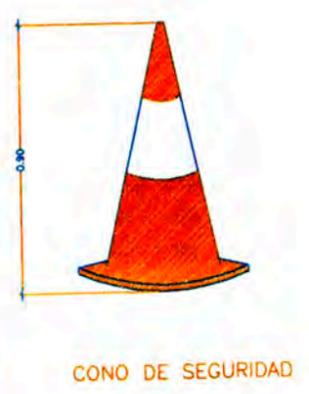
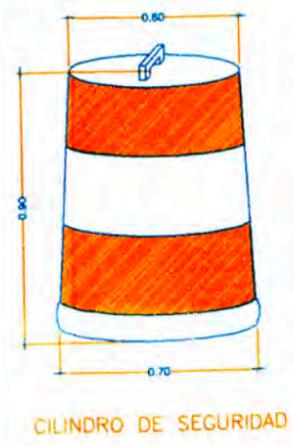
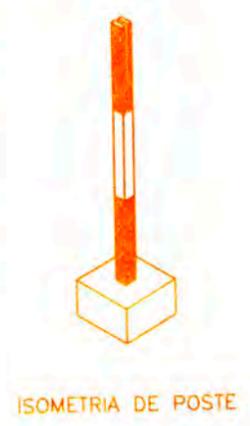
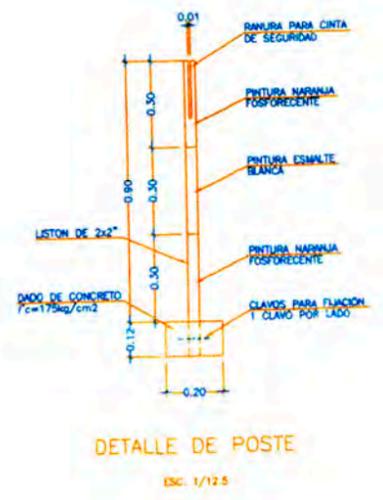
		UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
		TITULACION PROFESIONAL POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTO	
		AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS-HUANCAYO DEL km 166+500 - km 166+800	
PLANO:	SEÑALIZACION VIAL	ESCALA:	INDICADA
		FECHA:	JUNIO
		CÓDIGO:	S-02
		km 166+500 - km 166+800	



USO DE DISPOSITIVOS DE SEÑALES MANUALES CON BANDERAS
ESC. 1/20



ELEMENTOS DE SEGURIDAD



DESPACIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

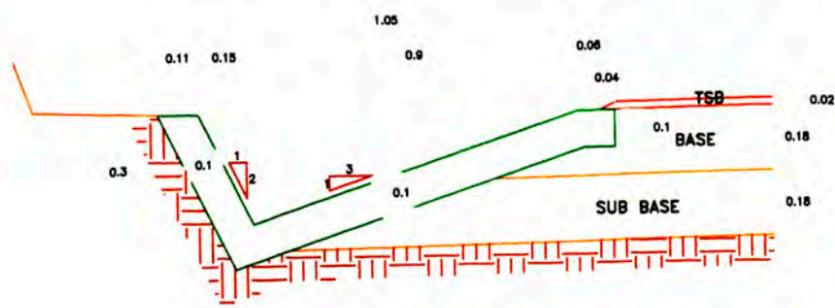
TITULACION PROFESIONAL POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTO

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUAYOS-HUANCAYO DEL km 166+500 - km 166+800

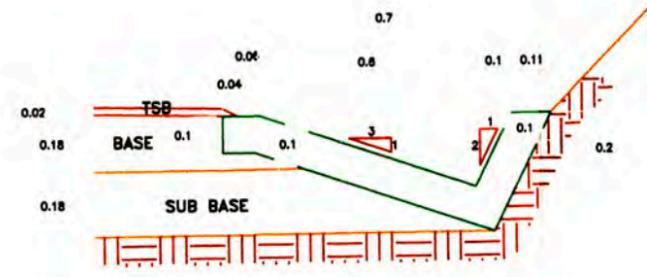
PLANO: **SEÑALIZACION VIAL**

ESCALA: INDEFINIDA
FECHA: JUNIO
CODIGO: S-02

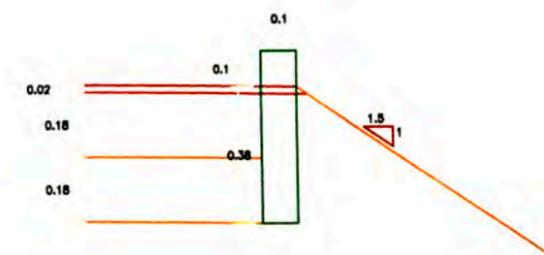
km 166+500 - km 166+800



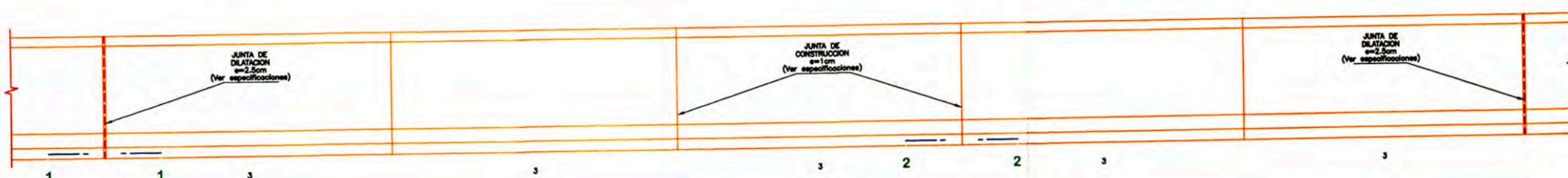
CUNETA TRIANGULAR (Izquierda)
1:75



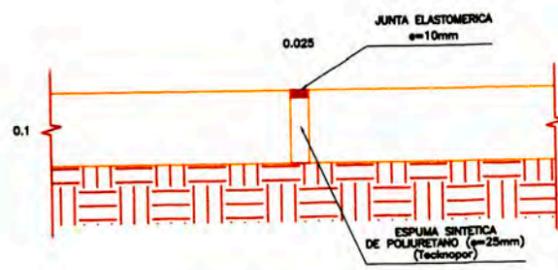
CUNETA TRIANGULAR (Derecha)
1:75



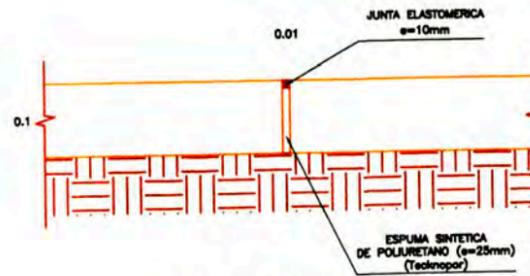
BORDILLO
1:75



DETALLE DE JUNTAS
1:50



JUNTA DE DILATACION
1:10

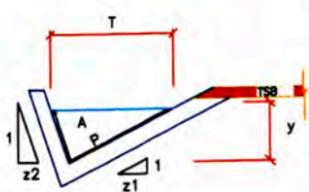


JUNTA DE CONSTRUCCION
1:10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CUNETAS
CONCRETO SIMPLE
f'c=175 kg/cm²
- BORDILLO
CONCRETO ARMADO
f'c=210 kg/cm²
- JUNTA DE CONSTRUCCION:
EN PAROS DE 3m, CON UN ANCHO DE 1cm Y Y ESTARA CONSTITUIDA POR SELLO ELASTOMERICO DE 1cm DE ESPESOR Y ESPUMA DE POLIURETANO (TECHNOPOR) PARA EL RESTO DE LA JUNTA.
- JUNTA DE DILATACION:
EN PAROS DE 15m, CON UN ANCHO DE 2.5cm Y Y ESTARA CONSTITUIDA POR SELLO ELASTOMERICO DE 1cm DE ESPESOR Y ESPUMA DE POLIURETANO (TECHNOPOR) PARA EL RESTO DE LA JUNTA.

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS DE CUNETA



CUNETA IZQUIERDA

- Q = 0.08 m³/seg.
- V = 1.589 m/seg.
- y = 0.158 m.
- A = 0.050 m².
- R = 0.069 m.
- P = 0.725 m.
- S = 2.00 %
- n = 0.015
- z1 = 3
- z2 = 0.5
- F = 1.83

CUNETA DERECHA

- Q = 0.02 m³/seg.
- V = 1.14 m/seg.
- y = 0.094 m.
- A = 0.018 m².
- R = 0.042 m.
- P = 0.419 m.
- S = 2.00 %
- n = 0.015
- z1 = 3
- z2 = 0.5
- F = 1.68

UBICACION DE CUNETAS TRIANGULARES		
PROGRESIVAS	LONGITUD	LADO
km 166+500 al km 166+800	300.00 m	IZQ.
km 166+610 al km 166+680	70.00 m	DER.
km 166+710 al km 166+790	80.00 m	DER.

UBICACION DE BORDILLO		
PROGRESIVAS	LONGITUD	LADO
km 166+500 al km 166+610	110.00 m	DER.

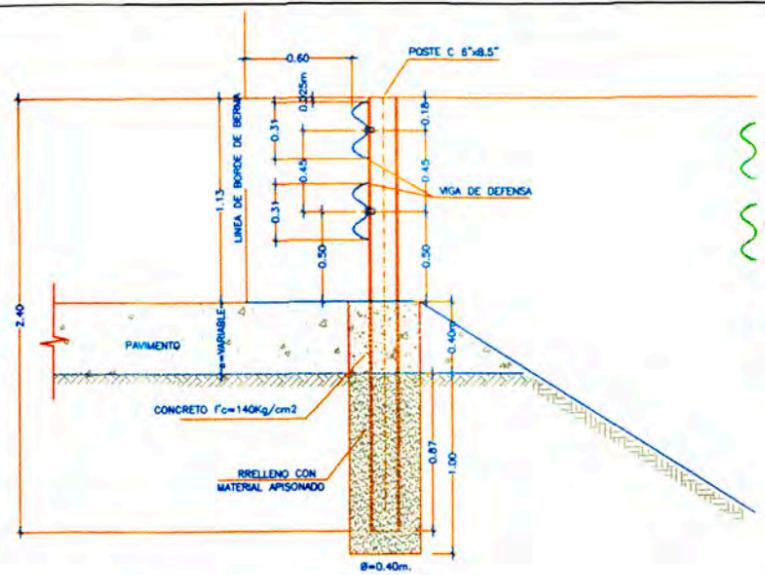
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TITULACION PROFESIONAL POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTO

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS-HUANCAYO DEL km 166+500 - km 166+800

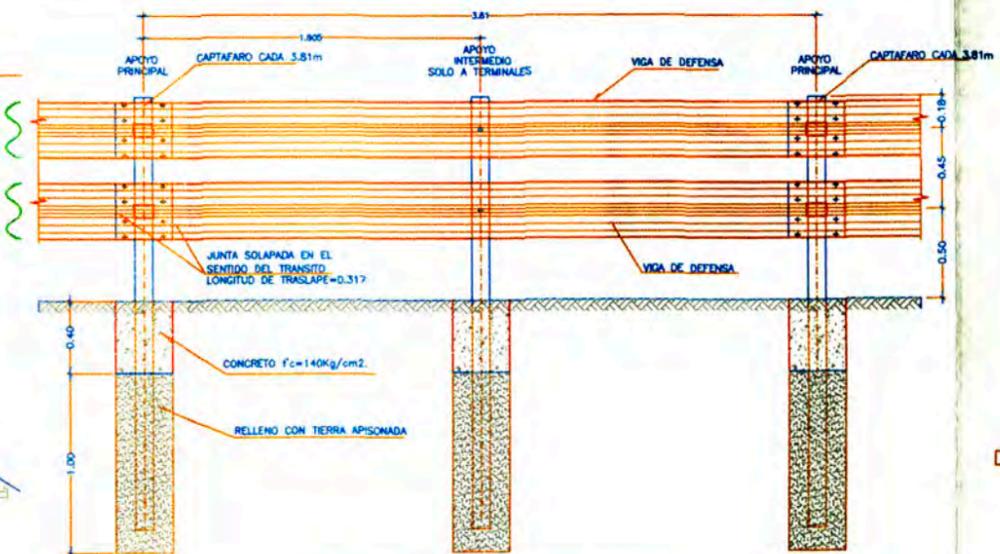
PLANO: **DETALLES DE CUNETA (DRENAJE LONGITUDINAL)**
km 166+500 - km 166+800

ESCALA: INDICADA
FECHA: MAYO
CÓDIGO: DS-08



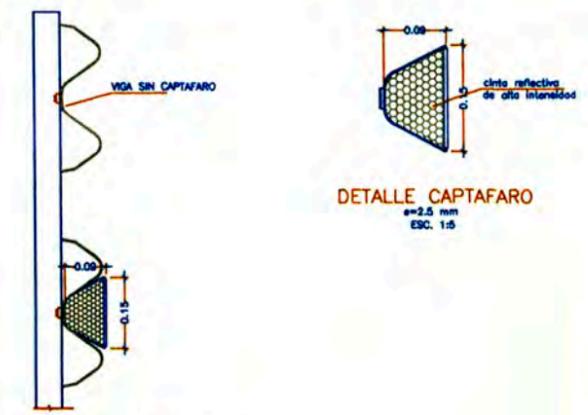
SECCION TIPICA DE INSTALACION

ESC. 1:20



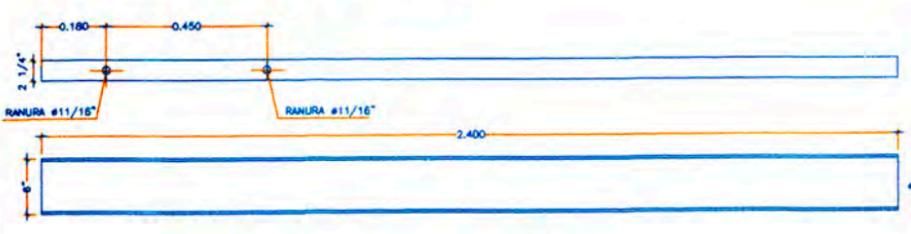
ELEVACION TIPICA DE INSTALACION

ESC. 1:20



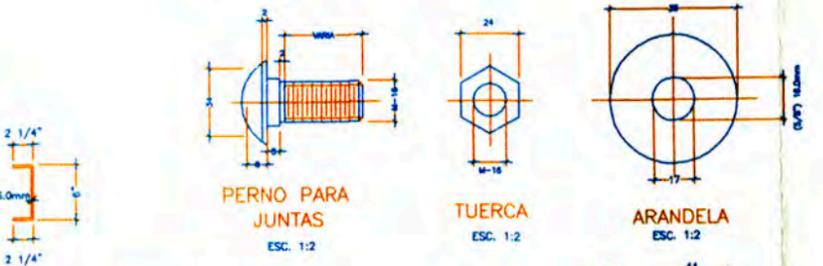
DETALLE DE COLOCACION DE CAPTAFAROS EN GUARDAVIAS

ESC. 1:7.5



DETALLE DE POSTES DE ACERO C6x8.5

ESC. 1:10



PERNO PARA JUNTAS

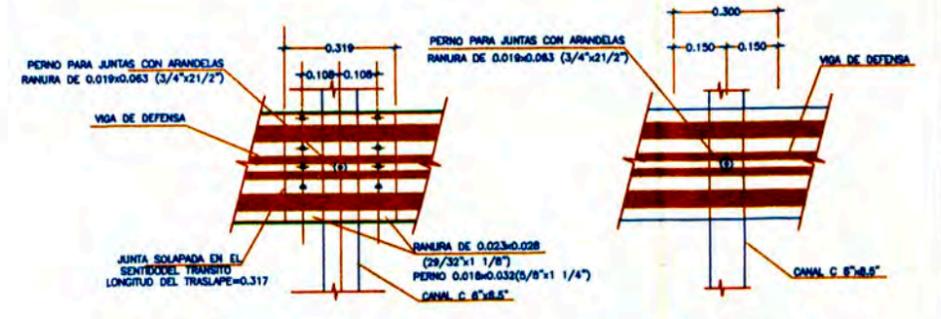
ESC. 1:2

TUERCA

ESC. 1:2

ARANDELA

ESC. 1:2

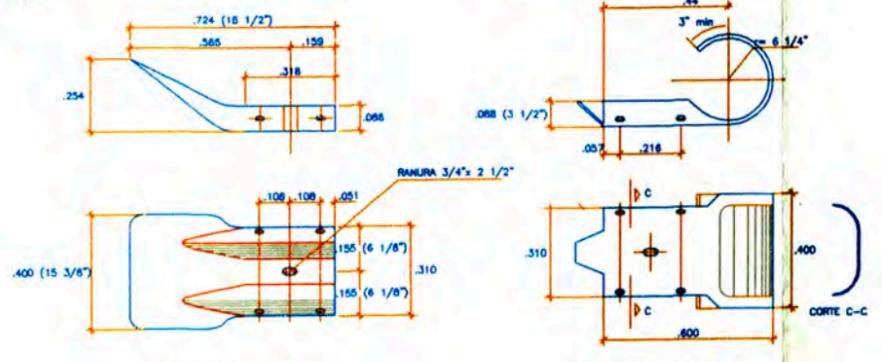


DETALLE DE EMPALME EN APOYO PRINCIPAL

ESC. 1:10

DETALLE DE EMPALME EN APOYOS INTERMEDIOS

ESC. 1:10



TERMINAL TIPO 1

ESC. 1:12.5

TERMINAL TIPO 2

ESC. 1:12.5

NOTA:
-ESTE TIPO DE TERMINAL PODRA SER USADO SOLAMENTE AL FINAL DEL TRAMO SEGUN INDIQUE EL SUPERVISOR.
-LOS TERMINALES EMPALMAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO.

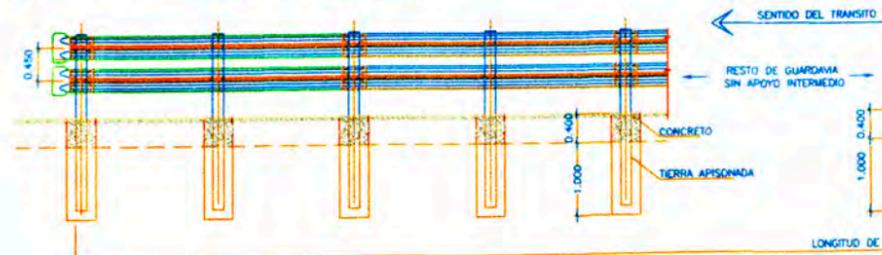
NOTA:
-ESTE TIPO DE TERMINAL SERA USADO SOLAMENTE AL COMIENZO DE CUALQUIER TRAMO, SALVO INDICACION CONTRARIA DEL SUPERVISOR.
-LOS TERMINALES EMPALMAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO.



PLANTA - TERMINAL TIPO 1



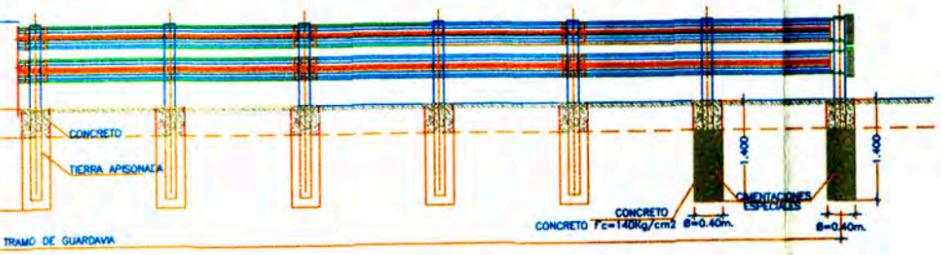
PLANTA - TERMINAL TIPO 2



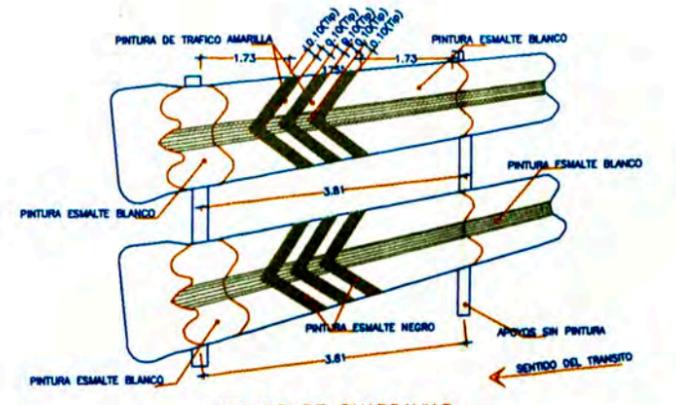
ELEVACION - TERMINAL TIPO 1

SECCIONES TERMINALES 1 Y 2

ESC. 1:50



ELEVACION - TERMINAL TIPO 2



PINTADO DE GUARDAVIAS

NOTA: LA UBICACION REAL DE LAS GUARDAVIAS SE ENCUENTRAN INCLUIDAS EN EL VOLUMEN DE METRADOS DEL EXPEDIENTE TECNICO.
NOTA: EN CADA APOYO PRINCIPAL SE DEBERIA COLOCAR UN CAPTAFARO, EL MISMO QUE FORMA PARTE DE LA GUARDAVIA Y CUYO COSTO ESTA INCLUIDO EN EL METRADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TITULACION PROFESIONAL POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTO

AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS-HUANCAYO DEL km 166+500 - km 166+800

PLANO: **SEÑALIZACION VIAL**

ESCALA: INDICADA
FECHA: JUNIO
CODIGO: S-02

km 166+500 - km 166+800