

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



**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE – YAUYOS – HUANCAYO
DEL KM 165+000 AL KM 165+300**

CONSERVACIÓN, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

DIAZ BRUGMAN, DANIEL ALEJANDRO

Lima- Perú

2009

INDICE

RESUMEN	3
LISTA DE CUADROS	4
LISTA DE GRÁFICOS	5
LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	8
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
1.2 MARCO TÉCNICO – LEGAL	11
1.2.1 MARCO TECNICO	11
1.2.2 MARCO LEGAL	15
CAPITULO II: CONSERVACION VIAL	16
2.1 INVENTARIO VIAL - UMBRALES DE INTERVENCIÓN	17
2.1.1 INVENTARIO VIAL	17
2.1.2 UMBALES DE INTERVENCIÓN	23
2.2 ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN	26
2.2.1 NIVELES DE SERVICIO	26
2.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE NECESIDADES EN EL PERÍODO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	32
2.3.1 ACTIVIDADES PARA LA CONSERVACIÓN	35
2.4 PLAN DE CONSERVACION VIAL	37
2.4.1 PLAN DE CONSERVACION PARA EL PERIODO DE VIDA UTIL	37
2.4.2 PLAN ANUAL PARA EL MANTENIMIENTO RUTINARIO	39
2.4.3 EMERGENCIA	41
CAPITULO III: SEGURIDAD VIAL	42
3.1 ANALISIS Y DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA DE SEGURIDAD VIAL	43
3.2 SECTOR CRITICO DE LA VIA	46
3.3 NORMAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA PREVENIR ACCIDENTES DE TRANSITO	47
3.4 PLAN DESEGURIDAD DURANTE LA COSTRUCCION	47
3.4.1 CAPACITACION EN SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL	48
3.4.2 NORMAS GENERALES DE SEÑALIZACIÓN	51
3.4.3 SEÑALIZACIÓN VIAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	52
3.4.4 CONTROL DE TANSITO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	52

INDICE
(Continuación)

CAPITULO IV: SEÑALIZACIÓN	53
4.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL	54
4.1.1 SEÑALIZACIÓN REGLAMENTARIA	55
4.1.2 SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA	57
4.1.3 SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA	57
4.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	58
4.2.1 POSTES DELINEADORES	58
4.2.2 GUARDAVÍAS	58
4.2.3 MARCAS EN EL PAVIMENTO	59
4.2.4 DELINEADORES REFLECTIVOS O TACHAS	60
4.3 SEÑALES REQUERIDAS POR LOS ESTUDIOS SOCIO AMBIENTALES	
CAPITULO V: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	62
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	70
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	

RESUMEN

El presente informe consiste principalmente en los siguientes:

- **El Capítulo I: Aspectos Generales**

Presenta los aspectos generales del estudio, una descripción del proyecto, como también se desarrolla brevemente la parte técnica - legal del cual se basa el estudio.

- **El Capítulo II: Conservación Vial**

Presenta la identificación de las estructuras a conservar en la vía, como las actividades necesarias para realizar la conservación, estrategias de conservación y concluyendo en la elaboración de un plan de conservación vial por niveles de servicio para el período de vida útil del proyecto.

- **El Capítulo III: Seguridad Vial**

En este capítulo se detalla el problema de seguridad vial del tramo en estudio con sus posibles soluciones, indicando normas y medidas de seguridad para prevenir accidentes de tránsito, concluye con un plan de seguridad vial a ejecutar durante la construcción de la carretera.

- **El Capítulo IV: Señalización**

En este capítulo se proyecta la señalización integral de la vía, tanto vertical como horizontal, tomando en cuenta el diseño geométrico, la velocidad directriz y las recomendaciones del estudio de seguridad vial desarrollado en el capítulo III.

- **El Capítulo V: Especificaciones Técnicas**

Especificaciones técnicas.

LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 2.1	Geometría y Superficie de Rodadura
Cuadro N° 2.2	Losa de concreto y juntas
Cuadro N° 2.3	Cunetas revestidas de concreto
Cuadro N° 2.4	Bordillo de concreto
Cuadro N° 2.5	Alcantarillas
Cuadro N° 2.6	Muros de Contención de Gaviones
Cuadro N° 2.7	Muros Secos (Existente)
Cuadro N° 2.8	Señal Vertical
Cuadro N° 2.9	Guardavías
Cuadro N° 2.10	Marcas en el Pavimento
Cuadro N° 2.11	Umbrales de intervenciones para el pavimento
Cuadro N° 2.12	Nivel de Servicio Pavimento
Cuadro N° 2.13	Nivel de Servicio Derecho de Vía
Cuadro N° 2.14	Nivel de Servicio Obra de Arte Menores
Cuadro N° 2.15	Nivel de Servicio Obra de Arte Mayores
Cuadro N° 2.16	Nivel de Servicio Seguridad Vial
Cuadro N° 2.17	Nivel de Servicio Medio Ambiente
Cuadro N° 2.18	Nivel de Servicio Operación Vial
Cuadro N° 2.19	Calculo del EAL máximo permisible
Cuadro N° 2.20	EAL para un tráfico generado de 100 %
Cuadro N° 2.21	Pavimento
Cuadro N° 2.22	Derecho de Vía
Cuadro N° 2.23	Obras de Arte Menores
Cuadro N° 2.24	Obras de Arte Mayores
Cuadro N° 2.25	Seguridad Vial
Cuadro N° 2.26	Medio Ambiente
Cuadro N° 2.27	Operación Vial
Cuadro N° 2.28	Plan de Conservación para el Periodo de Vida Útil
Cuadro N° 2.29	Plan de Conservación para el Mantenimiento Rutinario
Cuadro N° 4.1	Señales Reglamentarias
Cuadro N° 4.2	Señales Preventivas
Cuadro N° 4.3	Señales Informativas
Cuadro N° 4.4	Guardavías

Cuadro N° 4.5 Marcas en el Pavimento

Cuadro N° 4.6 Señalización Ambiental

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1.1 Curva de Comportamiento de una calzada sin conservación adecuada

Gráfico N° 1.2 Curva de Deterioro del Pavimento

Gráfico N° 2.1 Sección Típica Media Ladera

Gráfico N° 2.2 Estructura del Pavimento

Gráfico N° 2.3 Esquema de Tramificación y Sectorización

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

cm	Centímetros
D.L.	Decreto Legislativo
DI	De derecha a izquierda
DS	Decreto Supremo
EAL:	Número de Ejes Equivalente
I 18:	Señales de localización de Centro Poblado
ID	De izquierda a derecha
IMD:	INDICE MEDIO DIARIO
IPE:	Instituto Peruano de Economía
Km	Kilómetros
km/h	Kilómetros por hora
m	Metros
m.s.n.m	Metros sobre el nivel del mar
m ²	Metros cuadrados
m ³	Metros cúbicos
MDS:	Máxima Densidad Seca
mm	Milímetros
mmc:	Milicandelas
MR:	Módulo Resilente

MTC: Ministerio de Transporte y Comunicaciones
P-5-1: Camino Sinuoso
R 16: Prohibido adelantar
R 30: Velocidad máxima
R 39: No deje piedras en la pista
R 44: Prohibido paradero de buses
W18: Número esperado de repeticiones de ejes equivalente a 8.2 ton.
en el periodo de diseño

INTRODUCCION

CONTEXTO DEL INFORME

Actualmente el MTC está priorizando el mejoramiento y rehabilitación de carreteras para promover el desarrollo social y económico, que integran efectivamente zonas alejadas y aisladas del país con centros dinámico económicos. Es bajo este contexto que el presente estudio coincide con las aspiraciones de diversas localidades de la zona de influencia.

Mediante Resolución Ministerial N° 223-2007-MTC-02, modificada por Resolución Ministerial N° 408-2007-MTC/02, se creó el Programa "Proyecto Perú", programa de infraestructura vial diseñado para mejorar las vías de integración de corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenido con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales, en la Red Vial Nacional, Departamental y Vecinal.

Debido al congestionamiento vehicular continuo de la Carretera Central y la problemática que generan los fenómenos de geodinámica externa por la que atraviesa, el Ministerio de Transportes, a través de Proyecto Perú a Concesionario la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo, siendo una alternativa a la Carretera Central.

Los objetivos de la concesión son: Dar transitabilidad a la vía a través de un mantenimiento rutinario y periódico manteniendo la carretera en condiciones de transitabilidad de tal forma de reducir los tiempos y costos de viaje.

El presente estudio comprende el Plan Conservación Vial (para el periodo de vida útil de la carretera, que en este caso es de 20 años), Seguridad Vial y Señalización de la Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo, Tramo: Km 165+000 al Km 165+300.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.0 ASPECTOS GENERALES

1.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en el estudio definitivo para la Ampliación y Mejoramiento de la carretera Cañete - Yauyos – Huancayo, tramo km165+000 – km 165+300. Lo que comprende la realización de los estudios básicos en las diferentes especialidades de ingeniería que requiere una obra de esta índole, el presente informe contiene los estudios de Conservación Vial, Seguridad Vial y Señalización Vial que se irá desarrollando en los siguientes capítulos.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

Se encuentra ubicado en el centro poblado Alis siendo este una importante vía de comunicación para sus pobladores ya que esa carretera le brinda acceso a polos económicos importantes como son la ciudad de Huancayo y Cañete. Para una mejor ilustración se puede apreciar el plano de ubicación PU-01 del anexo 01: Planos.



Foto N° 1.1 Centro Poblado Alis

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ACTUALES DE LA VÍA

El tramo en estudio pertenece a la ruta nacional N22 y comprende desde la progresiva km 165+000 hasta la progresiva km 165+300, con una longitud total de 300 m, con un IMD de 53 veh/día, constituyendo una vía de 3ra Clase, clasificada de esa forma dentro del Sistema Nacional de Carreteras.

El eje del tramo está constituido predominantemente por tres curvas continuas y desarrolla una sección de media ladera en toda su longitud.

Categoría:	Tercera Clase
Ancho de Superficie de Rodadura:	4.5 m
Velocidad Directriz:	30 km/h
Pendiente Máxima:	8.0 %
IMD:	53
Tipo de Superficie de Rodadura:	Afirmado



Foto N° 1.2 Sección Media Ladera km 165+150

1.2 MARCO TECNICO – LEGAL

1.2.1 MARCO TECNICO

CONSERVACION VIAL

Actualmente se reconoce a nivel internacional que la conservación vial, se realiza en forma limitada tanto en cobertura como en la efectividad de los trabajos. Esto es, los recursos son deficientes frente a las necesidades propias de la conservación vial, siendo unas de las principales causas la Decisión Política que no la prioriza considerándola como un gasto en vez de un ahorro e inversión.

Esto hace, que el mantenimiento vial se realice con carácter reactivo, es decir, mantener una red vial significa reparar lo ya dañado y los programas de mantenimiento vial están orientados a la ejecución de obras puntuales de rehabilitación y a las actividades para recuperar la funcionalidad de ciertos elementos, como es el caso de la limpieza de las obras de drenaje colmatadas, el arreglo de alcantarillas y muros, la reparación de puentes y el bacheo, entre otras.

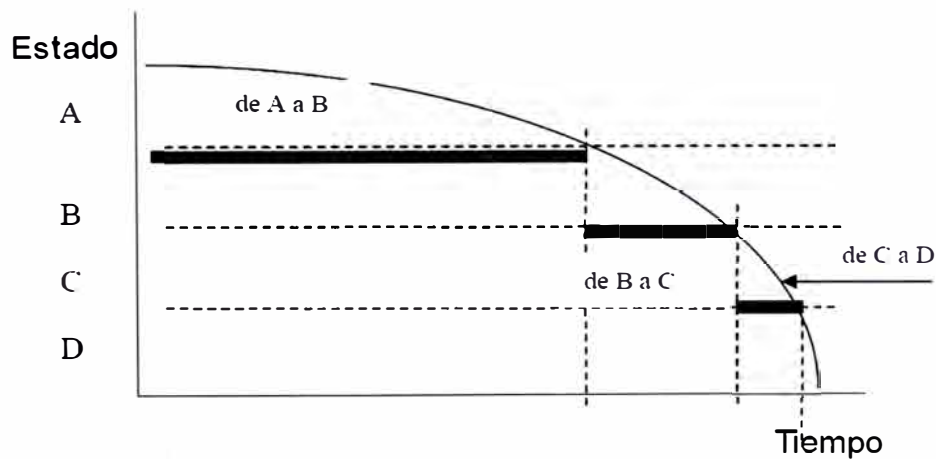
Las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras tiene como unos de sus objetivos cambiar esta cultura de mantener o reparar lo ya dañado. Para esto ha introducido un concepto moderno de conservación de carreteras que habla de un carácter preventivo, definiendo a la conservación vial “como conjunto de actividades orientadas a brindar y a mantener carreteras usando tratamientos de bajo costo para retardar y prevenir el deterioro prematuro de la vía, extendiendo la vida útil de la obra, manteniendo el tránsito cómodo, fluido, seguro y económico para los usuarios”.

Umbral de Intervención e Inventario Vial

Es necesario contar con un inventario vial actualizado, monitorear y hacer una evaluación técnica de la evolución del estado físico de la carretera, porque toda carretera se deteriora con el tiempo y el tráfico.

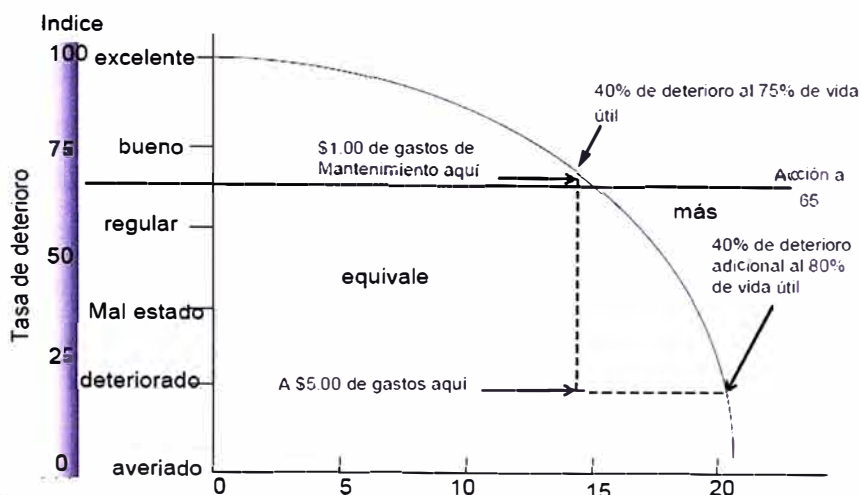
El gráfico 1.1 nos muestra la evolución de los daños y la degradación del estado de la vía, en función del tiempo, tal como se comprobó en el conocido como Experimento Vial AASHO, desde 1960. Podemos deducir entonces, que una vía en buen estado inicial sin un adecuado o ningún mantenimiento se deteriora de manera diferente a través del tiempo, de A hacia B la evolución del deterioro es lento, en cambio el deterioro de B a C se acrecienta en menos tiempo y, sin duda, aún menos tiempo para llegar al estado D, a partir del estado C.

Gráfico N° 1.1 Curva de Comportamiento de una calzada sin conservación adecuada



El gráfico 1.2 representa una curva típica de la tasa de deterioro del pavimento. Se observa por ejemplo que el 40% de deterioro ocurre al 75% de vida útil del pavimento, sugiriendo que en este punto se debe tomar la decisión de aplicar la acción preventiva, de no haberse hecho antes. Cada entidad gubernamental debe decidir cuándo activa el dispositivo de mantenimiento preventivo, diferir esta acción dará como resultado la necesidad de rehabilitar o reconstruir el pavimento y esto es mucho más costoso.

Gráfico N° 1.2 Curva de Deterioro del Pavimento



Entonces para intervenir en el mantenimiento de una carretera se debe considerar indicadores de un buen estado de servicio de cada elemento de la vía, que garantice una vía que cumpla un buen desempeño en su funcionalidad y seguridad.

Estrategia de Conservación

Para seleccionar una buena estrategia de conservación es necesario en general tener en consideración los siguientes datos y condiciones:

- Datos de Diseño, como parámetros de diseño del pavimento, espesor de las capas, tipos de juntas, tipos de drenaje, tipo de berma, Datos de elementos complementarios.
- Datos de Construcción, como datos del proceso constructivo, características de los materiales utilizados, ya que esto nos dará una fuente valiosa de información que pueda explicar el origen del deterioro y determinar un tipo especial de estrategia.
- Datos de Tránsito, es necesario ya que en base a la evolución real del tránsito se deteriora el pavimento de una carretera, pudiendo comparar el deterioro proyectado con el deterioro real, teniendo una idea más clara del comportamiento de la estructura.
- Datos del Medio Ambiente, es imprescindible conocer las condiciones climáticas ya que afecta de forma considerable a la infraestructura, los gradientes de temperatura, las precipitaciones, humedad y posibilidad de

congelamiento serán un factor importante al momento de seleccionar la estrategia de conservación.

- Condición del Deterioro, conocer en forma precisa la condición de deterioro de la infraestructura vial, permite aplicar políticas eficientes a lo largo del proyecto. Esto significa definir la severidad y cantidad de deterioro antes de seleccionar una estrategia. Para poder determinar el nivel de deterioro se aplican ensayos tanto destructivos como no destructivos y junto a los datos definidos anteriormente se pueden modelar los diferentes tipos de deterioro a lo largo de la vida útil del proyecto.

1.2.2 MARCO LEGAL

- Resolución Ministerial N° 210-2000-MTC/15.02
Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. (03 de Mayo del 2000).
- Resolución Directoral N° 1146-2000-MTC/15.17
Segunda edición de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras EG-2000. (27 de Diciembre del 2000).
- Resolución Directoral N° 028-2001-MTC/15.17
Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras EM-2000. (16 de Enero del 2001).
- Resolución Directoral N° 143-2001-MTC/15.17
Segunda edición del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001. (12 de Febrero del 2001).
- Resolución Ministerial N° 589-2003-MTC/02
Manual de Diseño de Puentes elaborado por la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (31 de Julio del 2003).
- Resolución Directoral N° 012-2006-MTC/14
Guía para Inspección de Puentes. (14 de Febrero del 2006).
- Resolución Directoral N° 084-2005-MTC/14
Manual de Diseño para Caminos no Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. (16 de Noviembre del 2005).
- Decreto Supremo No 017-2007-MTC
Reglamento de Jerarquización Vial. (23 de Mayo del 2007).
- Resolución Ministerial N° 262-2007-MTC/02
Manual para el Diseño de Caminos Pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito. (05 de Junio del 2002).

CAPITULO II: CONSERVACION VIAL

2.0 CONSERVACION VIAL

OBJETIVOS.

- **OBJETIVO GENERAL**

Realizar un plan de conservación vial por niveles de servicio que permita alcanzar un adecuado nivel de transitabilidad para el tramo en estudio a través de la ejecución permanente de actividades de conservación rutinaria, conservación periódica, y atención de emergencias viales.

- **OBJETIVO ESPECIFICO**

Definir los procedimientos para intervenir la vía mediante las actividades de Conservación Rutinaria, Conservación Periódica, y atención de emergencias viales, las cuales deben cumplir a cabalidad con las Especificaciones Técnicas de los servicios y con las normas vigentes. Para asegurar una cómoda y segura transitabilidad de los usuarios en el periodo de vida útil de la carretera en estudio.

2.1 INVENTARIO VIAL – UMBRALES DE INTERVENCION

2.1.1 INVENTARIO VIAL

Para la conservación de una carretera es muy importante contar con un inventario de la obra o proyecto a analizar, pues éste contiene las características permanentes del pavimento como ubicación, estructura y geometría; de las obras de arte, señalización etc.

En esta sección se ha considerado el inventario de la carretera al inicio de la puesta en servicio, es decir las estructuras proyectadas, (a excepción del muro seco en el lado derecho que es estructura existente), por lo tanto las condiciones de las estructuras inventariadas serán consideradas en buen estado de nivel de servicio. Más se recomienda hacer una evaluación a la vía, una vez concedida la conservación para verificar esta hipótesis. Es necesario identificar el tramo en estudio con un método básico de referencia (progresivas, usualmente usado en carreteras) para estandarizar debidamente la recolección de datos y evitar ineficiencias como incompatibilidad de la información, duplicidad de los datos recolectados, permitiendo también una base confiable para el intercambio de datos y fundamental para la gestión de infraestructura vial.

A continuación mostramos las características técnicas de la vía proyectada.

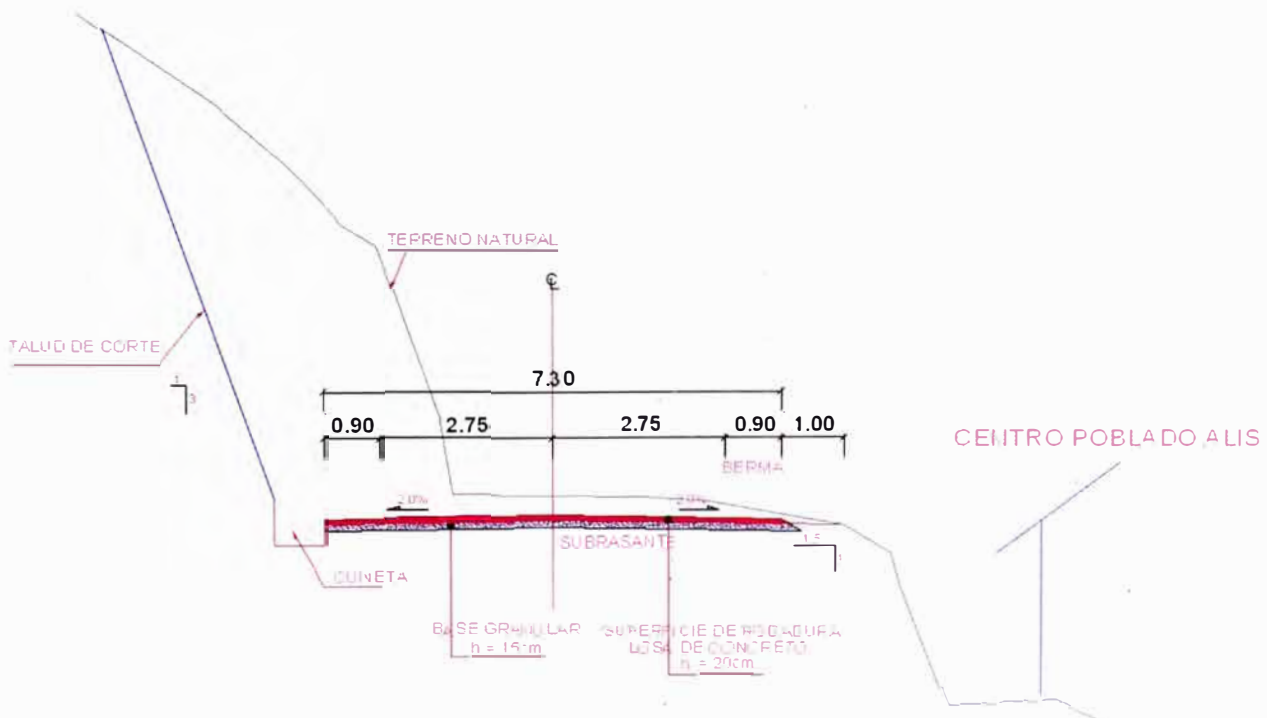
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VIA PROYECTADA

Código de ruta:	RN22
Carretera – Yauyos – Huancayo. Tramo: km 165+000 – km 165+300	
Localidad:	Alis
Altitud:	3261 msnm
Categoría:	Tercera Clase
Ancho de Superficie de Rodadura:	5.5 m
Velocidad Directriz:	30 km/h
Bombeo	2.00 %
Ancho de Berma:	0.90 m
IMD:	53
Tipo de Superficie de Rodadura:	Concreto Hidráulico

SECCION TIPICA

El tramo en estudio se desarrolla en media ladera, predominado en su trazo geométrico zonas de curva.

Gráfico N° 2.1 Sección Típica Media Ladera



PLANO CLAVE

Para la conservación vial de una carretera es necesario contar con un plano clave que nos dé una idea general del tramo así como las características de la misma. En el anexo N° 1: Planos, se detalla el Plano Clave PC – 01 del tramo en estudio.

INVENTARIO VIAL

a) ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO – PLATAFORMA

Del informe de Suelos y Pavimentos se tiene la siguiente estructura:

Gráfico N° 2.2 Estructura del Pavimento

Losa de Concreto = 20 cm

Base Granular = 15 cm



Subrasante ($M_R = 16247$ psi, $K = 200$ pci)

El suelo de fundación del tramo está constituido por Arenas y gravas limosas y arcillosas, de mediana a baja plasticidad. La plasticidad es variable entre 5,7% y 9,2%. El valor de CBR considerado para este tramo según los ensayos de campo realizados por ICCGSA fue de 18%(al 95% MDS), calificándolo como suelo regular.

El pavimento está constituido por paños de 4 m de largo por 3.65 m de ancho, las juntas constituye un sellador poliuretano elastomérico.

- **Geometría y Superficie de Rodadura**

Cuadro N° 2.1

PROGRESIVAS		SUPERFICIE DE RODADURA			BERMAS (AMBOS LADOS)		ESTADO
INICIO	FIN	L (m)	A (m)	TIPO DE SUPERFICIE	A (m)	TIPO DE SUPERFICIE	
165+000	165+300	300	5.50	Concreto	0.90	Concreto	Bueno

L: Longitud

A: Ancho

- **Losa de concreto y juntas**

Cuadro N° 2.2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TOTAL	ESTADO
Losa de concreto	m2	2463.75	2463.75	Bueno
Juntas Elastoméricas				
Transversales	ml	554.80		
Longitudinales	ml	300.00	854.80	Bueno

b) OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

- **Cunetas revestidas de concreto**

Cuadro N° 2.3

PROGRESIVAS		TIPO	MAT.	GEOMETRIA				ESTADO
INICIO	FIN			LADO	L (m)	B (m)	H (m)	
164+900	165+300	Rectangular	Concreto	Izquierdo	400.00	0.50	0.50	Bueno

L: Longitud

B: Base

H: Altura

MAT. : Material

- **Bordillo de concreto**

Cuadro N° 2.4

PROGRESIVAS		MAT.	GEOMETRIA				ESTADO
INICIO	FIN		LADO	L (m)	B (m)	H (m)	
165+000	165+160	Concreto	Derecho	210	0.10	0.50	Bueno

L: Longitud

B: Base

H: Altura

MAT. : Material

- **Alcantarillas**

Cuadro N° 2.5

PROGRESIVA	SENTIDO	CABEZALES			TUBO		ALIVIADERO			ESTADO
		ENTRADA	SALIDA	MAT.	L(m)	MAT.	L (m)	A (m)	MAT.	
164+900	I - D	Buzón	Alero	Concreto	11.34	TMC	5.2	4.00	C A°	Bueno

L: Longitud

A: Ancho

I - D: Izquierda a Derechas

MAT. : Material

- **Muros de Contención de Gaviones**

Cuadro N° 2.6

PROGRESIVAS		LADO	LONGITUD (m)	ESTADO
INICIO	FIN			
165+279	165+291	Izquierdo	12.00	Bueno

- **Muros Secos (Existente)**

Cuadro N° 2.7

PROGRESIVAS		LADO	LONGITUD (m)	ESTADO
INICIO	FIN			
165+082	165+182	Izquierdo	100.00	Bueno

c) SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL

- **Señal Vertical**

Cuadro N° 2.8

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	ESTADO
Señales Reglamentarias	UND	8	Bueno
Señales Preventivas	UND	2	Bueno
Señales Informativas	UND	1	Bueno
Postes Kilométricos	UND	1	Bueno

- **Guardavías**

Cuadro N° 2.9

PROGRESIVA		LADO	LONGITUD (m)	ESTADO
INICIO	FIN			
165+040	165+280	IZQ.	240.00	Bueno

- **Marcas en el Pavimento**

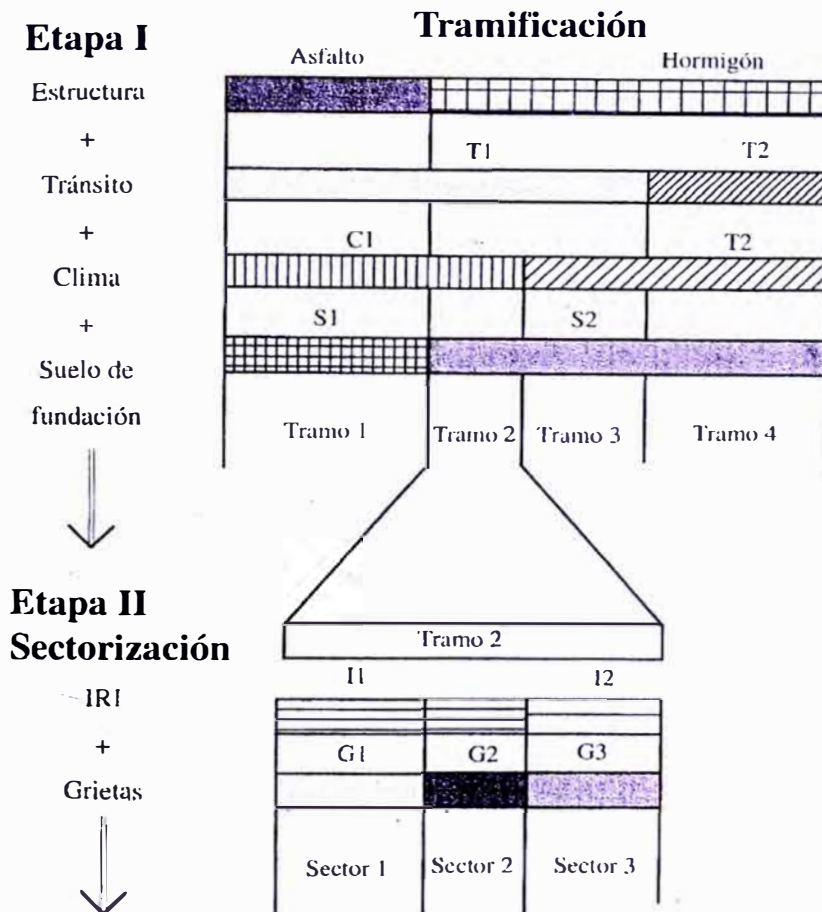
Cuadro N° 2.10

Progresiva		Longitud (m)	Ancho (m)	Línea Continua		Línea Discontinua	Marcas en el Pavimento (m2)
INICIO	FINAL			Línea de Borde de Pavimento (Blanca) (m2)	Central Adelantamiento Prohibido (Amarilla) (m2)	Central (Amarilla) (m2)	
165+000	165+300	300	0.10	60	-	11.25	71.25
165+190	165+220	30	0.10	-	3	-	3.00
165+280	165+250	30	0.10	-	3	-	3.00
						TOTAL	77.25

d) TRAMIFICACIÓN Y SECTORIZACION

Una vez identificado el tramo, es necesario tramificar y sectorizar para lograr conocer y ordenar la información recolectada, siendo esto una herramienta de gran utilidad para el análisis y la toma de decisiones. La tramificación de una carretera se realiza en función a las condiciones de estructura del pavimento, tránsito, clima, y suelo de fundación. En tanto la sectorización se define considerando la característica de la superficie de rodadura y su condición, esto se grafica en el esquema presentado a continuación.

Gráfico N° 2.3 Esquema de Tramificación y Sectorización



Debido que el tramo en estudio presenta una corta longitud y características técnicas similares éste consistirá en un tramo y un sector:

Tramo 1: 165+000 – 165+300

Sector 1: 165+000 – 165+300

2.1.2 UMBRALES DE INTERVENCION

La conservación vial en el tramo en estudio se efectuara por niveles de servicio, entendiéndose pues que los umbrales de intervención para las estructuras a conservar estarán definidos por éstos.

En esta sección sin embargo, se detallara los umbrales de intervención para el pavimento para cada una de sus probables fallas, teniendo en cuenta sus características técnicas – ambientales. Se resume las probables fallas que

ocurrirían en el tramo en estudio indicando la actividad de conservación a intervenir, estableciendo en qué momento es oportuno efectuar la conservación y así administrar eficientemente los recursos disponibles.

A continuación se muestra el cuadro N° 2.11 que considera las principales fallas que ocurriría en el pavimento de concreto hidráulico, considerando las condiciones técnicas del proyecto, asociándolas a una actividad de conservación limitada por un umbral de intervención, es decir para poder aplicar dicha actividad es necesario que la intervención se dé antes de pasar el umbral de intervención, caso contrario dicha actividad será ineficiente o impropia para la magnitud de la falla teniendo que optarse por una intervención de conservación por lo general más cara.

De encontrarse con una falla no especificada en el cuadro N° 2.11 seguir los reglamentos MTC y los niveles de servicio mencionados en el subcapítulo 2.2.1 Niveles de Servicio del presente documento.

Cuadro N° 2.11
Umbrales de intervenciones para el pavimento

VARIABLE	FALLA	UMBRAL DE INTERVENCIÓN	ACTIVIDAD DE CONSERVACIÓN
JUNTAS	Deficiencias del sellado	Longitud de deficiencia < 20 cm.	Sellado de juntas y grietas.
	Despostillamiento	Ancho < 50 mm, sin pérdida de material	Sellado de juntas y grietas.
	Separación de junta longitudinal	Ancho < 3 mm, sin deformación perceptible	Sellado de juntas y grietas.
	Grietas longitudinales	Ancho de Grieta < 10 mm, o ancho de despostillamiento < 50 mm o escalonamiento < 15 mm	Sellado de juntas y grietas.
	Grietas transversales	Ancho de Grieta < 6 mm, o ancho de despostillamiento < 50 mm o escalonamiento < 6 mm	Sellado de juntas y grietas.
DETERIORO SUPERFICIAL	Fisuración tipo malla (grietas capilares)	Fisuramiento tipo malla bien definido pero sin descascaramiento	Reparación de losas en espesores parciales

Para un mayor detalle y profundización, como la identificación de las fallas, nivel de severidad y su solución referirse al Catálogo de Deterioros de Pavimento Rígidos del Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamérica.

2.2 ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN

2.2.1 NIVELES DE SERVICIO

En el presente estudio se ha considerado realizar la Conservación Vial por Niveles de Servicio, teniendo en consideración el Manual de Conservación de Carreteras del MTC, Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras y otros documentos normativos del MTC.

Considerando las actividades de conservación indicados en el subcapítulo 2.3.1 Actividades para la Conservación, se muestran continuación los indicadores de servicio:

Cuadro N° 2.12
Nivel de Servicio Pavimento*

Partida	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Sellado de juntas y grietas.	Las juntas, fisuras y grietas deben estar debida y completamente limpias y selladas.	Inspección visual mensual, con wincha, regla milimétrica u otro mecanismo de medición.	Ninguna En caso de presentarse deberá ser sellado de inmediato
Reparación de losas en espesores parciales	Superficie y juntas totalmente en buenas condiciones	Inspección visual mensual, con wincha, regla milimétrica u otro mecanismo de medición.	Ninguna En caso de presentarse deberá ser reparado de inmediato

* Para este caso se recomienda considerar las premisas detalladas en el subcapítulo 2.1.2 Umbrales de Intervención.

Cuadro N° 2.13
Nivel de Servicio Derecho de Vía

Partida	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Roce de la vegetación menor en la zona del derecho de vía.	Vegetación menor a 30 cm de altura.	Inspección visual semanal	Mantener siempre la condición de servicio, máximo 24 horas
Remoción de derrumbes.	La plataforma siempre debe de estar libre de derrumbes, producto del desprendimiento de materiales de corte o del terreno natural.	Inspección visual semanal	Mantener siempre la condición de servicio, máximo 08 horas

Cuadro N° 2.14
Nivel de Servicio Obra de Arte Menores

Partida	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Limpieza de cunetas.	Las cunetas deberán estar siempre limpias, permitiendo el libre tránsito del agua.	Inspección visual semanal	Arrastres por lluvias recientes. No se aceptarán acumulaciones por más de 24 horas
Reparación menor de cunetas revestidas.	las cunetas deben de estar siempre trabajando eficientemente, sin rotura ni filtraciones	Inspección visual semanal	Mantener siempre la condición de servicio No se aceptarán desperfectos por más de 24 horas
Limpieza de alcantarillas.	Siempre limpios. No se permite obstrucción.	Inspección visual semanal	Durante periodos de lluvias, acumulaciones pequeñas que no generen obstáculos
Reparación menor de alcantarillas	Las alcantarillas deben de estar trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas, permitiendo que el agua fluya libremente.	Inspección visual semanal	Mantener siempre la condición de servicio, servicio No se aceptarán desperfectos por más de 24 horas
Limpieza de aliviaderos.	Siempre limpios, siempre libres de obstáculos.	Inspección visual semanal	Durante periodos de lluvias, acumulaciones pequeñas que no generen obstáculos
Reparación aliviaderos.	Sin agrietamiento o filtraciones.	Inspección visual semanal	Mantener siempre la condición de servicio, No se aceptarán desperfectos por más de 24 horas

Cuadro N° 2.15
Nivel de Servicio Obra de Arte Mayores

Partida	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Limpieza de muros.	Los muros deben de estar libres de obstrucciones y limpios en todos sus elementos.	Inspección visual semanal	Mantener siempre la condición de servicio, máximo 48 horas
Reparación de muros secos	Los muros secos deben mantener la estabilidad y protección de la plataforma.	Inspección visual semanal	Mantener siempre la condición de servicio, máximo 24 horas
Reparación de muros en gaviones.	Los muros de gaviones deben de mantener la protección de la plataforma de la vía.	Inspección visual semanal	Mantener siempre la condición de servicio, máximo 24 horas

Cuadro N° 2.16
Nivel de Servicio Seguridad Vial

Partida	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Limpieza de la calzada y de las bermas.	Siempre limpias y libres de obstáculos tierra o basura	Inspección visual diaria	No puede haber ningún elemento que constituya basura u obstáculo por más de 8 horas.
Conservación de las señales verticales.	Señales siempre limpias y niveladas	Inspección visual semanal	No se aceptan alteraciones por más de 48 horas. Señales extraviadas, deterioradas o dañadas, deberán ser reportadas inmediatamente.
Conservación de postes de kilometraje	Siempre limpios, marcados y en su sitio	Inspección visual semanal	No se aceptan alteraciones por más de 48 horas. Señales extraviadas, deterioradas o dañadas, deberán ser reportadas inmediatamente.

Partida	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Conservación de guardavías metálicos.	Siempre limpias y sin deformaciones, firmes al terreno	Inspección visual semanal	No se aceptan alteraciones por más de 48 horas. Guardavías extraviadas, deterioradas o dañadas, deberán ser reportados inmediatamente.
Reposición e instalación de señales verticales.	Repuestos e instalados de acorde a las especificaciones	Inspección visual semanal	No se aceptan la ausencia, deterioro o daños de señales, luego de 48 horas de informada su condición.
Reposición o instalación de postes kilométricos.	Repuestos e instalados de acorde a las especificaciones	Inspección visual semanal	No se aceptan la ausencia, deterioro o daños de señales, luego de 48 horas de informada su condición
Reparación o instalación de guardavías metálicos.	Repuestos e instalados de acorde a las especificaciones	Inspección visual semanal	No se aceptan la ausencia, deterioro o daños de señales, luego de 24 horas de informada su condición
Mantenimiento de marcas permanentes en el pavimento.	Condiciones de seguridad mínima, intervención, 150 mmc	Inspección visual semanal (retroreflectómetro)	48 horas de informada su condición

Cuadro N° 2.17
Nivel de Servicio Medio Ambiente

Partida	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Descontaminación visual.	No deben existir anuncios, propagandas y avisos no autorizados en la carretera.	Inspección visual semanal	8 horas detectada los elementos de contaminación

Cuadro N° 2.18
Nivel de Servicio Operación Vial

Partida	Indicador	Forma de Medición	Tolerancia
Cuidado y vigilancia de la vía.	Cuidar la Vía y su entorno	Visual	Informes a la supervisión
Atención de emergencias viales ordinarias.	Acciones para resolver emergencias	Visual	Flujo Vehicular, sin interrupciones
Atención de emergencias viales extraordinarias.	Acciones para resolver emergencias	Visual	Flujo Vehicular, sin interrupciones

2.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE NECESIDADES EN EL PERÍODO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Para estimar las necesidades para la correcta conservación de la vía en el periodo de vida útil (20 años) se necesita en general contar con los siguientes cinco datos:

a) Datos de Diseño

Datos recopilados de los informes y expediente técnicos elaborados en las demás especialidades, del cual se detalla los aspectos más importantes en el subcapítulo 2.1.1 Inventario Vial.

b) Datos de Construcción

Datos recopilados de los informes y expediente técnicos elaborados en las demás especialidades.

c) Datos de Tránsito

Necesario principalmente para evaluar el deterioro en el pavimento. Del informe de Suelos y pavimentos del tramo en estudio se tiene que el pavimento ha sido diseñado para un periodo de vida útil de 20 años con un EAL proyectado = **2.04E+06**.

Considerando los parámetros de diseño del informe de Suelos y Pavimentos se calculo el EAL máximo para el cual el pavimento tendría un índice de serviciabilidad aceptable de 2.5 resultando con el espesor de losa = 20 cm ~ 7.87 pulgadas (detallado en el cuadro N° 2.19):

$W18 = 1.45E+06$ entonces: **EAL máximo permisible = 2 W18 = 2.90E+06**

Considerando la fórmula para el cálculo del EAL y los datos del informe de Suelos y Pavimentos se puede estimar que con una tasa extraordinaria de **100 % de tráfico generado** se estaría llegando al valor del EAL máximo permisible (Véase cuadro N° 2.20):

Trafico generado máximo permisible 100 %

Cuadro N° 2.19
Calculo del EAL máximo permisible

En el cuadro N° 2.20 se muestra los factores camiones y EAL para un tráfico generado de 100 % en el primer año de servicio, siendo muy cercano al EAL máximo permisible para el diseño de pavimento del tramo en estudio.

EAL para un tráfico generado de 100 % = **2.81E+06 ~ 2.90E+06**

Esto es, considerando que el IMD del tramo en estudio es 53, por lo tanto el IMD máximo admisible para el primer año de servicio sería 106.

Este dato es importante, por si ocurriese un aumento considerable de tráfico en el primer año de servicio se tendría que realizar una evaluación y a partir de los datos obtenidos (menor o mayor a IMD 106) se pudiera tomar decisiones para garantizar que el pavimento mantenga un nivel de serviciabilidad aceptable en todo su periodo de vida útil.

Cuadro N° 2.20
EAL para un tráfico generado de 100 %

	IMD (sentido)	BUS 2E	BUS May 2E	C2	C3
	1-2	4	0	4	7
	2-1	4	0	5	4
Tráfico Generado 100%	1-2	8	0	8	14
	2-1	8	0	10	8
	Tasa %	1.50%	1.50%	6.50%	6.50%

FACTOR CAMION TOTAL	BUS 2E	BUS May 2E	C2	C3
	4.50365	-	4.50365	3.33897

CALCULO DE NUMERO DE EJES EQUIVALENTE (EAL)

FORMULA PARA EL CALCULO DE EAL

$$EAL = [IMD \times FC \times ((1+i)^n - 1)/i + \dots] \times 365$$

IMD (sentido)	BUS 2E	C2	C3	EAL
1-2	304092	510579	662442	1.48E+06
2-1	304092	638223	378538	1.32E+06
			EAL TOTAL	2.81E+06

d) Datos de Medio Ambiente

La carretera estudiada se encuentra ubicada en una altitud aproximada de 3261 msnm. El clima es templado, la temperatura media anual fluctúa entre 11°C y 16°C; las máximas entre 22°C y 29°C; y las mínimas entre 7°C y -4°C. La humedad atmosférica es poco sensible, aún cuando el suelo es normalmente húmedo, como consecuencia de las lluvias que caen con regularidad en el verano (diciembre a marzo).

2.3.1 ACTIVIDADES PARA LA CONSERVACION

Del inventario vial desarrollado en el capítulo 2.1 Inventario Vial – Umbral de Intervención conjuntamente con los datos mencionados al inicio del presente sub capítulo se puede deducir las siguientes actividades que se requerirán para la intervención de conservación, estas han sido agrupadas en concordancia con las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Vial. Los períodos de intervención se detalla en el sub capítulo 2.4 Plan de Conservación Vial.

- **Pavimento**

Cuadro N° 2.21

Actividades de Conservación	Unid.	Tipo de Conservación
Sellado de juntas y grietas.	ml	Periódica
Reparación de losas en espesores parciales	m2	Periódica

- **Derecho de Vía**

Cuadro N° 2.22

Actividades de Conservación	Tipo de Conservación
Roce de la vegetación menor en la zona del derecho de vía.	Rutinaria
Remoción de derrumbes.	Rutinaria

- **Obras de Arte Menores**

Cuadro N° 2.23

Actividades de Conservación	Tipo de Conservación
Limpieza de cunetas.	Rutinaria
Reparación menor de cunetas revestidas.	Rutinaria
Limpieza de alcantarillas.	Rutinaria
Reparación menor de alcantarillas.	Rutinaria
Limpieza de aliviaderos.	Rutinaria
Reparación aliviaderos.	Rutinaria

- **Obras de Arte Mayores**

Cuadro N° 2.24

Actividades de Conservación	Tipo de Conservación
Limpieza de muros.	Rutinaria
Reparación de muros secos	Periódica
Reparación de muros en gaviones.	Periódica

- **Seguridad Vial**

Cuadro N° 2.25

Actividades de Conservación	Tipo de Conservación
Limpieza de la calzada y de las bermas.	Rutinaria
Conservación de las señales verticales.	Rutinaria
Conservación de postes de kilometraje.	Rutinaria
Conservación de guardavías metálicos.	Rutinaria
Reposición e instalación de señales verticales.	Periódica
Reposición o instalación de postes kilométricos.	Periódica
Reparación o instalación de guardavías metálicos.	Rutinaria
Mantenimiento de marcas permanentes en el pavimento.	Periódica

- **Medio Ambiente**

Cuadro N° 2.26

Actividades de Conservación	Tipo de Conservación
Descontaminación visual.	Rutinaria

- **Operación Vial**

Cuadro N° 2.27

Actividades de Conservación	Tipo de Conservación
Cuidado y vigilancia de la vía.	Rutinaria
Atención de emergencias viales ordinarias.	Rutinaria
Atención de emergencias viales extraordinarias.*	Emergencia

* Esta última actividad no está comprendida dentro del presupuesto.

2.4 PLAN DE CONSERVACION VIAL

Para obtener buenos resultados en el trabajo y poder lograr las metas trazadas es necesario contar con una planificación de las actividades a realizar.

Es así que debemos planificar la conservación vial en función a la situación en que se encuentra la carretera, la necesidad de mantenimiento, los recursos humanos con que se cuenta, el clima, etc.: ordenando y organizando el trabajo. Esta planificación, tendrá que ser un instrumento flexible que debe adecuarse a los cambios y nuevas situaciones que puedan ocurrir por emergencia en una carretera.

Para el tramo en estudio se ha dividido el trabajo en mantenimiento rutinario y mantenimiento periódico.

2.4.1 PLAN DE CONSERVACIÓN PARA EL PERIODO DE VIDA ÚTIL

Teniendo en consideración las características técnicas de los diferentes componentes de la vía, el inventario vial, los niveles de servicio y las actividades de conservación definidas en el proyecto, se ha estimado metrados de conservación. Considerando generalmente un porcentaje del total de la estructura a conservar como por ejemplo:

En el caso de la partida "Sellado de juntas y Grietas" se ha considerado la intervención de conservación en los años 5, 10, 15 y 20. Tomando como metrado inicial en el quinto año 554.8 ml que sería aproximadamente el 65 % del total de juntas en el pavimento a conservar (854.8 ml, para mayor referencia véase el cuadro N° 2.2 en el capítulo II: Conservación Vial). Para luego aumentar en un 8 % (con respecto al año 5) para los siguientes años.

En la partida "Reparación de losas en espesores parciales" los años de conservación estimados son el 10 y 20, considerando para el año 10 un metrado inicial de 438 m² que sería un 18 % aproximadamente del total (2463.75 m², para mayor referencia véase el cuadro N° 2.2 en el capítulo II: Conservación Vial).

A continuación se muestra en el Cuadro N° 2.28 los metrados estimados de conservación para los 20 años de servicio de la carretera clasificados por año para los 300 m que comprende el tramo en estudio, comprendiéndose esto como una proyección que puede estar sujeta a ajustes.

Cuadro N° 2.28: PLAN DE CONSERVACIÓN PARA EL PERIODO DE VIDA ÚTIL

OBRA : CONSERVACION VIAL CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO
TRAMO : KM 165+00 - KM 165+300
TIPO : MANTENIMIENTO RUTINARIO PARA EL PERIODO DE VIDA UTIL (para L = 300 m)

Item	Actividades de Conservación	Unid./L	Cantidad Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
1.0	Derecho de Vía																						
1.1	Roce de la vegetación menor en la zona del derecho de vía.	m2	7200.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
1.2	Remoción de derrumbes.	m3	186.00	15.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
2.0	Obras de Arte Menores																						
2.1	Limpieza de cunetas.	ml	10000.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
2.2	Reparación menor de cunetas revestidas.	ml	554.97	24.00	24.36	24.73	25.10	25.47	25.85	26.24	26.64	27.04	27.44	27.85	28.27	28.69	29.13	29.56	30.01	30.46	30.91	31.38	31.85
2.3	Limpieza de alcantarillas.	ml	907.20	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36	45.36
2.4	Reparación menor de alcantarillas	m3	6.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
2.5	Limpieza de aliviaderos.	ml	416.00	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80	20.80
2.6	Reparación aliviaderos.	ml	24.00	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
3.0	Obras de Arte Mayores																						
3.1	Limpieza de muros	ml	480.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
4.0	Seguridad Vial																						
4.1	Limpieza de la calzada y de las bermas.	ml	10000.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
4.2	Conservación de las señales verticales.	unid.	80.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
4.3	Conservación de postes de kilometraje.	unid.	20.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4.4	Conservación de guardavías metálicos.	ml	4800.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
4.5	Reparación o instalación de guardavías metálicos.	ml	240.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
5.0	Medio Ambiente																						
5.1	Descontaminación visual.	glob.	20.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6.0	Operación Vial																						
6.1	Cuidado y vigilancia de la vía.	dia	7200.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
6.2	Atención de emergencias viales ordinarias.	glob.	20.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

OBRA : CONSERVACION VIAL CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO
TRAMO : KM 165+00 - KM 165+300
TIPO : MANTENIMIENTO PERIÓDICO PARA EL PERIODO DE VIDA UTIL (para L = 300 m)

Item	Actividades de Conservación	Unid./L	Cantidad Total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
1.0	Pavimento																						
1.1	Sellado de juntas y grietas.	ml	2489.98					554.80					597.68					643.87					693.63
1.2	Reparación de losas en espesores parciales	m2	946.32										438.00										508.32
2.0	Obras de Arte Mayores																						
2.1	Reparación de muros secos	m3	5.00				1.00				1.00				1.00				1.00				1.00
2.2	Reparación de muros en gaviones	m3	5.00				1.00				1.00				1.00				1.00				1.00
3.0	Seguridad Vial																						
3.1	Reposición e instalación de señales verticales.	unid.	43.00					11.00					11.00					10.00					11.00
3.2	Reposición o instalación de postes kilométricos	unid.	4.00					1.00					1.00					1.00					1.00
3.3	Mantenimiento de marcas permanentes en el pavimento.	ml	262.41			36.63			36.63			36.63			36.63			38.63			38.63		38.63

2.4.2 PLAN ANUAL PARA EL MANTENIMIENTO RUTINARIO

Para la realización del Plan Anual para el Mantenimiento Rutinario en el presente estudio se ha considerado la incidencia de dos temporadas: época de lluvia (Diciembre a Marzo) y época de sequía. Por lo general en la época de lluvia, el arrastre de material inducido por las precipitaciones, provoca mayores obstrucciones en los elementos de drenaje, mayor derrumbes de material de talud a la calzada, aceleración de erosión en las bases de las diferentes estructuras de la vía, etc. Debiéndose entonces de ejecutar mayor porcentaje de actividad de conservación (metrado).

Es muy importante detectar alguna posible falla en la época de sequía cercana a la de lluvia, para subsanar estos requerimientos de modo que en la época de lluvia no se magnifique estas posibles fallas.

Cabe indicar que el tramo en estudio por ser una ampliación y mejoramiento presentará un mayor volumen de derrumbe de material de talud con respecto a los otros años. Esto es, debido a que los taludes tienden a estabilizarse una vez realizado el corte.

A continuación se muestra en el cuadro 2.29 los metrados estimados a ejecutar en un año de servicio de la vía, comprendiéndose esto como una proyección que puede estar sujeta a ajustes.

Cuadro N° 2.29: PLAN DE CONSERVACIÓN ANUAL (AÑO 1) PARA MANTENIMIENTO RUTINARIO

OBRA : CONSERVACION VIAL CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO
TRAMO : KM 165+00 - KM 165+300
TIPO : MANTENIMIENTO RUTINARIO (para L = 300 m)

Ítem	Actividades de Conservación	Unid./L	Cantidad Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1.0	Derecho de Vía														
1.1	Roce de la vegetación menor en la zona del derecho de vía.	m2	360.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
1.2	Remoción de derrumbes.	m3	15.00	1.80	1.80	1.80	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	1.80
2.0	Obras de Arte Menores														
2.1	Limpieza de cunetas.	ml	500.00	60.00	60.00	60.00	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	60.00
2.2	Reparación menor de cunetas revestidas.	ml	24.00	2.88	2.88	2.88	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	2.88
2.3	Limpieza de alcantarillas.	ml	45.36	11.34	11.34	11.34									11.34
2.4	Reparación menor de alcantarillas	m3	0.30											0.30	
2.5	Limpieza de aliviaderos.	ml	20.80	5.20	5.20	5.20									5.20
2.6	Reparación aliviaderos.	ml	1.20											1.20	
3.0	Obras de Arte Mayores														
3.1	Limpieza de muros	ml	24.00	2.88	2.88	2.88	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	2.88
4.0	Seguridad Vial														
4.1	Limpieza de la calzada y de las bermas.	ml	500.00	60.00	60.00	60.00	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	32.50	60.00
4.2	Conservación de las señales verticales.	unid.	4.00	1.00	1.00	1.00									1.00
4.3	Conservación de postes de kilometraje.	unid.	1.00											1.00	
4.4	Conservación de guardavías metálicos.	ml	240.00	28.80	28.80	28.80	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	28.80
4.5	Reparación o instalación de guardavías metálicos.	ml	12.00	2.05	2.05	2.05								3.81	2.05
5.0	Medio Ambiente														
5.1	Descontaminación visual.	glob.	1.00	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
6.0	Operación Vial														
6.1	Cuidado y vigilancia de la vía.	día	360.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
6.2	Atención de emergencias viales ordinarias.	glob.	1.00											1.00	

2.4.4 EMERGENCIA

Los trabajos de emergencias deberán ser ejecutados inmediatamente después de producida la misma, para restaurar a su normalidad el tránsito vehicular, a la vez que se tiende a preservar las características viales protegiendo así la integridad del público usuario.

Se deberá adoptar las medidas de emergencia necesarias para lograr la reanudación del tránsito en el menor tiempo posible.

Se entiende por emergencia a aquellos sucesos extraordinarios no previstos en la concepción de la conservación del presente tramo, por lo tanto no está incluido en el presupuesto para la conservación vial, debiendo tomarse como un adicional que se ejecutara y pagara de acuerdo a las coordinaciones que se tenga con la entidad.

Una posible eventualidad extraordinaria podría ser que la demanda aumente considerablemente. Como se ha demostrado en el subcapítulo 2.3, ítem c) Datos de tráfico; el límite sería un tráfico generado de 100%, que correspondería un $IMD = 106$ en el primer año de servicio. En este caso se recomienda realizar un conteo de tráfico para saber en que magnitud afecta este repentino aumento de tráfico, si la afectación es considerable ($IMD > 106$), se tendría que analizar la estructura del pavimento con este nuevo tráfico para estimar el periodo de vida útil real del pavimento que obviamente sería menor que el inicial (20 años) para luego hacer un diseño por etapas o lo que el contratista considere necesario para garantizar un nivel de servicio adecuado para el usuario.

CAPITULO III: SEGURIDAD VIAL

3.0 SEGURIDAD VIAL

Las características deficientes de la calzada, con bermas inexistentes y superficie de rodadura en mal estado, contribuyen a que los conductores efectúen maniobras inseguras que producen volcaduras y despiste de los vehículos; por lo cual la Seguridad Vial es un aspecto fundamental en el presente estudio.

Debido a que no se conto con registros de accidentes en la zona, se procedió a analizar el problema de Seguridad Vial como a continuación se describe.

3.1 ANALISIS Y DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA DE SEGURIDAD VIAL

El problema de seguridad vial en el tramo en estudio, se concentra en dos aspectos:

a) Proximidad de viviendas al borde de la vía

Gran parte de las viviendas del centro poblado Alis se encuentran asentadas al borde de la plataforma y al pie del talud inferior derecho de la vía, esto establece un peligro latente ya que el tramo está constituido por sectores de curvas siendo unos de los más peligrosos el del progresiva km 165+190 al km 165+280. El tramo en estudio carece de señalización y dispositivos de seguridad vial como guardavías, protegiéndose únicamente con muros secos en los bordes. Todos estos factores sumándose el poco ancho de la vía y un trazo geométrico deficiente hace inseguro el tránsito del usuario, poniendo en peligro no solo la vida de éste sino además las vidas de familias enteras que estarían afectadas por una posible volcadura y despiste de los vehículos.



Foto N° 3.1:
Progresiva Km 165+060 LD
*Viviendas establecidas en el
borde derecho de la vía*



Foto N° 3.2:
Progresiva Km 165+060 LD

Foto N° 3.3:
Progresiva Km 165+090 LD



Muro seco
cubierto por la
vegetación.

Muro seco
cubierto por la
vegetación.



Foto N° 3.4:
Progresiva Km 165+270
LD. Vista atrás.

b) Mala ubicación del Paradero e inexistencia de Señalización Vial

El paradero se encuentra en zona de curva (km 165+290), sin una debida señalización vial. Podemos apreciar en la foto N° 3.5 el insuficiente ancho con el que cuenta teniendo que utilizarse el carril opuesto para el estacionamiento de las unidades.



Foto N° 3.5: Paradero - Progresiva Km 165+290 LD

La ubicación de un paradero en el tramo en estudio se ve afectada por los siguientes puntos:

El tramo en estudio predomina tres curvas continuas, haciendo inseguro una posible ubicación de paradero dentro del tramo.

Todo el tramo está limitado por el lado derecho, debido a que en la parte inferior se encuentran ubicadas las viviendas del centro poblado Alis, haciendo imposible la ejecución de un aumento de la sección mediante un relleno, para la ubicación del paradero (sector derecho) con sus debidas dimensiones.

Entonces solo quedaría adecuar el trazo geométrico hacia el corte (lado izquierdo) para ubicar un paradero que presente condiciones seguras para su normal funcionamiento. Las condiciones topográficas hace que la ejecución de un eventual corte para posibilitar la ubicación del paradero con sus debidas dimensiones resulte muy desfavorable económicamente, debido al gran movimiento de tierras que se generaría.

**Paradero
ubicado en
zona de curva.**



**Foto N° 3.6: Vista Panorámica
del Paradero**

**Foto N° 3.7: Viviendas ubicadas al
pie del talud inferior derecho**
(Condición predominante en todo el
tramo)



3.2 SECTOR CRÍTICO DE LA VIA

No se encontró sector crítico en el tramo en estudio.

3.3 NORMAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA PREVENIR ACCIDENTES DE TRANSITO

La primera medida a tomar es obviamente la ampliación y mejora del trazo geométrico del tramo, que no se tomará con mayor detalle por no ser tema del presente trabajo, en todo caso las siguientes medidas a tomar serán trabajadas sobre un trazo geométrico proyectado adecuado con las normas. Las medidas de seguridad recomendadas para prevenir accidentes de tránsito son las siguientes:

- Proyectar la señalización integral, tanto vertical como horizontal del tramo en estudio, tomando en cuenta el diseño geométrico, la velocidad directriz y las recomendaciones del presente estudio de seguridad vial.
- Se recomienda no ubicar el paradero dentro del tramo en estudio, una posible reubicación sería aproximadamente en la progresiva km 164+000, cerca al Hotel del Municipio por presentar condiciones aceptables para la ubicación del mismo.
- Proyectar señales que limiten la velocidad en el tramo en estudio.
- Proyectar elementos de seguridad, tales como defensas laterales (guardavías) en aquellos sectores de riesgo.
- En el caso de cunetas rectangulares estas deben contar con algún dispositivo para evitar que los vehículos puedan quedar varados en ellas.
- En lo que respecta a la situación de las viviendas aledañas a la vía tanto en el borde de la plataforma como al pie del talud inferior derecho, los procedimientos a llevar durante la construcción estarán descritos en un plan de seguridad vial.
- Elaborar un Plan de Seguridad Vial durante la construcción.

3.4 PLAN DESEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION

Los trabajos de Ingeniería en la ejecución de la carretera, afectarán el normal tránsito vehicular a lo largo de la misma, lo que generará incomodidades a los usuarios y aumentará la posibilidad de accidentes. Sobre todo en este caso en particular donde se tienen viviendas cerca de la obra a ejecutar. Las actividades que afectan en mayor medida el tránsito vehicular son:

- Construcción de obras y drenaje
- Ampliación y mejoramiento del trazo de la vía

- Traslado de materiales de préstamo hacia la obra y retiro de escombros hacia los depósitos de materiales excedentes.
- Ejecución y colocación de la nueva superficie de rodadura, con todos sus elementos.
- Operación de maquinaria, lo cual implica un aumento considerable del tránsito vehicular que interfiere con el que normalmente lleva la vía.

En este sentido se propone la implementación de una serie de medidas de seguridad para que el tránsito a través de las zonas de trabajo sea fluido, cómodo y seguro, no sólo para los usuarios de la misma, sino también para los trabajadores y pobladores de la zona.

Para garantizar el logro de tales objetivos se tiene que tener en consideración los siguientes factores:

- Señales de advertencia.
- Señalización apropiada: forma, tamaño, color, contenido y ubicación.
- Regulación del tráfico vehicular y peatonal.
- Evitar en lo posible la Imprudencia o negligencia de los peatones, de los conductores o de los trabajadores de la obra.

El Plan contiene los siguientes aspectos importantes:

- Educación en Seguridad e Higiene Ocupacional
- Normas generales de señalización
- Señalización vial durante la construcción
- Control del Tránsito en Áreas de Trabajo

3.4.1 CAPACITACION EN SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

Para la ejecución de esta obra se está considerando disponer de mano de obra de la zona que por lo general son jóvenes. Las estadísticas indican que en muchos casos, los trabajadores jóvenes y aquellos que tienen muy poco tiempo en una ocupación son los más susceptibles a sufrir un accidente.

Esto explica la necesidad de contar con un programa de orientación o inducción al recién llegado así como de capacitación en las tareas que realiza.

Responsabilidades

Del Contratista

- Asegurar que los trabajadores hayan completado su capacitación antes de iniciar sus funciones y que hayan aprobado el curso de capacitación.

- Llevar los registros de inducción y capacitación de cada trabajador y preparar los informes para los niveles respectivos.

Procedimientos

El contratista definirá el programa de capacitación que por lo mínimo contendrá una capacitación al personal sobre los siguientes tópicos de seguridad:

- Responsabilidades del trabajador y la Empresa ante la ley.
- Detección de peligros en el trabajo.
- Procedimiento para reportar condiciones o prácticas inseguras.
- Procedimiento para reportar prácticas de acto inseguro.
- Equipo de protección personal.
- Protección respiratoria.
- Trabajos en altura.
- Trabajos en espacios confinados.
- Orden y limpieza.
- Emergencias ante incendios.
- Permisos para realizar ciertos trabajos.
- Reglas básicas de seguridad.
- Primeros auxilios.
- Sustancias peligrosas.
- Manipuleo de materiales.

Los supervisores recibirán orientación adicional en los siguientes temas de seguridad, como mínimo:

- Programa de Control de Pérdidas.
- Eliminación de condiciones inseguras.
- Prácticas de trabajo seguras.
- Supervisión para la seguridad.
- Reuniones grupales de seguridad.
- Reuniones seccionales de seguridad.
- Procedimientos para emergencias.
- Investigación de accidentes/incidentes.
- Primeros auxilios.
- Prevención de incendios.
- Permisos para realizar tareas críticas.

Responsable de Ejecución

El responsable de la aplicación de este programa es el Contratista, quien deberá contratar para ello los servicios de un Especialista en Seguridad Vial.

Duración

El Programa deberá ser aplicado al personal del Contratista previo al inicio de las obras.

Costo

El costo de implementación de este programa implica la contratación de un profesional residente en seguridad y manejo ambiental. La partida para este rubro está incluida en el presupuesto operativo de las obras del Contratista.

Información y Difusión

Su objetivo principal es informar, oportuna y claramente a las comunidades, gremios, centros educativos, organizaciones estatales y privadas, del centro poblado Alis y visitantes sobre las características y alcances del proyecto de la carretera; difundir sus beneficios, la dimensión real de las obras y las medidas de señalización a adoptar para evitar la ocurrencia de accidentes.

Para tal efecto, el Contratista diseñará un plan de información y difusión, que incluirá tanto los medios convencionales de comunicación (radioemisoras y prensa), como los alternativos (periódicos murales, reuniones con organizaciones locales y centros educativos).

Las actividades a desarrollar por el Contratista son:

- Volantes didácticos sobre el objetivo del proyecto y sus repercusiones para la zona.
- Avisos sobre el tipo de obras que se llevarán a cabo, las fechas, horas y medidas de precaución que deben de tomar los conductores y peatones.
- Información específica dirigida a los afectados por restricción a sus viviendas y predios, las medidas de facilidad de circulación propuestas por el Contratista.
- Colocación de paneles sobre los riesgos de la vía durante la construcción y operación, tales como accidentes de tránsito. Se priorizarán los sectores vulnerables a este tipo de riesgo como es el sector derecho de la vía.

3.4.2 NORMAS GENERALES DE SEÑALIZACIÓN

Para llevar a cabo el proyecto, deben aplicarse las siguientes normas relacionadas con el manejo del tránsito durante la realización de las obras previstas.

La protección requerida para cada situación, debe estar basada en la velocidad de operación de la vía, sus volúmenes de tránsito, la duración de los trabajos y los riesgos que se generen para la comunidad, los conductores y los trabajadores. En términos generales, mientras más lejos de la zona de trabajo comience la señalización, mejor será la protección.

Todas las medidas que se adopten para el manejo del tránsito deben ajustarse a los manuales y normas emitidas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, además de las leyes y reglamentos de las autoridades de tránsito.

La instalación de la señalización se hará antes de iniciar los trabajos y se desmontará cuando la vía sea restablecida a sus condiciones iniciales. Su ubicación debe hacerse en sitios fácilmente visibles y de manera que no interfieran la visibilidad ni el tránsito continuo de los vehículos.

Todas las señales deben permanecer en su posición correcta las 24 horas del día, por lo que deben estar iluminadas o ser reflectivas. Deberán estar suficientemente limpias y legibles durante el tiempo de su utilización y ser reparadas o reemplazadas cuando por acción de agentes externos se deterioren.

Hasta donde sea posible, deben adelantarse los trabajos sobre un carril de la calzada a la vez, de manera que por el otro pueda canalizarse el tránsito mediante personas que lo regulen desde los extremos de la zona de trabajos.

Toda la zona de los trabajos debe estar cerrado con cinta reflectiva, por fuera de la cual no se deben disponer escombros, materiales o equipos. Adicionalmente, se debe prohibir el estacionamiento de vehículos particulares o del proyecto en el lado opuesto a la zona de trabajos, para evitar mayores inconvenientes.

3.4.3 SEÑALIZACIÓN VIAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Los elementos utilizados para la señalización del tránsito son dispositivos físicos o marcas especiales, que generalmente el Contratista cambia de posición de acuerdo al avance de la obra. Las señales son todos los indicados en el Capítulo IV – DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRANSITO A TRAVES DE ZONAS EN TRABAJO, que se colocara en carretera con la función principal de guiar a los usuarios de forma ágil, cómoda y segura. Adicionalmente buscar proteger a la comunidad aledaña a la vía y al personal que eventualmente labora sobre ella. Por su carácter temporal, estos elementos se diseñan de forma que puedan transportarse con facilidad y emplearse varias veces.

3.4.4 CONTROL DE TRANSITO DURANTE LA EJECUCION DE OBRA

Los dispositivos de control utilizados en las zonas en trabajo deberán colocarse antes del inicio de las obras, debiendo mantenerse adecuadamente durante la totalidad del proceso de las obras. En el caso que los trabajos sean por etapas, se colocarán aquellos dispositivos correspondientes a la etapa en ejecución.

Para el control del tránsito público durante la construcción, el contratista está obligado a mantener la vía bajo condiciones fijadas por las Especificaciones Técnicas Generales y Especiales del Proyecto que en las que se fijan los trabajos a realizar, y los equipos y personal en cantidad suficiente.

La señalización a emplear en las zonas de trabajo se muestra en el plano SV – 01 del anexo N° 1: Planos.

CAPITULO IV: SEÑALIZACION

4.0 SEÑALIZACIÓN

El presente estudio tiene por objeto prevenir peligros en la vía, comunicar sobre limitaciones y/o prohibiciones y orientar al usuario en su recorrido, proporcionando un ordenamiento al flujo del tránsito.

El tramo en estudio, NO se encuentra señalizado.

Luego del análisis correspondiente, tomando en consideración el diseño geométrico proyectado, la velocidad directriz, las particularidades de la zona de proyecto y principalmente las recomendaciones del estudio de seguridad vial, la Señalización Vial del tramo en estudio estará comprendida por los siguientes dispositivos de control de tránsito:

- **Señalización vertical**
 - Señales Reglamentarias
 - Señales Preventivas
 - Señales Informativas

- **Señalización horizontal**
 - Marcas en el Pavimento
 - Guardavías.

La señalización debe de cumplir con las siguientes condiciones:

- Ser necesaria
- Destacar
- Ser de fácil interpretación
- Estar adecuadamente colocada
- Infundir respeto

4.1 SEÑALIZACION VERTICAL

Para la señalización vertical se dispuso de la manera como se detalla líneas arriba (para una mejor ilustración ver plano SÑ – 01 del anexo N° 1: Planos) para lo cual se tiene:

4.1.1 Señalización Reglamentaria

Las señales de reglamentación, tienen por objeto notificar a los usuarios de la vía de las limitaciones, prohibiciones o restricciones que existen en el uso. En este tramo se ha previsto la colocación de las señales como: PROHIBIDO ADELANTAR (R-16), VELOCIDAD MÁXIMA (R-30), NO DEJE PIEDRAS EN LA PISTA (R-39), y PROHIBIDO PARADERO DE BUSES (R-44).

El color de la señal será blanco en el fondo con borde, símbolos y letras de color negro.









Las dimensiones de las señales reglamentarias proyectadas son de 0.90m X 0.60m. Detallado en el plano de señalización SÑ – 02 del anexo N° 1: Planos.

Se menciona los siguientes tipos de señales reglamentarias proyectadas:

- R 16 Prohibido adelantar
- R 30 Velocidad máxima
- R 39 No deje piedras en la pista
- R 44 Prohibido paradero de buses

A continuación mostramos el siguiente cuadro:

Cuadro N° 4.1
Señales Reglamentarias

N°	Progresiva	Tipo de Señal	TIPO	Señal	Tamaño de Señal	Lado
1	165+150	R-30	R		0.90X0.60	D
2	165+080	R-39	R		0.90X0.60	D
3	165+100	R-39	R		0.90X0.60	I
4	165+260	R-30	R		0.90X0.60	I
5	165+190	R-16	R		0.90X0.60	D
6	165+280	R-16	R		0.90X0.60	I
7	165+290	R-44	R		0.90X0.60	D
8	165+300	R-44	R		0.90X0.60	I

4.1.2 Señalización Preventiva

Las señales preventivas, tienen por objeto notificar a los usuarios de la vía de la existencia de un peligro y la naturaleza de este. En este tamo se ha proyectado señales que advierten presencia de CAMINO SINUOSO (P-5-1).

El color de la señal será amarillo en el fondo con borde, símbolos y letras de color negro.

Las dimensiones de las señales preventivas proyectadas son de 0.60m X 0.60m. Detallado en el plano de señalización SÑ – 02 del anexo N° 1: Planos.

Se menciona los siguientes tipos de señales preventivas proyectadas:

- P-5-1 Camino Sinuoso

Cuadro N° 4.2
Señales Preventivas

N°	Progresiva	Tipo de Señal	Señal	Tamaño de Señal	Lado
1	164+930	P-5-1		0.60x0.60	D
2	165+390	P-5-1		0.60x0.60	I

4.1.3 Señalización Informativa

Las Señales informativas, tienen por objeto ubicar y guiar al usuario, facilitando la información que pueda requerir para llegar a su destino.

El color de las señales informativas será verde en el fondo con borde, flechas y texto de color blanco.

Las dimensiones de las señales informativas están especificadas en el plano de señalización SÑ – 03 del anexo N° 2: Planos.

Se han previsto y diseñado los siguientes tipos de señales informativas:

- I 18 Señales de localización de Centro Poblado.
- I-8 Poste Kilométrico.

**Cuadro N° 4.3
Señales Informativas**

N°	Progresiva	Tipo de Señal	Tamaño de Señal	Lado	Observaciones
1	165+300	I-18	0.45x0.95	D	ALIS

KM	Tipo de Señal	Poste Kilométrico
165+000	I-8	1

4.2 SEÑALIZACION HORIZONTAL

4.2.1 Postes Delineadores

No se ha proyectado postes delineadores.

4.2.2 Guardavías

A fin de proporcionar seguridad al usuario ya las viviendas aledañas a la vía se ha previsto la necesidad de proyectar guardavías donde las características geométricas y condiciones particulares lo requieran.

**Cuadro N° 4.4
Guardavías**

PROGRESIVA		LADO	LONGITUD (m)	OBSERVACIONES
INICIO	FIN			
165+040	165+280	DERECHO	240.00	-

4.2.3 Marcas en el Pavimento

Las marcas en el pavimento utilizadas en el Estudio, son las siguientes:

- **Línea Central**

Para delimitar los carriles de circulación por sentido, se utilizara una línea discontinua de 4,5 m. de largo por 0.10 m. de ancho, espaciadas 7.50 m. En los tramos donde se prohíbe él sobrepaso se marcara una línea continua de 0.10 m. de ancho. La pintura utilizada será de color amarillo.

- **Línea de Borde**

Para indicar el borde de la calzada, se utilizara una línea continua a ambos lados de la vía, de 0.10 m. de ancho. La pintura utilizada será de color blanco.

- **Línea Central Adelantamiento Prohibido**

Se ha proyectado línea central de adelantamiento prohibido en zona de curva con progresivas indicas en el cuadro N°4.5.

**Cuadro N° 4.5
Marcas en el Pavimento**

Progresiva		Longitud (m)	Ancho (m)	Linea Continua		Linea Discontinua	Marcas en el Pavimento (m2)
INICIO	FINAL			Linea de Borde de Pavimento (Blanca) (m2)	Central Adelantamiento Prohibido (Amarilla) (m2)	Central (Amarilla) (m2)	
165+000	165+300	300.00	0.10	60	-	-	60
165+000	165+300	112.50	0.10	-	-	11.25	11.25
165+190	165+220	30	0.10	-	3	-	3.00
165+280	165+250	30	0.10	-	3	-	3.00
TOTAL							77.25

4.2.4 Delineadores Reflectivos o Tachas

Son elementos reflectivos utilizados en la vía para indicar su alineamiento y mejorar la seguridad vial nocturna.

Considerando los problemas de seguridad vial descritos en el capítulo III, añadiendo a esto que es zona de sierra propensa a neblinas, se han proyectado 75 unidades de tachas delineadoras en zona de niebla, 25 en cada borde y 25 en el centro, espaciadas cada 12 m.





- **Tachas bi-direccionales de color amarillo**
En el centro de la calzada
- **Tachas bi-direccionales blancas y rojas**
Colocada en los bordes de la calzada.

4.2.5 Señales requeridas por los Estudios socio ambientales

Los estudios socio ambientales requieren la colocación de señales para minimizar los impactos generados por el tráfico automotor como son los ruidos, los gases y otros como la eliminación de impactos pasivos.

La señalización ambiental, ha sido desarrollada en el Estudio de Impacto Ambiental, a continuación se muestra en el cuadro N° 4.6 la señalización correspondiente.

Cuadro N° 4.6
Señalización Ambiental

Ubicación	Descripción (Señal ecológica)	Señalización Ambiental		
		Longitud (m)	Altura (m)	Área (m2)
1 En las canteras		1.2	06	0.72
1 En el campamento		1.2	06	0.72
2 En los DME		1.2	06	0.72
1 En las fuentes de agua		1.2	06	0.72

*Fuente: Estudio de Impacto ambiental Carretera Cañete –Yauyos – Huancayo del km 165+000 al km165+300.

CAPITULO V: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

5.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En este capítulo se menciona las especificaciones técnicas generales correspondientes a las actividades de conservación para el pavimento. Para mayor alcance de las demás especificaciones técnicas de las diferentes partidas concernientes a conservación vial referirse a las “Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras”.

1.0 PAVIMENTO

1.1 Sellado de Juntas y Grietas

Descripción

1.1.1 Generalidades

Comprende la limpieza y el sellado las juntas, fisuras y grietas en el concreto hidráulico que conforma las losas del pavimento.

El objetivo es lograr que las juntas funcionen adecuadamente y que las grietas sean selladas para evitar la entrada del agua o la introducción de materiales extraños no compresibles.

Los trabajos de deben ejecutar todas las veces que se estime que es técnicamente necesario.

Materiales

1.1.2 Los materiales adecuados para la ejecución de esta actividad son: los selladores de asfalto y caucho, tales como: asfalto caucho (mastique aplicado en frío ASTM D-1850); asfalto-caucho (aplicado en caliente ASTM D-1190 o AASTHO M-173) ó Silicón Sellante (aplicado en frío ASTM D5893).

Equipos y Herramientas

1.1.3 Para la ejecución de esta actividad se requieren los siguientes equipos: Equipo ranurador rotatorio autopropulsado o ranurador de cuchilla vertical, inyector de aire caliente comprimido, equipo de aplicación de sello, herramientas manuales y una cámara fotográfica, etc.

Procedimiento de Ejecución

1.1.4 El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.

4. Realizar el trabajo de ranurado utilizando una cortadora electromecánica a la que se le adaptará un disco para cortar, hasta lograr las dimensiones de la ranura indicadas en los planos o las indicadas por la Supervisión. Los límites de tolerancia tanto para el ancho de la ranura como para la profundidad serán de ± 0.5 mm. Procurar que el alineamiento de los cortes sea perfectamente una línea recta aprobada por la Supervisión.
5. Eliminar todo residuo de polvo, grasas u otros materiales contaminantes que alteren la adherencia del concreto con el sellador, con un inyector de aire caliente comprimido, limpio y seco (sin aceite ni humedad).
6. Aplicar el material sellante dentro de las juntas y/o grietas siguiendo las instrucciones del fabricante. El equipo para sellar fisuras, grietas o juntas podrá ser manual o bien aplicadores a presión a no menos de 90 lb/pulg². Colocar solamente la cantidad de material indispensable para rellenar la junta o fisura y evitar que se derrame sobre las superficies expuestas del concreto. Cuando se utilicen selladores en caliente, se debe añadir una cantidad adicional de sellador para llenar la abertura y dejarla a nivel con la superficie. Esto, debido a que el material puede encogerse al enfriarse. También se debe tener un dispositivo controlado de temperatura para mantener la temperatura de aplicación dentro del rango de tolerancia indicado por el fabricante.
7. Retirar cualquier material sobrante que esté presente en la superficie del pavimento de concreto y depositarlo en los sitios previstos para el efecto y limpiar la superficie del pavimento.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
9. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

Aceptación de los trabajos

1.1.5 La Supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que el Sellado de Juntas y Grietas se ha realizado satisfactoriamente y que como resultado las juntas, fisuras y grietas están debida y completamente limpias y selladas.

Medición

1.1.6 La unidad de medida para el Sellado de Juntas y Grietas es: metro lineal (m) de fisura, grieta o junta sellada o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

Pago

1.1.7 El Sellado de Juntas y Grietas 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.

1.2 Reparación de Losas en Espesores Parciales

Descripción

1.2.1 Generalidades

Consiste en la reparación de los daños puntuales presentes en las losas de concreto hidráulico, con el fin de restaurarlas a un estado que se ajuste a su condición original. Se trata de reparar las roturas que se presenten cerca de los bordes de las losas o en otras zonas de las losas, en superficies afectadas de longitudes de 150 mm y ancho de juntas mayores a 4 mm.

El objetivo es recuperar la condición estructural y funcional del pavimento rígido para garantizar la seguridad y la comodidad de los usuarios y para preservar la estructura del pavimento

Los trabajos se deben ejecutar permanentemente para corregir los defectos que perjudiquen la circulación vehicular y puedan ocasionar posterior daños mayores.

Materiales

1.2.2 Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: Cemento Pórtland, arena, gravas y agua para fabricar el concreto. Selladores que puedan usarse son asfalto-caucho (aplicado en frío ASTM D-1850); asfalto caucho (mastique aplicado en frío ASTM D-1850); o asfalto-caucho (aplicado en caliente ASTM D-1190 o AASTHO M-173) y una resina epóxica.

Equipos y Herramientas

1.2.3 Para la ejecución de esta actividad se requieren los siguientes equipos:

- Equipo para preparar las mezclas de concreto.
- Equipos para el sellado de juntas y grietas.
- Herramientas manuales.
- Cámara fotográfica, etc.

Procedimiento de Ejecución

1.2.4 El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.

2. El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
3. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
4. Preparar un programa detallado de intervenciones y distribuir el personal para lograr eficiencia y eficacia en el trabajo.
5. Demarcar la superficie dañada mediante un cuadrado o rectángulo cuyos lados deben estar por lo menos 25 mm fuera de las zonas afectadas.
6. Aserrar por las líneas demarcadas todo el contorno hasta una profundidad de 50 mm o 1/6 del espesor de la losa, eligiendo la mayor de ellas.
7. Remover el material al interior de la zona demarcada empleando herramientas neumáticas livianas (entre 15 libras y 30 libras de peso). Se advierte que no se deben utilizar herramientas muy pesadas que puedan dañar el concreto. El fondo de la zona removida debe quedar irregular y rugoso, si se detecta que la profundidad de los daños afecta más de 1/3 del espesor de la losa, se debe proceder a una reparación de todo el espesor.
8. Efectuar una rigurosa limpieza de la cavidad y preparar la superficie para que se produzca una unión monolítica entre el concreto nuevo y el concreto antiguo. Para lograr esto, se debe colocar un mortero de relación 1:1, 1 de agua y 1 de cemento hidráulico o una resina epóxica a la superficie limpia y seca.
9. Preparar el concreto de características similares al concreto original en la misma zona de trabajo.
10. Colocar el concreto en la cavidad y luego vibrarlo. La cantidad de concreto se debe calcular para que, finalmente, quede a nivel con el resto de pavimento. Debe darse una terminación final desde el centro del parche hacia las orillas y procurando una textura superficial similar al resto de la losa.
11. Efectuar con todo rigor el curado del concreto.
12. Efectuar el sellado de la junta una vez que el parche ha adquirido suficiente resistencia y siguiendo lo especificado en la Sección 401 sobre Sellado de Juntas y Grietas.
13. Transportar los materiales removidos a sitios previamente aprobados para su depósito por la Supervisión.
14. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.

15. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

Aceptación de los trabajos

1.2.5 La Supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado las reparaciones satisfactoriamente. De acuerdo con los requerimientos de las presentes Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras.

Medición

1.2.6 La unidad de medida para la Reparación de Losas es: metro cuadrado (m^2) de losa reparada o metro cúbico (m^3) de concreto hidráulico utilizado o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

Pago

1.2.7 La Reparación de Losas 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

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- Se ha determinado que para un caso eventual de aumento de tráfico en el primer año (tráfico generado) de 100%, el pavimento proyectado no cumpliría con su función para el periodo de vida útil al cual fue diseñado. Esto es, considerando las características técnicas de la vía se tiene que el IMD es de 53, entonces con un IMD 106 para el primer año, el periodo de vida útil del pavimento se vería disminuido con respecto al considerado en el diseño (20 años).
- Se esta considerando la hipótesis de que las estructuras a conservar cuenten con un nivel de servicio bueno. Esto es, debido a que la conservación iniciaría con I apuesta en servicio de la carretera.
- Para la realización del Plan Anual para el Mantenimiento se ha considerado la incidencia de dos temporadas: época de lluvia (Diciembre a Marzo) y época de sequia. Estimando una mayor incidencia en la época de lluvia, como por ejemplo en la partida limpieza de cunetas (véase cuadro N° 2.29), se tiene un metrado de 60 ml para cada mes de la época de lluvia, en cambio en época de sequia solo se esta considerando el 54% aproximadamente (32.5 ml) para cada mes.
- Se ha considerado mayor porcentaje de derrumbes de material de talud en el primer año (15 m³, véase cuadro 2.28) con respectos a los años subsiguientes (9 m³, véase cuadro 2.28). Esto es, debido a que es en este año donde hay mayor dinámica del material, producto del corte efectuado para la ampliación de la vía.
- En el caso del paradero, la ubicación de éste se encuentra limitada por la condición geométrica del tramo, ya que el trazo comprende tres curvas continuas (véase plano SÑ – 01) siendo esto contraproducente para la seguridad vial del usuario y personas aledañas a la vía. Estando también limitada la sección en el lado izquierdo por la naturaleza del terreno (pendientes abruptas que generaría un enorme movimiento de tierras), y en el lado derecho debido a las cercanías de las viviendas del centro poblado Alis (descrito detalladamente en el capítulo III del presente estudio).

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

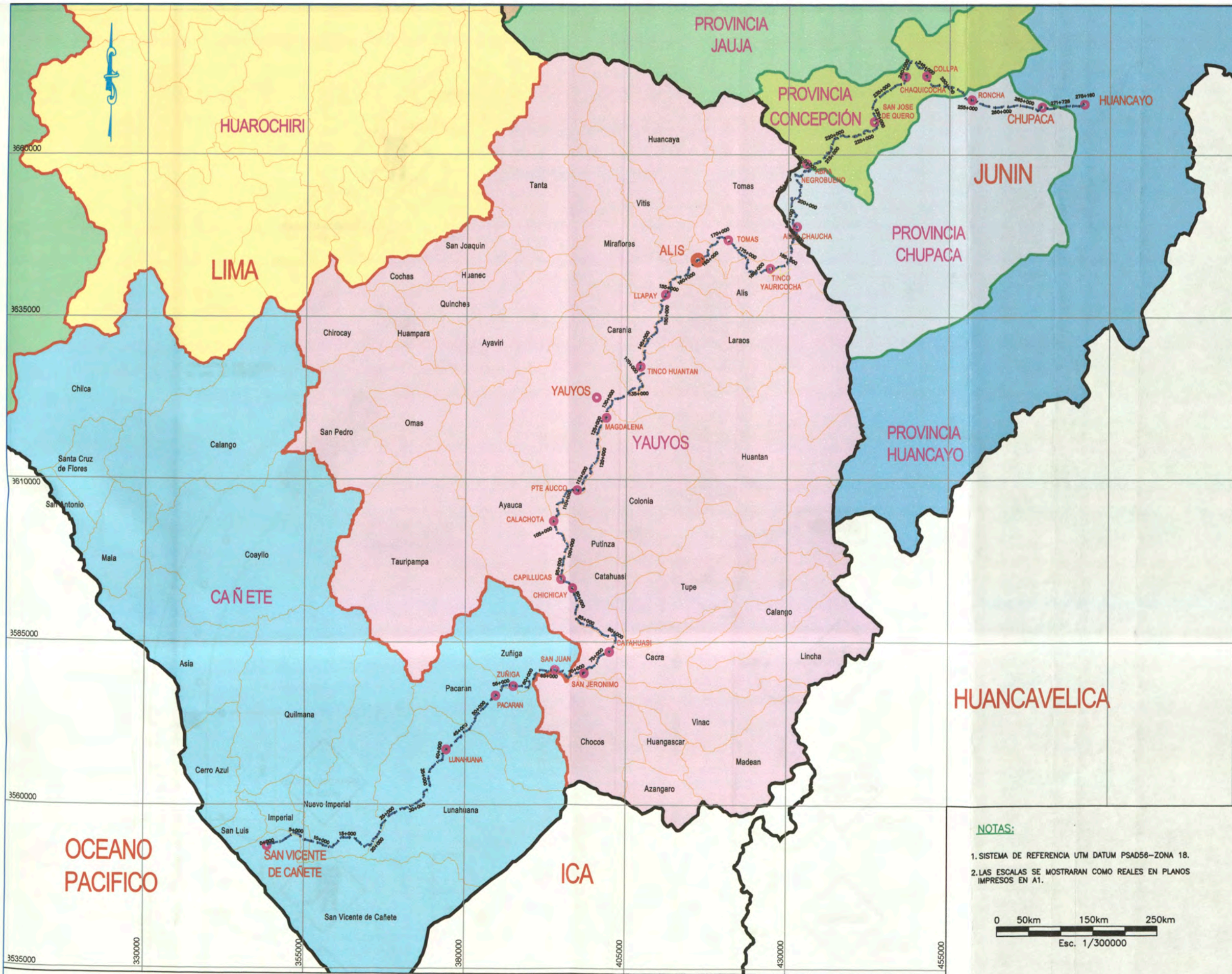
- Se recomienda que, en el caso extraordinario de un aumento considerable de tráfico, se realice un conteo de tráfico, para determinar si este aumento afectaría el periodo de vida útil del pavimento. De ser así se tendría que hacer coordinaciones con la entidad, para efectuar trabajos adicionales, como es el caso de un diseño por etapas, calculo del nuevo periodo de vida útil, o lo que el contratista considere necesario para que el pavimento cumpla su objetivo de función con un nivel de servicio bueno en todo el periodo de vida útil.
- Si bien es cierto el estado inicial de las estructuras viales a conservar (superficie de rodadura, marcas en el pavimento, señales verticales, guardavías, obras de arte y drenaje, etc) es considerada como un estado bueno al inicio de puesta en servicio, se recomienda realizar una evaluación a la vía para corroborar esta hipótesis.
- Se recomienda tener especial atención en la detección de fallas en las estructuras de la vía en la época de sequia cercana a la de lluvia (deficiencias en el sellado de juntas del pavimento y/o cunetas, fisuras y grietas en el pavimento, etc.) ya que estas fallas se acentúan de manera considerable en la época de lluvia si no son tratadas en la debida oportunidad.
- En el caso del paradero se recomienda no ubicar éste en los trescientos metros del tramo en estudio por no tener las condiciones de seguridad favorables, una reubicación posible seria aproximadamente en el km 164+00, cercana al hotel de la municipalidad del centro poblado de Alis.
- Se recomienda efectuar oportunamente y adecuadamente el Plan de Seguridad vial en la construcción de la vía, tal como se ha descrito en el capitulo III del presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamérica. Catálogo de Deterioros de pavimento Rígido. Año 2000.
- Gobierno de Chile, Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Vialidad. Manual de Carreteras, Mantenimiento Vial. Santiago – Chile. Diciembre 2000.
- Instituto Peruano de Economía – IPE, Lecciones del Mantenimiento de Carreteras en el Perú, 1992 – 2007. Lima – Perú. Mayo 2008.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Manual para la Conservación de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. Lima – Perú. Marzo 2008.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito. Lima – Perú. Marzo 2008.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Reductores de Velocidad Tipo Resalto. Lima – Perú. Agosto 2007.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras. Lima – Perú. Agosto 2007.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. Lima – Perú. Mayo 2000.

ANEXO N° 1: PLANOS



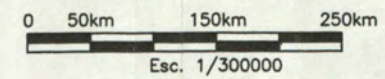
MAPA DE LOCALIZACIÓN
SIN ESCALA

CUADRO N1

LOCALIDAD	ELEVACIÓN	PROGRESIVA
CARETE	71 m.s.n.m.	Km 0+000
LUNAHUANA	523 m.s.n.m.	Km 40+950
PACARAN	710 m.s.n.m.	Km 52+857
ZURIGA	821 m.s.n.m.	Km 56+600
SAN JUAN	928 m.s.n.m.	Km 65+600
SAN JERONIMO	1019 m.s.n.m.	Km 71+200
CATAHUASI	1206 m.s.n.m.	Km 77+000
CHICHICAY	1553 m.s.n.m.	Km 82+110
CAPILLUCAS	1581 m.s.n.m.	Km 94+640
CALACHOTA	1740 m.s.n.m.	Km 105+040
PTE AUCCO	2051 m.s.n.m.	Km 92+110
MAGDALENA	2289 m.s.n.m.	Km 127+000
TINCO HUANTAN	2640 m.s.n.m.	Km 140+360
LLAPAY	2950 m.s.n.m.	Km 154+300
ALIS	3261 m.s.n.m.	Km 163+100
TOMAS	3566 m.s.n.m.	Km 171+090
TINCO YAURICOCHA	4040 m.s.n.m.	Km 181+680
ABRA CHAUCHA	4751 m.s.n.m.	Km 193+510
ABRA NEGROBUENO	4666 m.s.n.m.	Km 211+320
SAN JOSE DE QUERO	3908 m.s.n.m.	Km 229+300
CHAQUICOCHA	3650 m.s.n.m.	Km 239+600
Collpa	3508 m.s.n.m.	Km 246+200
RONCHA	3358 m.s.n.m.	Km 255+185
CHUPACA	3270 m.s.n.m.	Km 271+726

NOTAS:

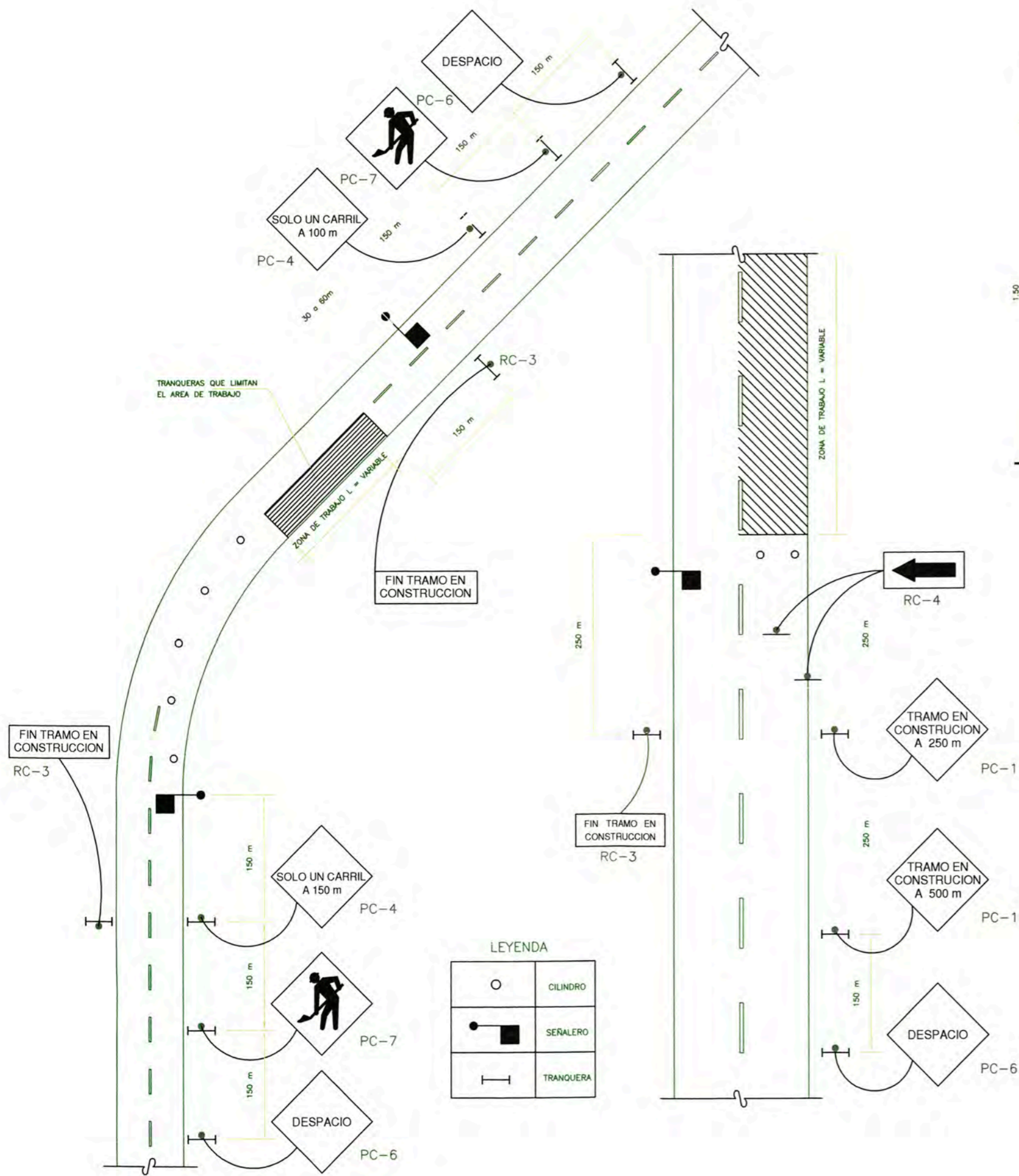
1. SISTEMA DE REFERENCIA UTM DATUM PSAD56-ZONA 18.
2. LAS ESCALAS SE MOSTRAN COMO REALES EN PLANOS IMPRESOS EN A1.



LEYENDA

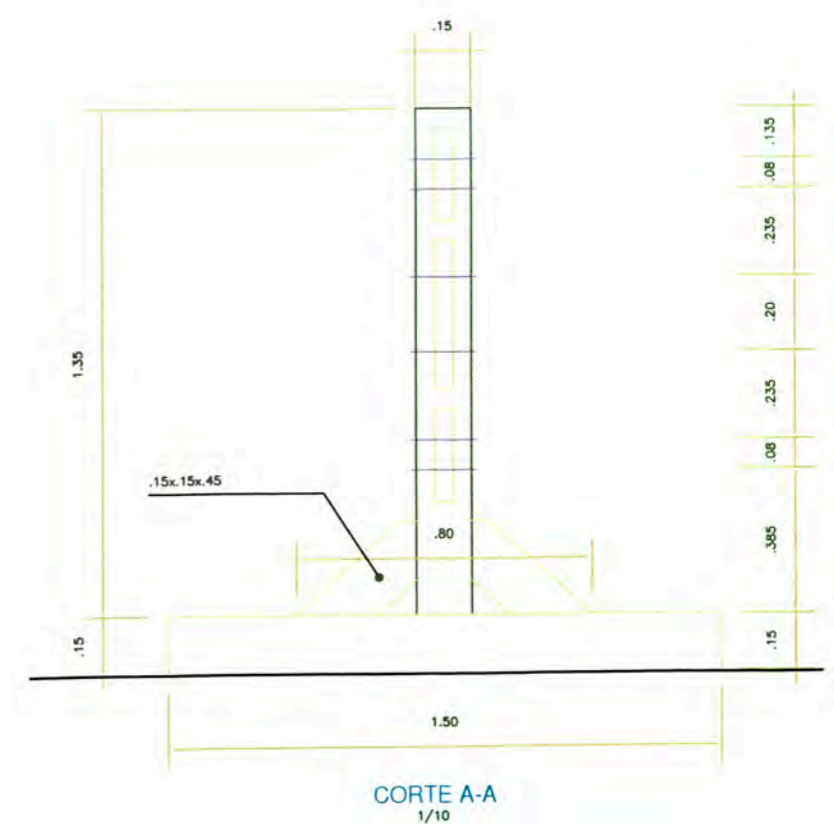
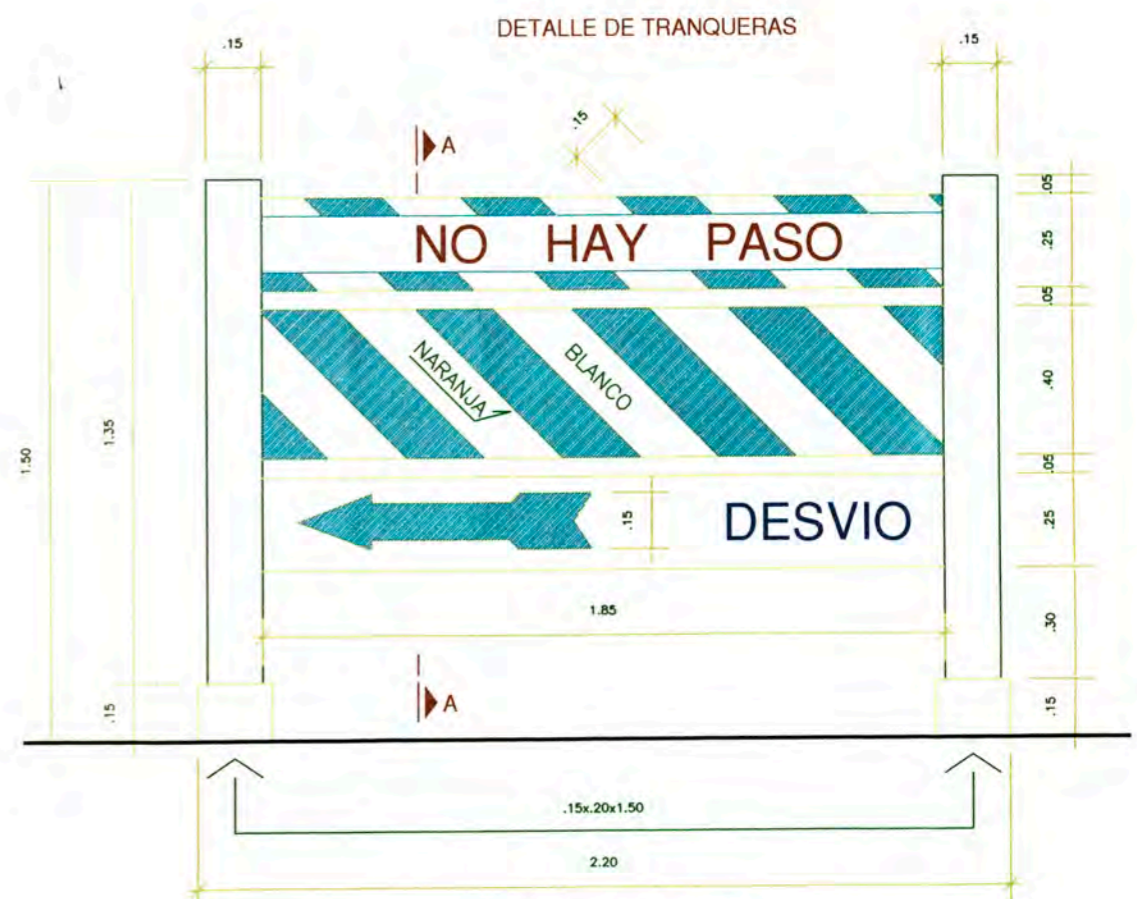
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE PROVINCIAL LIMA
- LIMITE PROVINCIAL JUNIN
- LIMITE DISTRITAL
- CARRETERA CAÑETE - CHUPACA
- CIUDADES
- UBICACION DEL TRAMO: ALIS





LEYENDA

○	CILINDRO
●	SERALERO
— —	TRANQUERA



SEÑALES REGLAMENTARIAS

N°	Progresiva	Tipo de Señal	TIPO	Señal	Tamaño de Señal	Lado
1	165+150	R-30	R		0.90x0.60	D
2	165+080	R-39	R		0.90x0.60	D
3	165+100	R-39	R		0.90x0.60	I
4	165+260	R-30	R		0.90x0.60	I
5	165+190	R-16	R		0.90x0.60	D
6	165+280	R-16	R		0.90x0.60	I
7	165+290	R-44	R		0.90x0.60	D
8	165+300	R-44	R		0.90x0.60	I

SEÑALES PREVENTIVAS

N°	Progresiva	Tipo de Señal	Señal	Tamaño de Señal	Lado
1	164+930	P-5-1		0.60x0.60	D
2	165+390	P-5-1		0.60x0.60	I

FIN DEL TRAMO
KM 165 + 300

Muro Gavion

INICIO DEL TRAMO
KM 165

CENTRO POBLADO ALIS

SEÑALES INFORMATIVAS

N°	Progresiva	Tipo de Señal	Tamaño de Señal	Lado	Observaciones
1	165+300	I-18	0.45x0.95	D	ALIS

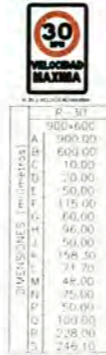
SEÑALES REGLAMENTARIAS



R-16 PROHIBIDO ADELANTAR



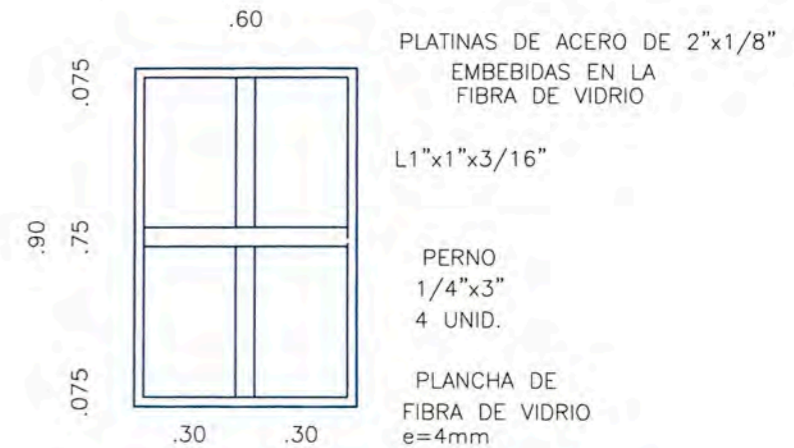
R-30 VELOCIDAD MAXIMA



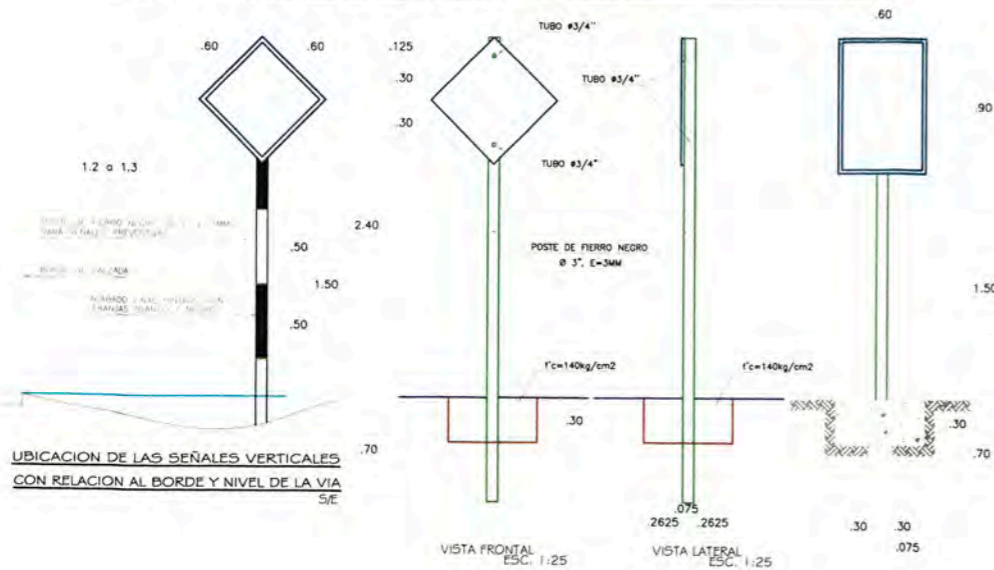
R-39 NO DEJE PIEDRAS EN LA PISTA



R-44 PARADERO PROHIBIDO



DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES PARA LA SEÑALIZACION PREVENTIVA Y REGLAMENTARIA



SEÑALES PREVENTIVAS

P-5-1 CAMINO SINUOSO (DERECHA)



DIMENSIONES (milímetros)	
A	600
B	400
C	100
D	100
E	100
F	100
G	100
H	100
I	100
J	100
K	100
L	100
M	100
N	100
O	100
P	100
Q	100
R	100
S	100
T	100
U	100
V	100
W	100
X	100
Y	100
Z	100

NOTA:
 (**) LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS Y PREVENTIVAS SE UBICARAN EN CAMPO, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR EL MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS - SEÑAL INFORMATIVA

SEÑALES PREVENTIVAS

- SERAN DE FORMA CUADRADA DE 600 x 600mm. COLOR: FONDO Y BORDE AMARILLO CAMINERO, SIMBOLOS, LETRAS Y MARCO DE COLOR NEGRO.
- SE UBICARAN EN EL SENTIDO DEL TRANSITO APROXIMADAMENTE A 1200mm. COMO MINIMO AL BORDE DE LA CALZADA Y A 3000mm. COMO MAXIMO
- LOS POSTES Y/O SOPORTES SERAN DE FIERRO NEGRO Ø 3". E=3MM. DEBERAN SER PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCOS CON NEGROS EN ANCHOS DE 500mm.

SEÑALES REGLAMENTARIAS

- SERAN DE FORMA RECTANGULAR DE 600 X 900 mm. COLOR BLANCO CON SIMBOLO Y MARCO NEGROS; EL CIRCULO DE COLOR ROJO.
- LAS DIMENSIONES DE LOS SIMBOLOS Y LETRAS DEBERAN ESTAR DE ACUERDO CON EL CUADRO DE DIMENSIONES.

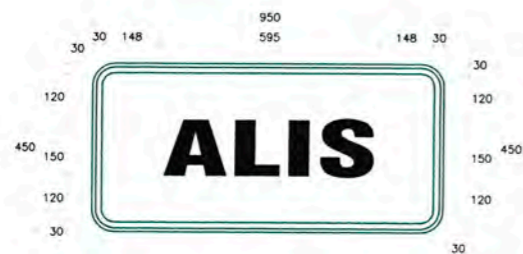
OTRAS ESPECIFICACIONES

ACERO: VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60', fy=4200 kg/cm2 (CIMENT.)
 PLATINAS ASTM A-36, fy=3600 kg/cm2
 TUBOS DE ACERO SCHEDULE 40 (GALVANIZADO)
 SOLDADURA: ELECTRODO AWS-E-6011, ESPESOR MINIMO 3/16"
 PINTURA: ESMALTE EPOXICO ANTICORROSION EPOXICO

ESQUEMA DE PINTADO:

CAPA BASE	WASH PRIMER VINILICO	1 CAPA	0.5 mis
CAPA INTERMEDIO:	EPOXY	2 CAPA	3.0 mis
CAPA ACABADO:	POLURETANO	1 CAPA	2.0 mis

SEÑAL INFORMATIVA



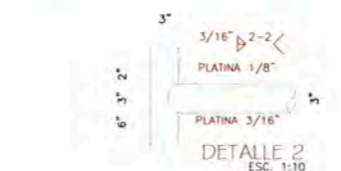
I-18

CUADROS DE CALCULO DE LONGITUD DE PALABRAS

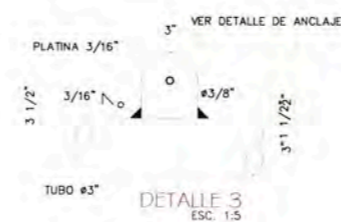
LETRAS	"ANCHO (cm.)"	"ESPSC. (cm.)"
H=15 cm. SERIE "A"		
A	16.9	3.4
L	12.7	3.4
I	2.8	4.2
S	13.8	
TOTAL	57.2	



REFUERZO DE SEÑAL INFORMATIVA ESC. 1:25



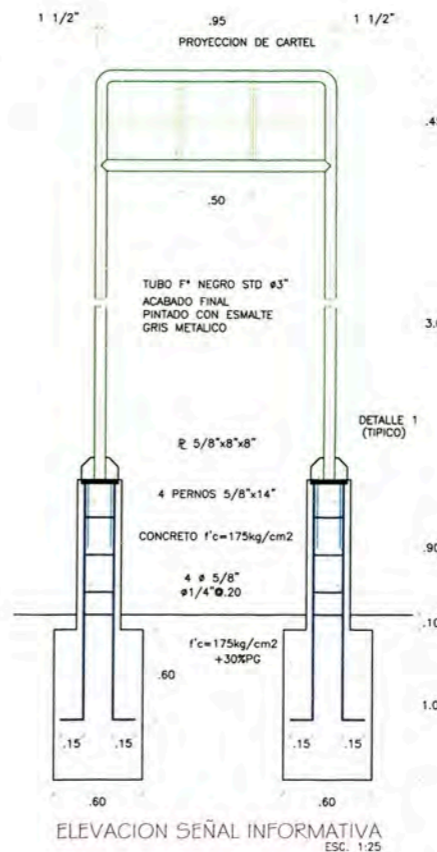
DETALLE 2 ESC. 1:10



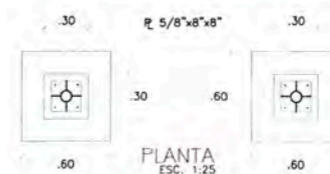
DETALLE 3 ESC. 1:5



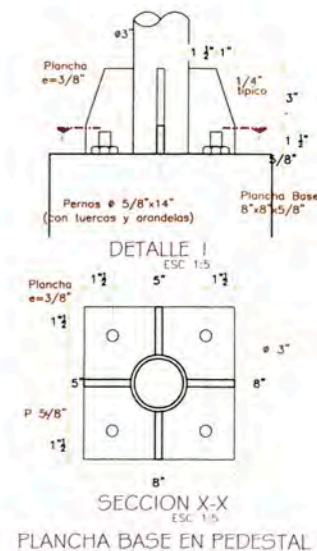
DETALLE DE ANCLAJE ESC. 1:10



ELEVACION SEÑAL INFORMATIVA ESC. 1:25



PLANTA ESC. 1:25

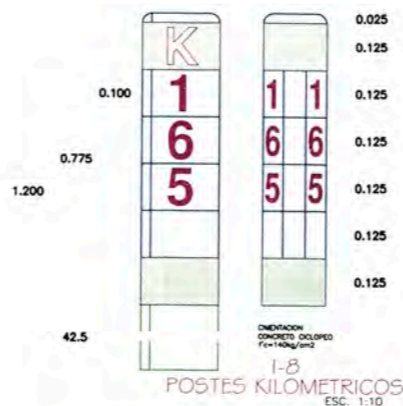


SECCION X-X ESC. 1:5
PLANCHA BASE EN PEDESTAL

POSTES KILOMETRICOS



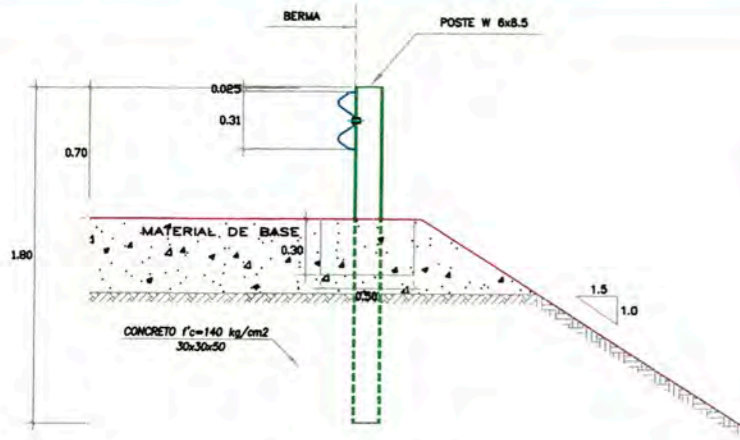
SECCION HITO ESC. 1:5



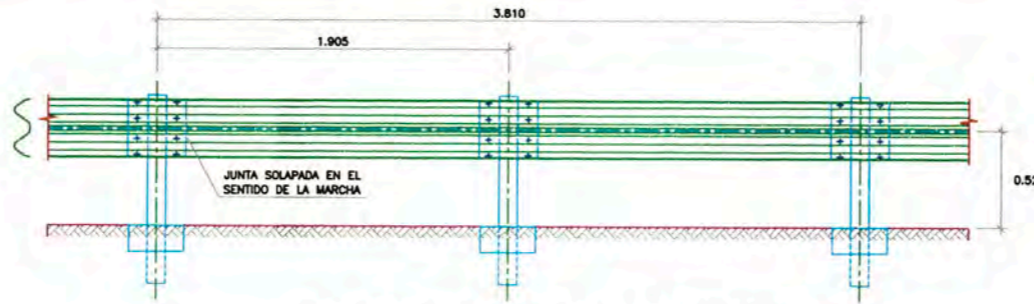
POSTES KILOMETRICOS ESC. 1:10

NOTA:
 (**) LAS SEÑALES, SE UBICARAN EN CAMPO, DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO POR EL MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS

SEÑALES INFORMATIVAS	ESPECIFICACIONES TECNICAS
1.- EL COLOR SERA DE FONDO VERDE, LETRAS, SIMBOLOS Y MARCO BLANCO.	
2.- SE COLOCARAN AL LADO DERECHO DEL SENTIDO DE LA VIA.	
3.- LOS POSTES Y/O SOPORTES TENDRAN UNA ALTURA MINIMA DE 3000mm.	
HITOS KILOMETRICOS	
1.- CONCRETO: 140 kg/cm2	
2.- ARMADURA: ACERO DE REFUERZO #3 ESTRIBOS DE ALAMBRE N° 8 A 0.15 LONG. 1.20m	
3.- INSCRIPCION: EN BAJO RELIEVE DE 12mm. DE PROFUNDIDAD.	
4.- PINTURA: LOS POSTES SERAN PINTADOS DE BLANCO CON BANDAS NEGRAS DE ACUERDO AL DISEÑO	
5.- CIMENTACION: 0.50x0.50 EN CONCRETO CICLOPEO	
OTRAS ESPECIFICACIONES	
ACERO: VARILLAS ASTM A-615, GRADO 60, fy=4200 kg/cm2 (CIMENT.)	
PLATINAS ASTM A-36, fy=3600 kg/cm2	
TUBOS DE ACERO SCHEDULE 40 (GALVANIZADO)	
SOLDADURA: ELECTRODO AWS-E-6011, ESPESOR MINIMO 3/16"	
PINTURA: ESMALTE EPOXICO ANTICORROSIVO EPOXICO	
ESQUEMA DE PINTADO:	
CAPA BASE: WASH PRIMER VINILICO	1 CAPA 0.5 mils
CAPA INTERMEDIO: EPOXY	2 CAPA 3.0 mils
CAPA ACABADO: POLIURETANO	1 CAPA 2.0 mils



SECCION TIPICA DE INSTALACION
ESC. 1:20



ELEVACION TIPICA DE INSTALACION
ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

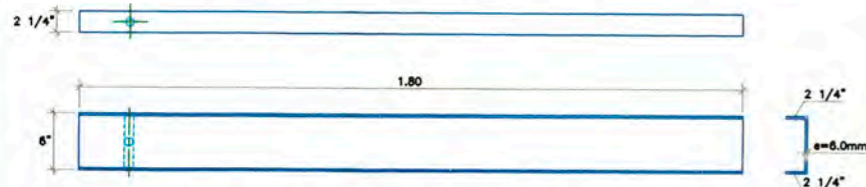
OBJETO.- ESTA ESPECIFICACION CUBRE LA GUARDAVIA Y SUS ACCESORIOS DE ACERO GALVANIZADO USANDO COMO VEA MEDIDA DE SEGURIDAD EN DIRECCION.

GUARDAVIA.-
 TIPO A - ACERO ESTRUCTURAL A-36 EN ESPESOR DE 2.00 mm.
 TIPO B - DE ZINC POR INMERSION EN CALIENTE, ESPESOR MINIMO 80 MICRAS POR LADO.
 PUNTEROS.-
 CONFORME EN PISO.

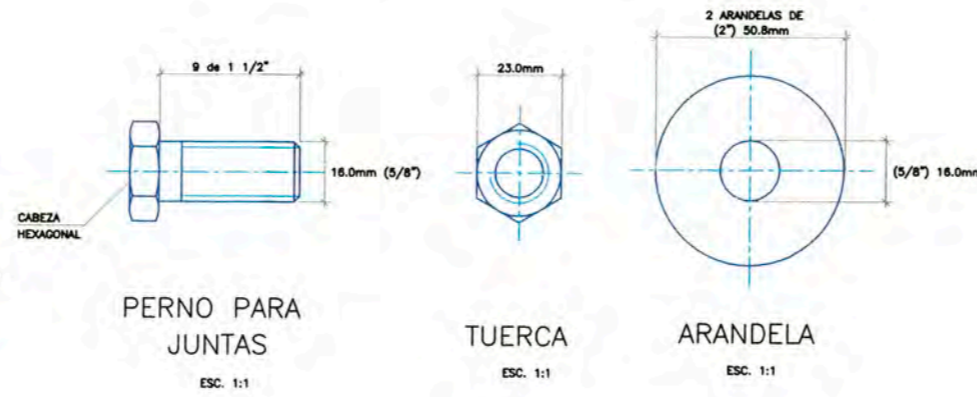
POSTE.-
 ACERO ESTRUCTURAL A-36 EN ESPESOR DE 8 mm.
 PUNTEROS.-
 CONFORME EN PISO.
 TIPO B - DE ZINC POR INMERSION EN CALIENTE, ESPESOR MINIMO 80 MICRAS POR LADO.
 PUNTEROS Y PISO.-
 DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL PLANO 9-

TRAMOS.-
 ESTOS TRAMOS SON LINEAS MINIMAS DE 20.48 m LARGOS METRO, PARA QUE LA ESTRUCTURA RESPONDA COMO UNA SOLA AL ESFUERZO.
 LA DISTANCIA ENTRE POSTES ES 3.81 m.
 LA DISTANCIA ENTRE POSTES DEBE SER DE 1.905 m SEGUN LO INDICADO EN EL PLANO.

PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS.-
 DEBEN SER GRUPO 5 CUANTO LAS ARANDELAS GALVANIZADAS EN LA FORMA Y DIMENSIONES ESTABLECIDAS EN EL PLANO.



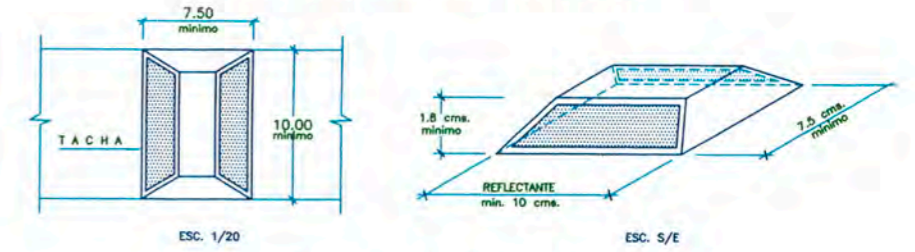
DETALLE : POSTES DE ACERO W6x8.5
ESC. 1:10



PERNO PARA JUNTAS
ESC. 1:1

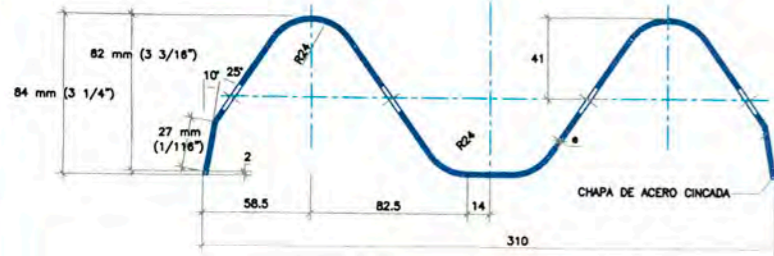
TUERCA
ESC. 1:1

ARANDELA
ESC. 1:1

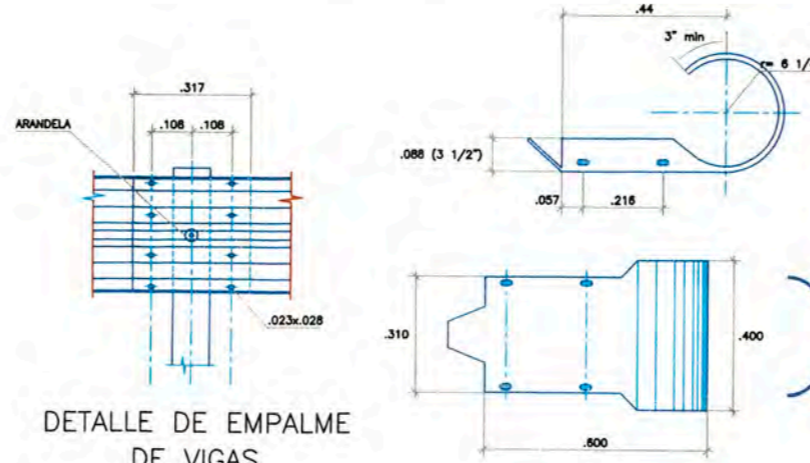


TACHAS DELINEADORAS EN ZONAS DE NEBLINA

DETALLE "A"

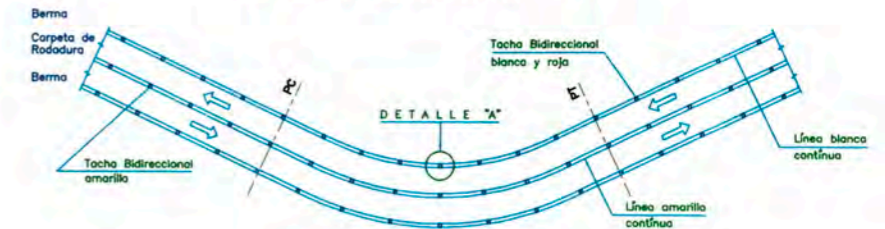


CORTE TRANSVERSAL DE LA VIGA DE DEFENSA
ESC. 1:2

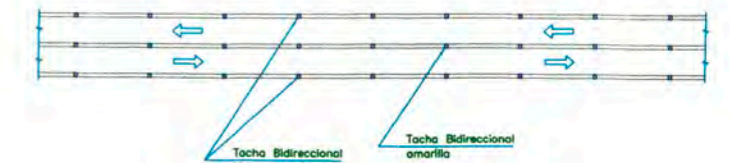


DETALLE DE EMPALME DE VIGAS
ESC. 1:10

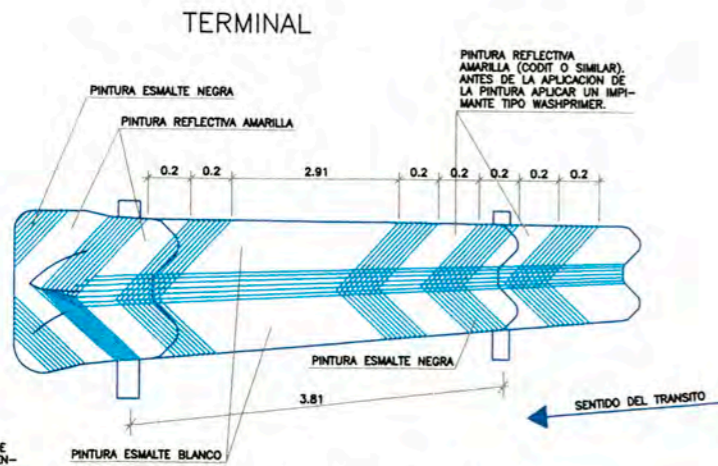
PLANTA TERMINAL
ESC. 1:10



TRAMO EN CURVA
5/E

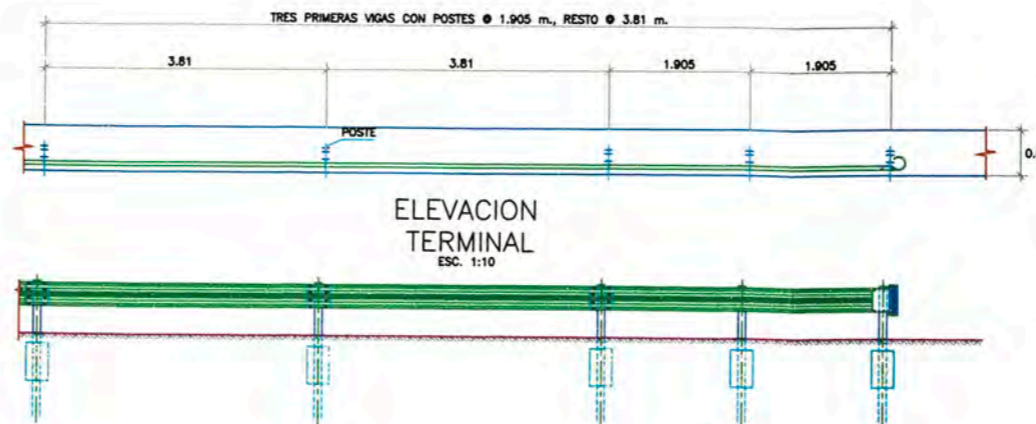


TRAMO EN TANGENTE
5/E



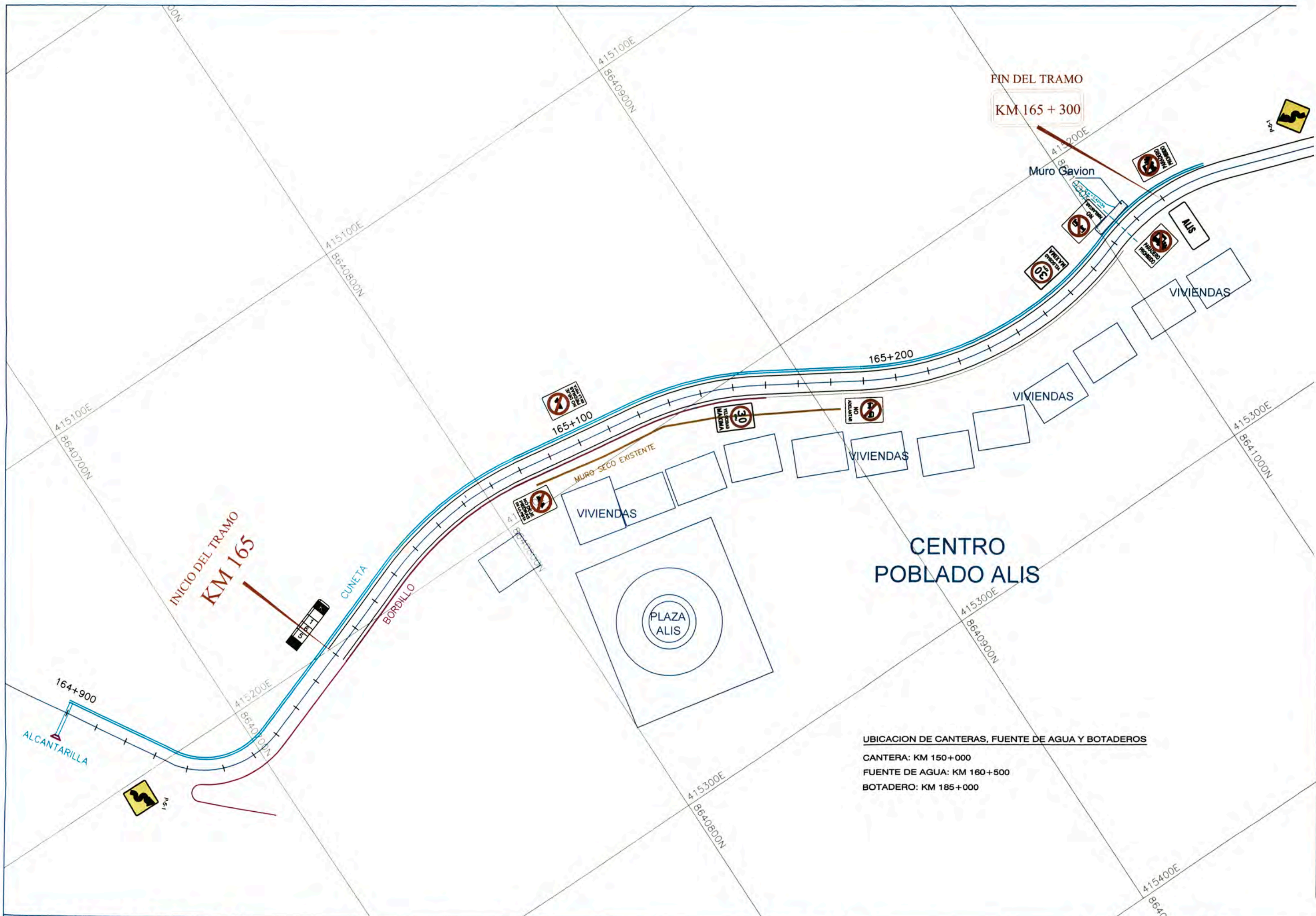
PINTADO DE GUARDAVIAS
5/E

LA UBICACION REAL DE LAS GUARDAVIAS SE ENCUENTRAN INCLUIDAS EN EL CAPITULO DE METRADOS EN EL EXPEDIENTE TECNICO.



ELEVACION TERMINAL
ESC. 1:10





INICIO DEL TRAMO
KM 165

FIN DEL TRAMO
KM 165 + 300

CENTRO POBLADO ALIS

UBICACION DE CANTERAS, FUENTE DE AGUA Y BOTADEROS
 CANTERA: KM 150+000
 FUENTE DE AGUA: KM 160+500
 BOTADERO: KM 185+000

