

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



**AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-
YAUYOS –HUANCAYO: DEL Km. 165 +300 AL Km. 165 +600**

CONSERVACIÓN VIAL, SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL.

OSCAR SERGIO SALAZAR MEDINA

Lima- Perú

2009

“Dedico este trabajo a mi Familia, a mis Padres que me apoyaron siempre y a todos los que de alguna u otra manera contribuyeron al desarrollo de este objetivo. Dedico también, a mi Alma Matter, la Universidad Nacional de Ingeniería por brindarme los conocimientos para desarrollar en mi carrera.”

INDICE

	Pag.
RESUMEN	3
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE CUADROS	5
LISTA DE GRAFICOS	6
LISTA DE SIMBOLOS O SIGLAS	6
INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO 1: ANTECEDENTES	9
1.1. Ubicación	9
1.2 Diagnóstico de la Situación Actual y Definición de Problemas.	11
1.3. Objetivos.	12
CAPITULO II: CONSERVACION VIAL.	14
2.1 Generalidades.	14
2.1.1 Elementos de la Carretera Involucrado en la Conservación	16
2.1.2 Consideraciones Técnico – Económicas en la Conservación	17
2.1.3 Criterio Económico Para Definir Prioridades de Intervención.	20
2.1.4. Gestión y Administración.	21
2.1.5. Normas de Cantidad Bajo el Sistema de Administración del Mantenimiento.	22
2.1.6. Características de la Vía Proyectada.	24
2.2 Mantenimiento de la Vía.	24
2.2.1. Obras de Conservación Rutinaria.	24
2.2.2. Obras de Conservación Periódica.	30
2.2.3. Obras de Actividades de Emergencia.	37
2.2.4. Presupuesto de Conservación	41
CAPITULO III: SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL	47
3.1 Aspectos Generales.	47
3.1.1. Señalización Vertical.	48
3.1.2. Marcas en el Pavimento.	53
3.1.3. Guardavías.	55
3.1.4. Tachas Bidireccionales Reflectivas.	56
3.1.5. Postes Delineadores.	56
3.2 Señalización en el Tramo.	56
3.3 Seguridad Vial.	56

3.3.1. Generalidades.	56
3.3.2. Consejo Nacional de Seguridad Vial.	59
3.3.3. Medidas de Seguridad Vial Tomadas para el Estudio.	61
CONCLUSIONES.	66
RECOMENDACIONES.	68
BIBLIOGRAFÍA.	70
ANEXOS	
ANEXO 1.1 ENSAYOS DE LABORATORIO.	
ANEXO 1.2 DIAGRAMA DE CANTERAS Y BOTADEROS	
ANEXO 2.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN.	
ANEXO 2.2 SUSTENTACIÓN DEL METRADO PARA CONSERVACIÓN.	
ANEXO 2.3 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS DE CONSERVACIÓN	
ANEXO 3.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SEÑALIZACIÓN.	
ANEXO 3.2. PLANOS DE SEÑALIZACIÓN.	
ANEXO 3.3. SUSTENTACIÓN DE METRADOS DE SEÑALIZACIÓN	
ANEXO 3.4. PANEL FOTOGRÁFICO.	

RESUMEN.

Las obras viales tienden a deteriorarse desde el primer día de su puesta en servicio y se debe a diversos factores como: Tránsito vehicular que sobrepasa el diseño, aspectos climáticos, vandalismo, etc. Es por esto que se hace necesario elaborar planes de conservación y mantenimiento para que la vía se encuentre en un estado que pueda brindar el servicio que requiere el usuario. Estos planes de conservación deben contemplar actividades de mantenimiento rutinario, mantenimiento periódico y de emergencia.

Cabe señalar también, que un alto porcentaje de los fallecimientos que ocurren en nuestro país se debe, en gran parte, a los accidentes viales. Esto es consecuencia de la pobre educación vial de los conductores, fallas vehiculares o deficiencias en la estructura de la vía. Es por ello necesario crear un plan de señalización de la carretera en estudio, ya que el cumplimiento del mismo contribuirá a evitar dichos accidentes y también brindará seguridad y confiabilidad a los usuarios de la vía.

El presente Informe de Suficiencia comprende los capítulos de Conservación Vial, Señalización y Seguridad que se recomienda para el tramo de la Carretera en estudio Carretera Cañete – Yauyos – Huancayo Tramo: Km. 165+300 al Km. 165+600. Se propone un Plan de Conservación, tanto en mantenimiento periódico como en mantenimiento rutinario, que será elaborado detallando las acciones y trabajos que se deberán tomar para la conservación de la carretera y de todos sus componentes (obras de arte, estructuras, señalización, etc), con el objetivo de que permanezca siempre en servicio y evitar su deterioro ya que esto conlleva a realizar mayores gastos en su rehabilitación y/o reconstrucción. Para ello se han establecido cantidades de trabajo que se deberá realizar de forma anual para cumplir dicho objetivo, estas cantidades se han previsto y calculado en base a las características de la zona de estudio.

En base a estos metrados se ha calculado un presupuesto de conservación para cada año durante su etapa de servicio.

Por otro lado, se desarrollará un plan de señalización a lo largo de los 300 metros del estudio en donde se colocaran señales preventivas y reglamentarias,

que brindará al usuario información de las características de la vía para evitar accidentes lamentables.

También se proyectará guardavías, postes delineadores y tachas reflectivas que complementará a las señales mencionadas anteriormente para brindar la seguridad vial.

LISTA DE FIGURAS.

	Pág.
Figura N° 1.1. Ubicación de la Zona del Proyecto.	11
Figura N° 1.2. Ubicación del Distrito de Alis	11
Figura N° 3.1. Existencia de Ganado en la Zona.	63
Figura N° 3.2. La carretera cruza la Zona Urbana.	63
Figura N° 3.3. Material Poco Consolidado en los Taludes.	64

LISTA DE CUADROS.

	Pág.
Cuadro N° 2.1. Mantenimiento Rutinario de Derecho de Vía.	27
Cuadro N° 2.2. Mantenimiento Rutinario de Limpieza de Calzada	27
Cuadro N° 2.3. Mantenimiento Rutinario de Obras de Drenaje.	27
Cuadro N° 2.4. Mantenimiento Rutinario de Obras de Señalización.	28
Cuadro N° 2.5. Programa de Actividades de Mantenimiento Rutinario.	29
Cuadro N° 2.6. Estudio Vial, según Rugosidad.	31
Cuadro N° 2.7. Mantenimiento Periódico de Obras de Señalización.	33
Cuadro N° 2.8. Mantenimiento Periódico de Obras de Calzada.	34
Cuadro N° 2.9. Programa de Actividades de Mantenimiento Periódico.	35
Cuadro N° 2.10. Actividades de Emergencia.	39
Cuadro N° 2.11. Programa de Actividades de Emergencia.	40
Cuadro N° 2.12. Presupuesto de Conservación – Mantenimiento Rutinario	42
Cuadro N° 2.13. Presupuesto de Conservación – Mantenimiento Periódico	43
Cuadro N° 2.14. Presupuesto de Conservación – Actividades de Emergencia.	44
Cuadro N° 2.15. Resumen del Presupuesto.	45
Cuadro N° 3.1. Inventario de Señalización.	62

LISTA DE GRÁFICOS.

	Pag.
Gráfico N° 2.1. Cambio Hacia Una Cultura Preventiva en el Mantenimiento Vial.	16
Gráfico N° 2.2. Elementos que Intervienen en el Comportamiento de una Carretera.	17
Gráfico N° 2.3. Esquemas de Deterioro de la Estructura de un Pavimento.	18
Gráfico N° 2.4. Evolución de los Daños y la Degradación del Estado de la Vía.	19
Gráfico N° 2.5. Costos de Mantenimiento Para las Etapas de la Vía.	20
Gráfico N° 2.6. Comparación de Costos de Intervenciones de Mantenimiento y Rehabilitación.	21
Gráfico N° 2.7. Presupuestos Anuales.	45
Gráfico N° 3.1. Tonalidades de la Standar Federal 595 de los EEUU de Norteamérica.	50
Gráfico N° 3.2. Señales Verticales.	53
Gráfico N° 3.3. Muertes Producidas por Accidentes de Tránsito en los años 1998 y 2005.	58
Gráfico N° 3.4. Numero de Fallecidos en el País Debidos a los Accidentes de Tránsito.	58

LISTA DE SIMBOLOS.

1. CNSV: Consejo Nacional de Seguridad Vial.
2. IMD: Indice Medio Diario
3. IRI: Indice de Rugosidad Internacional.
4. MTC: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

INTRODUCCIÓN

La Conservación Vial, comprende un conjunto de actividades destinadas a preservar a largo plazo y al menor costo posible la Infraestructura Vial para el servicio que este presta, procurando que mantenga un funcionamiento adecuado a costos razonables de operación de los vehículos que la utilizan, en beneficios de los usuarios y en conformidad de los niveles de servicio preestablecido por PROVIAS NACIONAL, concordantes con las estrategias y políticas de conservación para la Red Vial Nacional.

Por otro lado, la Seguridad Vial abarca las actividades destinadas a aumentar la confiabilidad de los usuarios al hacer uso de la vía, esto se lograra con una adecuada señalización y con programas para capacitar a la población involucrada.

Para desarrollar estos temas se debe tener en consideración algunos aspectos de la zona de estudio:

- El Pavimento proyectado se ha diseñado por el criterio de pérdida de serviciabilidad es decir, presenta un diseño inicial a los 10 años para luego colocarse un refuerzo de espesor de 2.5" que extenderá el tiempo de vida de útil del pavimento a 20 años.
- Contará con obras civiles y sistema de drenaje adecuado, funcionando óptimamente.
- La señalización vertical y horizontal, así como otros elementos de seguridad vial, presten la confiabilidad a todos los usuarios de la vía.

Teniendo estas consideraciones se empezará el analisis de conservación para el desarrollo del presente informe.

CAPÍTULO 1 Antecedentes.

CAPITULO I ANTECEDENTES.

1. GENERALIDADES.

El tramo en estudio pertenece a la carretera Lunahuaná – Yauyos – Chupaca, esta carretera fue construida en el año 1958 y presenta una Longitud total de 245.49 Km. Ésta carretera cruza las Provincias de Cañete y Yauyos, por el Departamento de Lima, y las Provincias de Concepción y Chupaca, por el Departamento de Junín, atravesando varios distritos a lo largo de la misma.

El tramo específico del estudio en mención se encuentra entre las progresivas Km. 165 + 300 y Km. 165 + 600, atravesando exactamente el distrito de Alis en la Provincia de Yauyos.

Actualmente este tramo de la carretera se encuentra a Nivel de Afirmado en Regular estado, debido a que se están realizando labores de Mantenimiento a través de la Empresa Consorcio Gestión de Carreteras por encargo de PROVIAS NACIONAL.

Cabe señalar que todos los trabajos 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 es parte del Programa: “Proyecto Perú.”

1.1. Ubicación.

La carretera Cañete – Yauyos – Huancayo (ruta nacional 022) del Km. 165+300 al Km. 165+600 se ubica en el distrito de Alis, provincia de Yauyos en el Departamento de Lima.

El inicio del tramo, en el Km. 165+300, se ubica en el poblado de Alis con coordenadas UTM 8642477.63 N y 414435.86 E, se desarrolla en una longitud de 300m, en la margen derecha del río Alis. Atraviesa el poblado de Alis y finaliza en el Km. 165+600 con coordenadas UTM 8642704.65 N y 414606.83 E.

Accesibilidad.

El acceso a la zona de estudio, desde Lima, es a través de la ruta Lima – Cañete – Lunahuaná – Dv. Yauyos – Alis.

Esta ruta se inicia en Lima, se sigue por la carretera Panamericana Sur, hasta llegar a la ciudad San Vicente de Cañete, luego se continúa por la carretera Cañete – Yauyos – Huancayo hasta llegar al poblado de Alis hasta ubicarse en el Km. 165+300.

La longitud de esta ruta es de 234 Km., de los cuales 112 Km. se encuentran asfaltados (Lima – Cañete – Lunahuaná), siendo el promedio de viaje aproximadamente de 7 horas en bus.

Altitud.

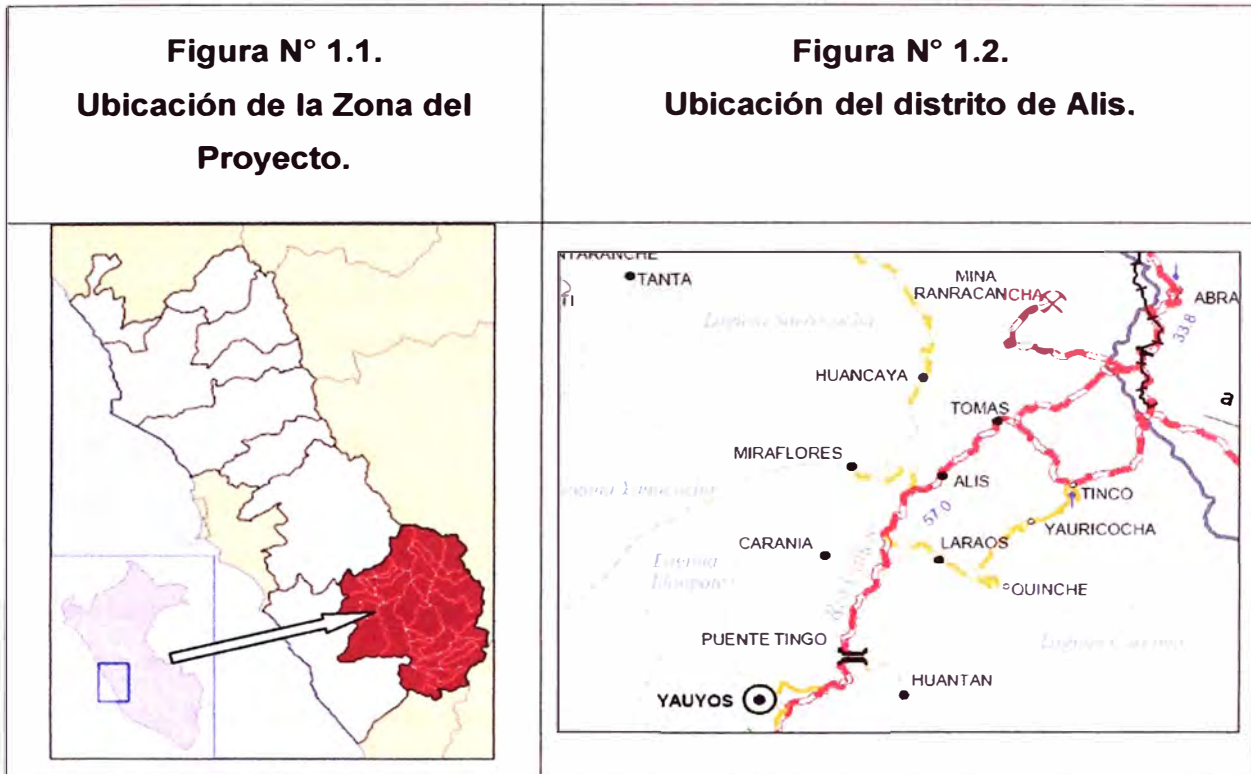
La totalidad del trazo de la carretera se desarrolla por encima de los 3000 msnm.

El tramo se inicia en el poblado de Alis en el Km. 165+300, a una altitud de 3295 msnm, para luego continuar en ascenso hasta llegar a la salida del poblado de Alis en el Km. 165+600 a 3301 msnm.

Clima.

Según lo señalado por el Dr. Javier Pulgar Vidal en su “Geografía del Perú”, el proyecto se encuentra localizado en la región Quechua (2300 msnm a 3500 msnm), donde el clima es templado con notable diferencia entre el día y la noche, el sol y la sombra.

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).



Fuente: Mapa Vial Lima, Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

1.2. Diagnóstico De La Situación Actual y Definición de Problemas.

1.2.1. Población.

El distrito de Alis posee una superficie de 142.06 Km². Su población es de 1519 habitantes (según Censo INEI año 1997) siendo el 87% de esta una Población Rural.

1.2.2. Actividades Económicas.

La población del ámbito de influencia del proyecto, tiene como base económica principal, la explotación de la actividad agropecuaria (de autoconsumo, principalmente), cuyas formas de producción son básicamente "tradicionales", en relación a los sistemas de producción mecanizados y agroquímico, que se practican en la costa, en los grandes complejos agroindustriales, principalmente. La actividad Minera tiene importante relevancia, dentro del distrito de Alis se encuentra la Minera Yanacancha que está a cargo de la Empresa Minera del Centro del Perú.

Las prácticas culturales tradicionales se derivan de un conjunto de factores, entre los cuales se puede citar: Bajo nivel educativo de los agricultores (nula asistencia técnica y capacitación), deficiente tecnología productiva o nula,

limitada posibilidad de financiamiento, uso de herramientas básicas y en consecuencia se obtiene como resultado bajos niveles de producción y productividad. De otro lado el precario ingreso familiar limita e impide el financiamiento de obras de infraestructura básica (canales de regadío, almacenes etc.), además que la inversión del estado es insignificante.

Entre los Principales Cultivos que se producen tenemos: maíz, papas, pallares, habas, olluca, trigo, lentejas, etc.

1.2.3. Estado de la Vía.

La vía en este tramo se encuentra en mantenimiento a nivel de afirmado, permitiendo una buena transitabilidad, sin embargo es necesario realizar un ensanche de la vía y mejorar su trazo para que puedan transitar más vehículos, ya que el IMD de este tramo es muy bajo y no existe mucho comercio con el distrito de Alis, estancando de esa manera su desarrollo e integración con otros mercados.

Como se puede apreciar existen muchos problemas que se pueden resumir en uno solo: Poca Integración del Poblado con otros mercados, para ello se necesitara mejorar la infraestructura de la Carretera para que pueda contribuir al desarrollo del poblado, y contribuir a que esta preste servicio durante su tiempo de vida útil a través de una adecuada política de Conservación y Seguridad.

1.3. Objetivos.

Los Objetivos del Presente Informe de Suficiencia son los siguientes:

- Establecer Criterios de Conservación de la Vía (Conservación de Obras de Arte, Drenaje y de la plataforma de la vía, así como el Mantenimiento Rutinario y/o Periódico) para poder obtener los servicios deseados de manera constante.
- Brindar Seguridad Vial y Confiabilidad a los usuarios, a través de colocación adecuada de señalización tanto vertical como horizontal.
- Establecer Programas de Información a la Población Beneficiada, para que tome conciencia de la importancia de la conservación y mantenimiento de la vía, de esa manera, sea participe y se involucre en el cuidado de la carretera y de sus obras de arte.

CAPÍTULO 2 Conservación Vial.

CAPITULO II CONSERVACIÓN VIAL.

2.1. GENERALIDADES.

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

Las actividades de conservación se clasifican, usualmente, por la frecuencia con la cual se repiten: rutinarias y periódicas. En la realidad todas son periódicas, pues se repiten cada cierto tiempo en un mismo elemento. Sin embargo, en la práctica las rutinarias se refieren a las actividades repetitivas que se efectúan continuamente en diferentes tramos de la vía y las periódicas son aquellas actividades que se repiten en lapsos más prolongados, de varios meses o de más de un año. Bajo estas consideraciones, se definen la conservación rutinaria y la conservación periódica, de la siguiente manera:

- **Conservación Rutinaria:**

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

- **Conservación Periódica.**

Es el conjunto de actividades que se ejecutan en períodos, en general, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores. Ejemplos de esta conservación son la colocación de capas de refuerzo o recapados en pavimentos asfálticos, la reposición de afirmados y la reconformación de la plataforma existente en vías afirmadas, el recubrimiento de vías no pavimentadas con tratamiento bituminoso, y las reparaciones de los diferentes elementos físicos del camino. En los sistemas tercerizados de conservación vial, también se incluyen actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía.

Lo que se busca con este concepto de conservación, es que esta sea una actividad frecuente que ejecute las Entidades Gubernamentales.

Actualmente, Las Entidades estatales ven el tema de la Conservación como un gasto, ellos prefieren realizar reconstrucciones y/o mejoramientos porque esas actividades les Genera Buenos Réditos Políticos, y no comprenden la importancia de un correcto Mantenimiento, que a fin de cuentas será mucho mas rentable para los presupuestos de las Entidades.

Tenemos que Recordar que la Conservación evita que una estructura se dañe, y contribuye de esa manera a poder dar un mejor servicio a los usuarios a costos más bajos.

A continuación se muestra el gráfico N° 2.1: "Cambio hacia una Cultura Preventiva en el Mantenimiento Vial", en el cual se aprecia el cambio hacia una cultura preventiva, con el fin de mejorar los servicios de la via y con menores recursos, a través del tiempo.

Gráfico N° 2.1.

Cambio hacia una Cultura Preventiva en el Mantenimiento Vial.



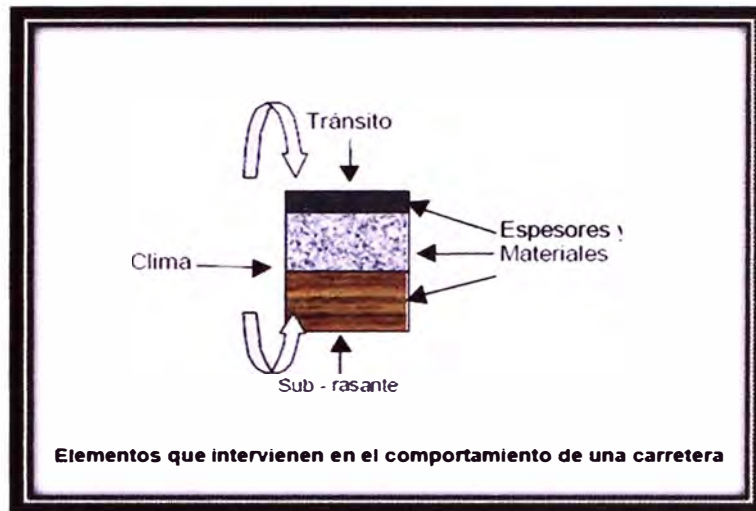
Fuente: "Especificaciones Técnicas Generales Para la Conservación de Carreteras" -MTC

2.1.1. Elementos de la Carretera involucrados en la Conservación.

Los elementos involucrados en la Carretera son la carretera propiamente dicha y las Obras de Arte que son parte de ella. La Calzada, Derecho de Vías, Cunetas, Muros de contención, Alcantarillas, Señalización, etc. Son los elementos que contribuirán a una adecuada operación de la vía.

La calzada permite la movilización de los vehículos, siempre y cuando la superficie de rodadura y la estructura de la vía presentan buenas condiciones físicas. Estas condiciones se deterioran por tránsito de los vehículos pesados a lo largo del tiempo, por efectos del clima, o de la geodinámica externa. El Nivel de deterioro dependerá también de que las características del pavimento sean las requeridas mínimas para su operación.

En conclusión el deterioro del Pavimento dependerá del clima, el tránsito pesado, los espesores con los que fue construido y también de la buena capacidad de soporte de la subrasante, tal como se aprecia en el gráfico N° 2.2.

Gráfico N° 2.2.**Elementos que Intervienen en el Comportamiento de una Carretera.**

Fuente: "Especificaciones Técnicas Generales Para la Conservación de Carreteras" -MTC

Los demás elementos que conforman la vía tendrán la función principal de preservar la vía, y disminuir los efectos que tenga el agua sobre la misma. Por ende, estas obras también tienen que tener un mantenimiento adecuado. La acción del agua sobre el pavimento es una acción extremadamente dañina y se debe tener énfasis en la conservación de los trabajos de la limpieza de las cunetas que permiten el drenaje.

Esta comprendido entonces que todos los elementos que forman parte de la vía, tienen que tener un buen funcionamiento para que pueda dar mayor confort a los usuarios y confiabilidad, es por ello que no se debe descuidar por ningún motivo los trabajos de mantenimiento de las obras de arte, drenaje sobre todo.

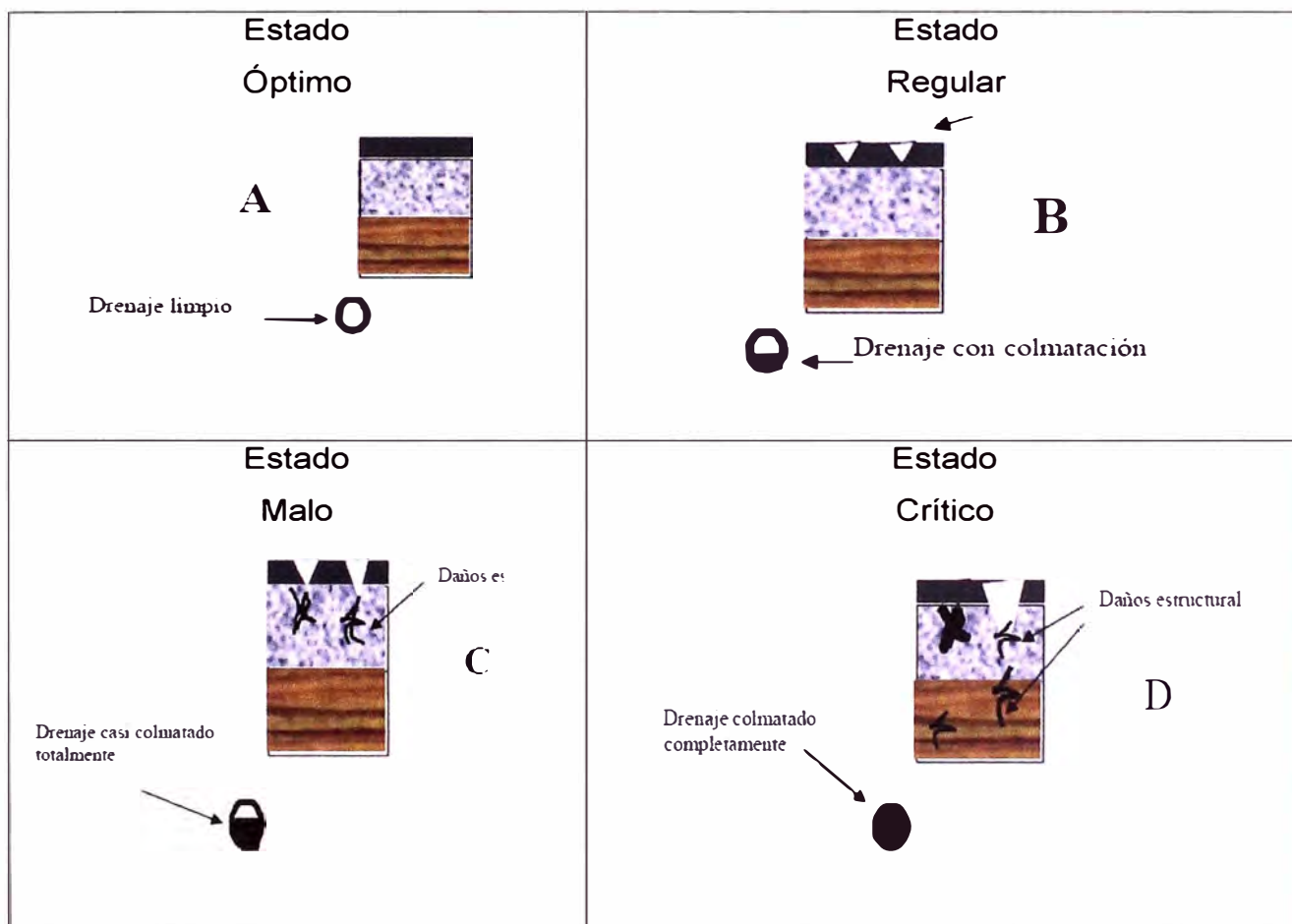
2.1.2. Consideraciones Técnico Económicas en la Conservación.

Si se realiza la construcción de un vía con las especificaciones requeridas y los materiales adecuados, tanto en la vía misma como en las obras de arte que la conforman, notaremos que dicha vía se deteriorará a medida que se incremente el tráfico pesado y también cuando los efectos del clima o la naturaleza se hagan presentes. En conclusión toda carretera empezara a deteriorarse desde el primer día de puesta en servicio; es por ello que es necesario la planificación del

mantenimiento de la carretera con el objetivo que esta preste servicio durante toda su vida útil.

En el gráfico N° 2.3 se presentan esquemas del deterioro de la estructura de un pavimento sobre el cual no se realizo un mantenimiento.

Gráfico N°2.3.
Esquemas de Deterioro de la Estructura de un Pavimento.



Fuente: "Especificaciones Técnicas Generales Para la Conservación de Carreteras" -MTC

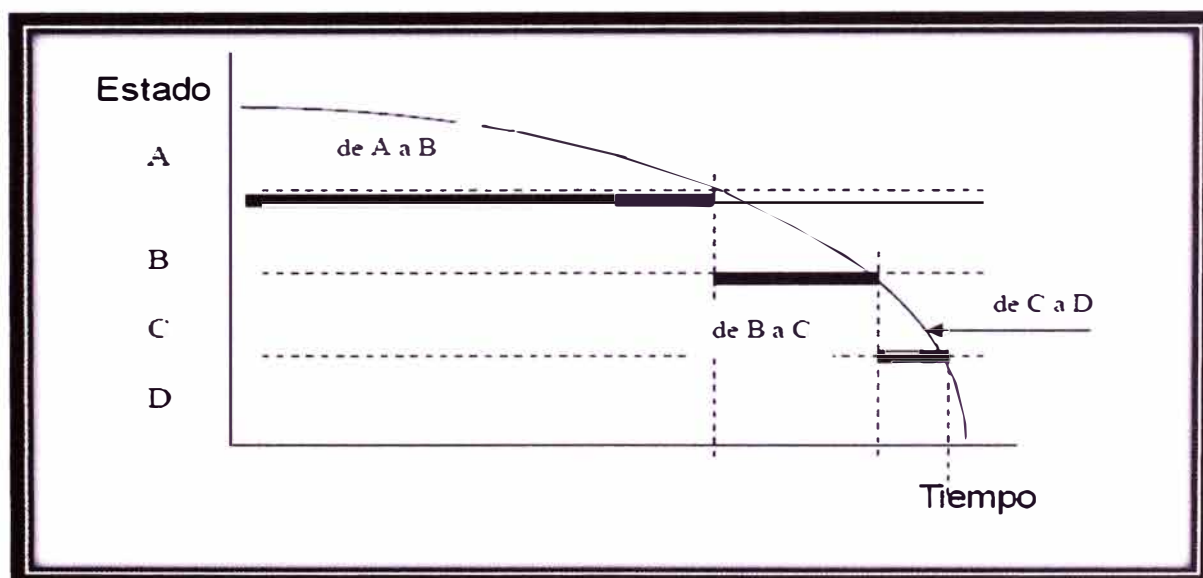
En el Grafico que se muestra encontramos diversos estados del pavimento, lo hemos dividido en cuatro fases A, B, C y D que describiremos a continuación.

- ✓ Estado A: El Pavimento empieza a prestar servicio, se encuentra con sus estructuras funcionando óptimamente.
- ✓ Estado B: A medida que transiten los vehículos la superficie de rodadura del pavimento se desgastara y también empezara a colmatarse los sistemas de drenaje.

- ✓ Estado C: Empieza a presentarse fallas estructurales en el pavimento que afectan la capacidad de soporte, y se presenta una obturación de drenaje de manera mas pronunciada.
- ✓ Estado D: La carretera llega a su estado critico, se colmata totalmente las estructuras de drenaje y además se danan todas las capas que forman la estructura del pavimento. La vía se vuelve intransitable y lo único que servirá para que la carretera preste serviciabilidad, será la Reconstrucción de la Vía.

Con estas características de las etapas se presenta el gráfico N° 2.4 que detalla la evolución de los daños y la degradación del estado de la vía, este experimento se realizo en 1960.

Gráfico N° 2.4.
Evolución de los Daños y la Degradación del Estado de la Vía.



Fuente: "Especificaciones Técnicas Generales Para la Conservación de Carreteras" -MTC

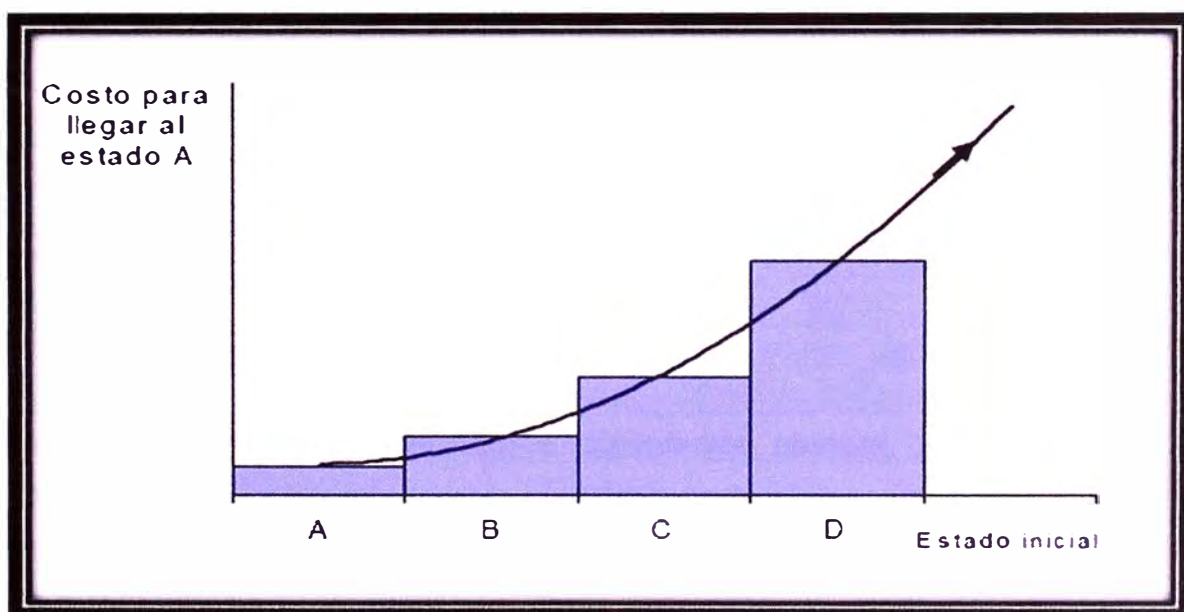
Como podemos ver, el tiempo que tardará en pasar del estado A al B será mayor con respecto a la transición de las otras Etapas, lo cual quiere decir que se degradara más rápido cuando estemos en las últimas etapas.

Hay que recordar que para decir que una vía este en optimo estado, todos los elementos de la misma tienen que tener un buen estado y funcionando correctamente. Es decir, no se considerara una vía en óptimo estado si la calzada se encuentre sin daños pero los sistemas de drenaje se encuentran colmatados.

2.1.3. Criterio Económico Para Definir Prioridades de Intervención.

Para poder mantener una vía en un estado Bueno (Estado A), necesitamos invertir en el mantenimiento, es lógico que la inversión aumentará más si es que el nivel de deterioro es mayor. Con esta premisa se tiene el siguiente esquema (gráfico N° 2.5), que nos refleja los costos de mantenimiento para cada una de las etapas en las cuales se encuentre la vía.

Gráfico N° 2.5
Costos de Mantenimiento Para las Etapas de la Vía.

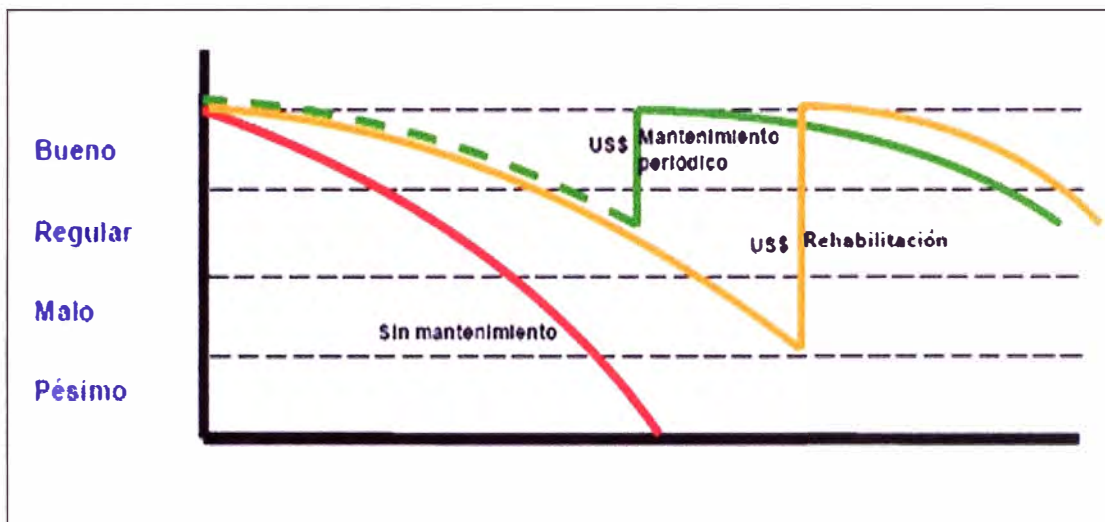


Fuente: "Especificaciones Técnicas Generales Para la Conservación de Carreteras" -MTC

Queda claro que mientras el pavimento se encuentre en peor estado, se requerirá mayor inversión para volverlo a un estado óptimo.

Lo primordial será mantener al estado A, y realizar un seguimiento del estado de la vía, hasta que lleve al estado regular o Estado B, allí se deberá intervenir con un mantenimiento periódico, ya que si dejamos que se siga deteriorando puede llegar a los otros estado más críticos, perjudicándose mas rápidamente la estructura de la carretera, y además los costos de intervención serian mayores tal como se ve en el gráfico N° 2.6.

Gráfico N° 2.6.
Comparación de Costos de Intervenciones de Mantenimiento y Rehabilitación.



Fuente: "Especificaciones Técnicas Generales Para la Conservación de Carreteras" –MTC

2.1.4. Gestión y Administración.

La administración del mantenimiento comprende planear, programar, ejecutar, controlar y presentar informes sobre el trabajo realizado para obtener los niveles de servicio de conservación deseado.

a) La planificación deberá incluir los siguientes trabajos:

- ✓ Inventario Vial.
- ✓ Normas de ejecución de las actividades de conservación.
- ✓ Estimación de cantidades anuales de trabajo.
- ✓ Preparación del Programa de Conservación Vial.
- ✓

b) La programación deberá incluir lo siguiente:

- ✓ Programa de trabajo anual "distribuido".
- ✓ Necesidades de conservación en el campo.
- ✓ Guía de prioridades para ejecutar el trabajo.
- ✓ Conocimiento de los recursos disponibles.
- ✓ Cronograma de trabajo para asignar y dirigir las cuadrillas.
- ✓ Una programación quincenal con objetivos a corto plazo.

c) La programación deberá incluir lo siguiente:

- ✓ El criterio de conservación que indica cuándo y a qué nivel debe ser ejecutada cada actividad.
- ✓ El tamaño efectivo de la cuadrilla.
- ✓ Los tipos y cantidades de equipo adecuados para realizar cada actividad.
- ✓ Materiales.
- ✓ El procedimiento para ejecutar el trabajo con el tiempo y calidad óptimos.
- ✓ Producción promedio por día.

d) La evaluación y control considerará lo siguiente:

- ✓ Evaluación de resultados (Planificación vs ejecución en los aspectos de trabajo, producción y calidad).
- ✓ Mejorar el proceso de conservación.
- ✓ Toma de acciones correctivas en todos los niveles de la conservación vial.
- ✓ Reportes de la ejecución de la conservación vial.

Las áreas que especialmente influyen en la gestión se centran en:

- ✓ Organización.
- ✓ Formulación del presupuesto.
- ✓ Planeamiento y programación.
- ✓ Criterios y estándares.
- ✓ Materiales y métodos de ejecución.
- ✓ Fiscalización de los trabajos y sistemas de control.
- ✓ Cooperación del personal.

2.1.5. Normas de cantidad bajo el sistema de administración del mantenimiento.

Las normas de cantidad son el conjunto de cantidades establecidas para cada actividad según el nivel de intervención, bajo el Sistema de Administración de Mantenimiento, considerándose representativas de las cantidades de trabajo requerido durante el año para mantener un adecuado nivel de servicio en las carreteras. En consecuencia, las normas de cantidad guardarán estrecha relación con la política del nivel de servicio deseado.

Las normas de cantidad se ven reflejadas en los requerimientos mostrados en el presupuesto anual de ejecución.

En caso sea necesario modificar el programa anual de conservación debido a las limitaciones del presupuesto, el ajuste en su aplicación seguramente bajará los niveles de servicio de la carretera.

- **Niveles de intervención.**

Los niveles de intervención resultantes de la ejecución del presupuesto anual para cada actividad de conservación, están referidos a:

- a) Condición: Definida por los deterioros, o estado de los diferentes elementos de la carretera, tales como: superficie de rodadura, drenaje, existencia o no de grava en el afirmado. Los niveles de condición que están definidos en la metodología visual de reconocimiento, son: Muy bueno, Bueno, Regular, Malo y Muy malo.
- b) Ubicación: Definida por la ubicación geográfica: Costa, Sierra y Selva.
- c) Volumen de tránsito: Mediante el cual se distinguen cinco tipos de niveles de intervención y su aplicación está en función del IMD:

- 1) Nivel de Intervención 0: Se utilizará en las carreteras de bajo volumen de tránsito clase 0, con IMD igual o menor a 15 vehículos por día.
- 2) Nivel de Intervención 1: Se utilizará en las carreteras de bajo volumen de tránsito clase 1, con IMD entre 16 y 50 vehículos día.
- 3) Nivel de Intervención 2: Se utilizará en las carreteras de bajo volumen de tránsito clase 2, con IMD entre 51 y 100 vehículos día.
- 4) Nivel de Intervención 3: Se utilizará en las carreteras de bajo volumen de tránsito clase 3, con IMD entre 101 y 200 vehículos día.
- 5) Nivel de Intervención 4: Se utilizará en las carreteras de bajo volumen de tránsito clase 4, con IMD mayor a 200 vehículos día.

Se pueden variar los niveles de intervención de una clase de carretera a otra si son justificados los requerimientos; inclusive se pueden variar las normas de cantidad si son justificadas las cantidades requeridas para la carretera a conservar.

Si bien es cierto que estos niveles de intervención son para carreteras no Pavimentadas, podría servir para que sean tomadas como referencia para vías pavimentadas que cuenten con IMD similares a los propuestos, estas normas no son exactas y pueden variar de acuerdo a las características de la vía. En nuestro caso como el análisis se realiza para 300 m. es mas fácil realizar la cuantificación de la cantidad de trabajo para la conservación.

2.1.6. Características de la Vía Proyectada.

Las características de la vía en mención son las siguientes:

Se ha proyectado la estructura del pavimento a nivel de una carpeta asfáltica de 3" de espesor con sus capas de base y sub base. También se está ampliando la carretera con el objetivo de tener dos carriles de ida y vuelta para la transitabilidad de los vehículos, la calzada tendrá un ancho de 6.00 m. El diseño geométrico consta también de sobreanchos y se presenta una curva vertical de longitud de 30.00 m.

También se ha proyectado obra de drenaje como son cunetas en ambos lados de la vía, alcantarillas y también la construcción de un badén.

Se cuenta con un plan de Impacto Ambiental debido a la construcción de la estructura vial.

2.2. MANTENIMIENTO DE LA VIA.

Para elaborar el plan de conservación y mantenimiento hay que tener diversas consideraciones con respecto a las normas de cantidades y a los periodos de mantenimiento, esto es debido a que las cantidades no son específicas para una sección de carretera, y más bien son generales y que están definidas de acuerdo a la experiencia de profesionales que han trabajado anteriormente en proyectos de conservación, por lo tanto será necesario proyectar nuestras cantidades de acuerdo a las características de la vía, parámetros de diseño, etc.

Sin embargo se debe reconocer la importancia de obtener el mejor estimado para las normas.

Los criterios de conservación usados para el presente informe han sido elaborados en base a características de la zona existente, además, en algunas partidas se usó como referencia las Normas de Cantidad que se encuentran en el "Manual de Conservación de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito – Volumen I" (Cuadro 2.1 Norma de Cantidad, Pag. 45 – 49).

2.2.1. Obras de Conservación Rutinaria.

Las obras de Conservación Rutinaria se podrán dar a las Pequeñas Empresas para que puedan atender en forma adecuada y con un buen grado de calidad y

rendimiento, además puede contribuir a la generación de empleo mediante la creación de nuevos puestos de trabajo, para la población de Alis o aledañas.

✓ **Derecho de Vía.**

Consiste en la limpieza y remoción de todo material extraño en la zona del derecho de vía, de tal manera que permanezca libre y que preste una buena presencia a los usuarios de la misma.

La vía tiene que encontrarse limpia de toda obstrucción, ya que puede interferir con el drenaje.

Entre las actividades que se tienen que realizar para la conservación tenemos las siguientes:

a). Roce Manual.

✓ **Limpieza de la Carretera.**

Consiste en la remoción de todo material extraño en la carretera, de tal manera que ella permanezca libre de basuras, escombros, papeles, desechos y demás objetos que caigan y/o sean arrojados sobre ella por los usuarios.

El objetivo es mantener la carretera libre de basuras y demás elementos extraños, para dar una agradable apariencia visual de la vía, contribuir ambientalmente con la preservación del entorno y evitar posibles obstrucciones eventuales del drenaje.

Entre las actividades a realizar, tenemos:

a). Limpieza General.

b). Limpieza de Derrumbe y Huayco Menor.

✓ **Drenaje.**

Esta referido al mantenimiento rutinario que se realizara a las cunetas, alcantarillas y/o otras obras de drenaje.

Estas actividades son necesarias ya que tiene que ver mucho con la circulación del agua y se procurara que esta no llegue a afectar la estructura del pavimento.

Esta actividad comprende las actividades siguientes:

a) Limpieza de Cunetas Revestidas (Sección Triangular y Rectangular).

b) Limpieza de Alcantarillas

c) Limpieza de Badén.

✓ **Señalización.**

Las señales de tránsito se colocan en el camino con el propósito de contribuir a prevenir los accidentes reduciendo los riesgos, mediante dispositivos de información que contienen advertencias, prohibiciones o detalles de la vía o de los lugares por donde ella pasa.

También, se emplean otros elementos, como las barreras de protección, para disminuir la severidad de los accidentes en caso de presentarse.

El objetivo de mantenimiento es procurar que las señales y los elementos estén siempre limpios, visibles, situados correctamente y en la posición adecuada. Además, se deben eliminar avisos o retirar paneles o avisos comerciales que distraigan a los conductores, produzcan contaminación visual y deterioren el paisaje natural.

Las principales actividades de mantenimiento rutinario que deben realizarse son las siguientes:

- a) La Limpieza de señales Verticales.
- b) Limpieza de Postes Delineadores.
- c) Limpieza de Guardavías.

Las especificaciones técnicas de estas actividades se encuentran en el Anexo N°2.1 del presente informe.

PLAN DE CONSERVACION RUTINARIA PARA EL TRAMO DE LA CARRETERA Km 165 +300 – Km165 +600.

Se establecerá las épocas en las cuales se realizará el mantenimiento y definiendo las cuadrillas y el rendimiento de las mismas.

Cuadro N° 2.1.**Mantenimiento Rutinario de Derecho de Vía****1.00 Mantenimiento Rutinario Derecho de Via**

Item	Descripción	Und	Rend (m2)	Periodo de mantenimiento	Descripción del Personal
1.01	Roce Manual	m2	800	Se ejecutará esta partida anualmente y se recomienda realizarlo durante o cuando finalice la época de precipitaciones.	-Un Capataz -Un operador de -4 peones -Dos peones para señalización

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 2.2.**Mantenimiento Rutinario de Limpieza de Calzada****2.00 Limpieza de Calzada**

Item	Descripcion	Und	Rend	Periodo de Mantenimiento	Descripción del Personal
2.01	Limpieza Total	m2	1000 m2/dia	Se realizara esta partida anualmente, limpiando la carretera de bolsas de basura o material inorgánico que pueda presentarse debido a que malos usuarios arrojan sobre la vía.	-1 Capataz -05 peones
2.02	Limpieza de Derrumbe o Huayco Menor.	m3	500 m3/dia	Esta actividad se realizara lo mas pronto posible apenas haya ocurrido el derrumbe, esta partida es eventual previa inspeccion diaria en la zona, tener especial cuidado en epocas de lluvias	- 01 Capataz - 02 Operarios. - 06 Peones.

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 2.3.**Mantenimiento Rutinario de Obras de Drenaje****3.00 Drenaje**

Item	Descripcion	Und	Rend.	Periodo de Mantenimiento	Descripción del Personal
3.01	Limpieza de Cunetas Revestidas (sección Triangular o Rectangular)	ml	1000 ml/dia	Se inspeccionara y se ejecutara esta partida en el mes de Noviembre (Un mes antes de la estacion de lluvias), y se recomienda revisar las estructuras de manera frecuente para evitar que se presente colmatación.	- 01 Capataz. - 03Peones.
3.02	Limpieza de Alcantarillas	ml	30 ml/dia	Se inspeccionara esta partida anualmente, anticipandose a la temporada de lluvias.	01 Capataz. 06 Peones
3.03	Limpieza de Baden	m2	800 m2/dia	Se inspeccionara y se ejecutara esta partida en el mes de Noviembre (Un mes antes de la estacion de lluvias), y se hara un chequeo constante durante las lluvias.	01 Capataz. 06 Peones

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 2.4.**Mantenimiento Rutinario de Obras de Señalización****4.00 Señalización**

Item	Descripcion	Und	Rend.	Período de Mantenimiento	Descripción del Personal
4.01	Limpieza de Señales Verticales	und	30 und/dia	Se Inspeccionaran las señales y se limpiaran si es que no cumplen claramente con su funcion de brindar confiabilidad a la via, se realizará los trabajos de manera anual	- 01 Capataz -06 Peones
4.02	Limpieza de Postes Delineadores	und	60 und/dia	Se limpiaran los postes de manera anual, verificando que siempre cumplan su función.	- 01 Capataz -06 Peones
4.03	Limpieza de Guardavías	ml.	300 ml/dia	Se inspeccionara y se limpiara los guardavias una vez al año.	- 01 Capataz -02 Peones

Fuente: *Elaboración Propia.*

Programa de Actividades de Mantenimiento Rutinario
Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete- Yauyos - Huancayo del Km. 165 +300 al Km. 165 + 600.

Item	Actividades a Realizar	Und	Total al año									Total
			Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
1.00	<u>Derecho de Vía</u>											
1.01	Roce Manual	m2	30	30	30	30	30	30	30	30	30	300
2.00	<u>Limpieza de Calzada</u>											
2.01	Limpieza Total	m2	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	21000
2.02	Limpieza Huayco o Derrumbe Menor	m3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	24
3.00	<u>Drenaje</u>											
3.01	Limpieza de Cunetas Revestidas	ml	600	600	600	600	600	600	600	600	600	6000
3.02	Limpieza de Alcantarillas	m ^l	14	14	14	14	14	14	14	14	14	140
3.03	Limpieza de Badén	m2	90.21	90.21	90.21	90.21	90.21	90.21	90.21	90.21	90.21	902.1
4.00	<u>Señalización</u>											
4.01	Limpieza de Señales Verticales.	und	11	11	11	11	11	11	11	11	11	110
4.02	Limpieza de Postes Delineadores.	und	14	14	14	14	14	14	14	14	14	140
4.03	Limpieza de Guardavías.	m ^l	163.9	163.9	163.9	163.9	163.9	163.9	163.9	163.9	163.9	1639

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 2.5.

Programa de Actividades de Mantenimiento Rutinario

Los sustentos de metrados se pueden apreciar en el Anexo 2.2 del presente informe.

2.2.2. Obras de Conservación Periódica.

Las obras de Conservación Periódica se realizarán cuando la altere la serviciabilidad de la carretera, o cuando la estructura vial se encuentre en un estado Regular. A diferencia del mantenimiento rutinario la frecuencia de estas actividades serán menores. Entre estas actividades podemos mencionar las siguientes.

✓ **Señalización.**

Esta referido a la Reposición de las señales que se encuentren en mal estado o que sean poco visibles y que no brindan la confianza requerida al usuario. También esta referida a la serviciabilidad que brinda los postes delineadores.

Entre las actividades que se presentan tenemos:

- a) Reposición de Marcas en el Pavimento.
- b) Reposición de Tachas Bidireccionales.
- c) Inventario y/o Evaluación de la Señalización.
- d) Pintado de Postes Delineadores.
- e) Pintado de Postes de Concreto para Señalización Vertical.

✓ **Superficie de Rodadura.**

Esta referido a los trabajos que se realizaran de forma periódica en el pavimento para que brinde una buena serviciabilidad al usuario.

Entre los trabajos que se pueden realizar de forma periódica tenemos los siguientes.

- a) Parchado Superficial
- b) Parchado Profundo.
- c) Sello Asfáltico.
- d) Tratamiento de Fisuras.
- e) Riego de liga.
- f) Carpeta asfáltica en caliente (e= 2.5”).
- g) Cemento asfáltico PEN (85/100).
- h) Asfalto diluido MC-30.
- i) Filler.

- j) Aditivo mejorador de adherencia.
- k) Inventario de Fallas.
- l) Estudio de Rugosidad.
- m) Estudio de Deflectometría.

El primer trabajo esta referido a la realización de trabajos solo en la carpeta, el segundo involucra lo que es el cambio de la base y o subbase por el deterioro que presenta.

Los sellos asfálticos se usarán cuando la via este desgastada o cuando se presente fisuras o grietas en bloques.

Antes de realizar estos trabajos se tienen que hacer una serie de ensayos al pavimento, para determinar el grado de serviciabilidad que se tiene. Éntre los ensayos que se harán, tenemos:

1. Ensayo de Rugosidad (Bump - Integrador).

Se usará el equipo Bump – Integrador, recomendado además por el MTC para la realización de ensayos de rugosidad, que es un rugosímetro dinámico y que posee un buen rendimiento y se obtiene valores más exactos.

Cuadro N° 2.6.
Estado Vial, según Rugosidad.

Estado	Rugosidad
Bueno	$0 < IRI \leq 2.8$
Regular	$2.8 < IRI \leq 4.0$
Malo	$4.0 < IRI \leq 5.0$
Muy Malo	$5.0 < IRI$

Fuente: "Especificaciones Técnicas Generales Para la Conservación de Carreteras" –MTC

Para una vía pavimentada, que es nuestro caso, cuando el IRI se encuentre entre los valores de 2.8 y 4.0, estara en un estado Regular, es decir en un Estado B, es allí donde se tiene que intervenir, porque si no se realiza el mantenimiento, la via se dañará de manera mas acelerada y sera mas costoso el mejoramiento o rehabilitación.

2. Ensayo de Deflectometría (Viga Benkelman).

Su principio de operación es ampliamente conocido y consiste en medir el desplazamiento vertical del pavimento ante la aplicación de una carga estática o de lenta aplicación.

No obstante tener sus orígenes en los años 50-60 la Viga Benkelman debido a las ventajas que ofrece es aún empleada en nuestro medio para la evaluación deflectométrica de Pavimentos.

Los criterios de mantenimiento se harán de acuerdo al nivel de servicio que se requiere.

Las especificaciones técnicas de estas actividades las podemos apreciar en el Anexo N°2.3 del presente informe.

PLAN DE CONSERVACION PERIÓDICA PARA EL TRAMO DE LA CARRETERA Km 165 +300 – Km165 +600.

Para la elaboración del plan de conservación es necesario saber que no existe un parámetro exacto para determinar las cantidades de los trabajos, estos serán estimados de acuerdo a la evaluación que se hizo en la zona del proyecto y a características propias del mismo.

Se establecerá las épocas en las cuales se realizará el mantenimiento y definiendo las cuadrillas y el rendimiento.

Las cantidades de trabajo para el mantenimiento periódico se han determinado teniendo en cuenta las características de la vía y considerando también el nivel de mantenimiento que recibirá sabiendo que tendrá un mantenimiento rutinario constante.

Cuadro N° 2.7.**Mantenimiento Periódico de Obras de Señalización****5.00 Señalización**

Item	Descripción	Und	Rend.	Período de Mantenimiento	Descripción del Personal
5.01	Reposición de Marcas en el Pavimento	m2	700 m2/dia	La reposición de las señales del pavimento se efectuaran cada cuatro años o cuando se efectúe trabajos que conlleven a la desaparición de dichas marcas.	- 01 Capataz. - 02 Operarios. - 04 Peones.
5.02	Reposición de Tachas Bidireccionales	und	60 und/dia	Se realizara el inventario de la señalización y determinaremos las tachas que tendrán que ser repuestas en toda la via.	- 01 Capataz. - 01 Oficial. - 02 peones.
5.03	Inventario y/o Evaluación de la Señalización	Km	10 Km/dia	Se realizara el inventario y evaluación de la señalizacion anualmente, a fin de determinar que acciones se deberán tomar.	- 01 Capataz. - 05 oficiales - 04 peones
5.04	Pintado de Postes Delineadores	und	12 und/dia	Se pintara los postes delineadores que se encuentren opacos y que por accion del tiempo han perdido su color real perdiendo reflectividad.	- 01 Capataz. - 02 pintores
5.05	Pintado de Postes de Concreto para	und	40und/dia	Se realizará este mantenimiento a los postes de las señales cada cuatro años.	- 01 Capataz. - 02 pintores

Fuente: *Elaboración Propia.*

Cuadro N° 2.8.
Mantenimiento Periódico de Obras de Calzada

6.00 Calzada

Item	Descripción	Und	Rend.	Periodo de Mantenimiento	Descripción del Personal
6.01	Parchado Superficial	m2	80.00 m2/dia	Se realizará el Parchado Superficial cuando se encuentren considerables bloques de Fisuras y Grietas en el	- 01 Capataz. - 02 oficiales
6.02	Parchado Profundo.	m2	50.00 m2/dia	Se realizara cuando se encuentren deflexiones y/o ahuellamientos en la Carretera, previo trabajo de Inventario de Fallas.	- 01 Capataz. - 02 oficiales -06 peones
6.03	Sello Asfáltico	m2	3000 m2/dia	El sellado se realizara cuando, previa evaluación, obtengamos un IRI que se encuentre entre 2.8 y 4	- 01 Capataz. -06 Peones.
6.04	Tratamiento de Fisuras	m2	500 m/dia	Se realizara cada tres años , dependiendo de la evaluacion que se realice.	- 01 Capataz. - 02 Operarios -06 peones
6.05	Riego de Liga	m2	3000 m2/dia		- 01 Capataz. - 01 Oficial -06 peones
6.06	Carpeta Asfáltica en caliente (e=2.5").	m3	250 m3/dia	Estas partidas son para la colocacion del refuerzo de la carpeta asfaltica en caliente de espesor de 2.5 cms. de acuerdo al diseño de pavimentos realizado inicialmente que consiste en "Diseño por etapas" para 10 y 20 años.	- 01 Capataz. - 01 Operario. - 03 Oficial -08 peones
6.07	Cemento asfáltico PEN (85/100).	gln	8000 Kg/dia.		
6.08	Asfalto diluido MC-30.	gl	8000 lt/dia.		
6.09	Filler.	Kg.	20000 Kg/dia		
6.10	Aditivo Mejorador de Adherencia.	Kg.	500 Kg/dia		
6.11	Inventario de Fallas	Km	05 Km/dia	Se realizara el inventario de Fallas anualmente	- 01 Capataz. -01 Oficial -02 Peones. - 01 Técnico.
6.12	Estudio de Rugosidad	Km	64 Km/dia	Se realizara el Estudio de Rugosidad, anualmente con el objetivo de ir calculando el IRI, para determinar como se esta comportando el pavimento.	-01 Oficial
6.13	Estudio de Deflectometría	Km	12 Km/dia	Se realizara el ensayo de Deflectometría anualmente.	- 05 Oficiales. - 04 Peones. - 01 Técnico.

Fuente: Elaboración Propia.

**Programa de Actividades de Mantenimiento Periódico.
Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete- Yauyos - Huancayo del Km. 165 +300 al Km. 165 + 600.**

Item	Actividades a Realizar	Und	Total al año										Total
			Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10		
5.00	Señalización												
5.01	Reposición Marcas en el Pavimento	m2			120					120		120	360.00
5.02	Reposición de Tachas Bidireccionales	und			72					72		72	216.00
5.03	Inventario y/o Evaluación de Señalización	Km.	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	3.00
5.04	Pintado de Postes Delineadores.	und			14.0					14.0		14.0	42.00
5.05	Pintado de Postes de Concreto de Señalización	und			11.00					11.00		11.00	33.00
6.00	Calzada												
6.01	Parchado Superficial	m2			42.00			84.00			42.00		168.00
6.02	Parchado Profundo.	m2				63.00	63.00						126.00
6.03	Sello Asfáltico.	m2							2260.22				2260.22
6.04	Tratamiento de Fisuras.	ml		45.00	45.00	45.00	45.00	45.00		45.00			270.00
6.05	Riego de Liga.	m2									2260.22		2260.22
6.06	Carpeta Asfáltica en caliente (e=2.5").	m3									138.89		138.89
6.07	Cemento asfaltico PEN (80/100).	gln									5851.25		5851.25
6.08	Asfalto Diluido MC-30.	gln.									656.87		656.87
6.09	Filler.	kg.									6611.12		6611.12
6.10	Aditivo Mejorador de Adherencia.	kg.									110.74		110.74
6.11	Inventario de Fallas.	Km.	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	3.00
6.12	Estudio de Rugosidad.	Km.	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	3.00
6.13	Estudio de Deflectometría.	Km.	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	3.00

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 2.9.

Programa de Actividades de Mantenimiento Periódico

Las sustentaciones de los metrados anuales del mantenimiento periódico se encuentran en el Anexo N°2.2 del presente Informe.

Cabe señalar que con respecto a la Partida "Sello Asfáltico", si bien es cierto se propone efectuar este trabajo en el año 8 , este dato es solo referencial, ya que no necesariamente será así porque tenemos que evaluar el Pavimento y dependerá del valor del IRI obtenido para poder tomar la decisión de efectuar el trabajo.

Debemos de considerar que el el pavimento ha sido diseñado en dos etapas empleando el criterio de pérdida de serviciabilidad. Según este diseño el pavimento tendrá un refuerzo de 2.5" de carpeta asfáltica en caliente cuando se llegue a los 10 años de servicio.

Así como se ha planteado los trabajos que se harán durante el mantenimiento periódico a la calzada, también podemos plantear otra alternativa de mantenimiento como el Micropavimento, cuyas características mencionaremos a continuación.

1. Mantenimiento Periódico con Micropavimento.

El micropavimento es una mezcla de agregados bien graduados, emulsión asfáltica, aditivos especiales, cemento portland y agua que mediante la adición de polímeros permite establecer superficies menos resbalosas y resistentes a la fricción.

Los micropavimentos ofrecen con efectividad una superficie durable y que brinda buena serviciabilidad al usuario. El micropavimento puede recuperar hasta en 5 cms. la superficie de la vía.

El micropavimento se adhiere a los áridos y a la superficie existente debido a los polímeros que intervienen, en este caso se recomienda usar el polímero en bloque de estireno y butadieno (SBS).

• Ventajas:

- Reduce la susceptibilidad térmica.
- Aumenta la flexibilidad a bajas temperaturas.
- Incremento del módulo de rigidez a altas temperaturas.
- Mayor adhesividad de los agregados.

- Incremento de la vida útil de los pavimentos, y repara grietas leves y ahuellamiento.
- Reduce costos de mantenimiento, produciendo rentabilidad económica en el tiempo.
- Su apertura al tráfico es casi inmediato (una hora como máximo).
- Se usan generalmente en vías de primer orden.
- Desventajas.
 - Los micropavimentos no resisten a las cargas es decir no aporta estructuralmente al pavimento.
 - No se recomienda usar los micropavimentos cuando la estructura se encuentra muy dañada, o cuando se presenten grietas por contracción y/o expansión, a menos que hayan sido especialmente preparados con sellos, tratamientos o estabilización de base.
 - No se recomienda usar los micropavimentos cuando se este muy próximo a la temporadas de temperaturas muy bajas.
- Plan de Conservación Alternativo con Micropavimentos.

Los micropavimentos son una alternativa para el mantenimiento de la carretera, su aplicación se hará efectiva cuando se presente un desprendimiento inicial del agregado del pavimento, o cuando se presenten pequeñas fisuras.

Se propone usar Micropavimentos con un espesor de 12 mm. Cuando la superficie dañada llegue al 10 %.

Se recomienda hacer evaluaciones para determinar en que momento podemos aplicar el mantenimiento respectivo.

2.2.2. Obras de Actividades de Emergencia.

Es el conjunto de acciones que se deberán tomar cuando se presenten emergencias viales con el objetivo de que se mantenga la transitabilidad y seguridad en la operación de la vía. Las emergencias viales son impredecibles y se deberá contar con equipos y el personal adecuado para la realización de los trabajos.

Entre las actividades de emergencia que se realizarán, tenemos la reparación de cunetas, Reparación de Calzadas Dañadas, y Reposición de Elementos de Seguridad Vial (Señales, postes, Guardavías).

- ✓ Reposición de Marcas en el Pavimento.
- ✓ Reposición de Tachas Bidireccionales.
- ✓ Inventario y/o Evaluación de la Señalización.
- ✓ Pintado de Postes Delineadores.
- ✓ Pintado de Postes de Concreto para Señalización Vertical.

PLAN DE ACTIVIDADES DE EMERGENCIA PARA EL TRAMO DE LA CARRETERA Km 165 +300 – Km165 +600.

Para la elaboración del plan de actividades de emergencia es necesario saber que no existe un parámetro exacto para determinar las cantidades de los trabajos, estos serán estimados de acuerdo a la zona del proyecto y a características propias del mismo.

Se establecerá las épocas en las cuales se realizará el mantenimiento y definiendo las cuadrillas y el rendimiento.

Los metrados anuales de esta parte de del plan se han estimado de manera que podamos tener un presupuesto de emergencia de acuerdo a los posibles eventos que puedan ocurrir.

Se tienen las siguientes actividades:

Cuadro N° 2.10. Actividades de Emergencia.

7.00 Señalización y Obras Menores

Item	Descripción	Und	Rend.	Período de Mantenimiento	Descripción del Personal
7.01	Reparación de Calzadas por Derrumbes.	m2	500.00 m2/dia	Se realizará cuando la superficie se encuentre dañada por los derrumbes que pusiesen ocurrir.	-01 Capataz. - 02 Operarios. - 02 Peones.
7.02	Reconstrucción de Cunetas (incluye Juntas).	ml	100.00 ml/dia	Las cunetas se deterioran por que se presentan fisuras, asentamientos localizados y juntas desechas, su reconstrucción debe ser inmediata	-01 Capataz. - 05 Operarios - 02 Peones.
7.03	Reposición de Señal Preventiva	und	20.00 und/dia	La señal será repuesta cuando ya no cumpla su función de brindar seguridad, esto se debe a que la señal se ha deteriorado, las causas mas probables son el vandalismo y accidentes viales.	- 01 Capataz. - 01 Operario. - 01 Oficial. - 06 Peón.
7.04	Reposición de Señal Reglamentaria.	und	6.00 und/dia	La señal será repuesta cuando ya no cumpla su función de brindar seguridad, esto se debe a que la señal se ha deteriorado, las causas mas probables son el vandalismo y accidentes viales.	- 01 Capataz. - 01 Operario. - 01 Oficial. - 06 Peón.
7.05	Reposición de Guardavías	ml	20 ml/dia	Los guardavías tienen que ser repuestos cuando hayan sido desplazados ya sea por accidentes o por actos vandálicos.	- 01 Capataz. - 01 Operario. - 06 Peón.
7.06	Reposición de Postes Delineadores	und	20 und/dia	Serán repuestos cuando se encuentren caídos o fisurados.	- 01 Capataz. - 02 Peón.

Fuente: Elaboración Propia.

La sustentación de los metrados de las Actividades Periódicas se aprecia en el Anexo N° 2.2 del presente informe.

Programa de Actividades de Emergencia
Ampliación y Mejoramiento de la Carretera Cañete- Yauyos - Huancayo del Km. 165 +300 al Km. 165 + 600.

Item	Actividades a Realizar	Und	Total al año									Total
			Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
7.00	Señalización y Obras Menores											
7.01	Reparación de Calzadas por Derrumbes	m2	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	10.54
7.02	Reconstrucción de Cunetas (Incluye Juntas)	ml.	6.62	6.62	6.62	6.62	6.62	6.62	6.62	6.62	6.62	66.18
7.03	Reposición de Señal Preventiva.	und.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00
7.04	Reposición de Señal Reglamentaria.	und.	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	10.00
7.05	Reposición de Guardavías.	ml.	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	30.00
7.06	Reposicion de Postes Delineadores	und.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 2.11.
Programa de Actividades de Emergencia

2.2.4. Presupuesto de Conservación.

Con las unidades de trabajo que se han calculado, se estimará el presupuesto de conservación por año tanto para actividades de mantenimiento rutinario, periódico y de emergencia.

Como se puede apreciar, los montos de conservación a nivel de costo directo varían de acuerdo a los niveles de intervención que se realizan.

En el año 10 se observa que el monto se incrementa a causa del refuerzo que se colocará de acuerdo al diseño de pavimento realizado inicialmente.

A continuación se presenta los presupuestos para cada tipo de actividad además de la variación anual que se presenta.

Los análisis de costos de estas partidas se aprecian en el anexo N° 2.3 “Análisis de Costos Unitarios de Conservación”

Presupuesto de Conservación - Mantenimiento Rutinario

ITEM	Actividades a Realizar	Und	P.U. (S/.)	Total al año										Total (S/.)	
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10		
1.00	Derecho de Vía														
1.01	Roce Manual	m2	0.90	27.09	27.09	27.09	27.09	27.09	27.09	27.09	27.09	27.09	27.09	27.09	270.86
2.00	Limpieza de Calzada														
2.01	Limpieza Total	m2	0.63	1,317.29	1,317.29	1,317.29	1,317.29	1,317.29	1,317.29	1,317.29	1,317.29	1,317.29	1,317.29	1,317.29	13,172.93
2.02	Limpieza Huayco o Derrumbe Menor	m3	11.99	28.79	28.79	28.79	28.79	28.79	28.79	28.79	28.79	28.79	28.79	28.79	287.86
3.00	Drenaje														
3.01	Limpieza de Cunetas Revestidas	ml	0.30	180.04	180.04	180.04	180.04	180.04	180.04	180.04	180.04	180.04	180.04	180.04	1,800.41
3.02	Limpieza de Alcantarillas	ml	41.91	586.74	586.74	586.74	586.74	586.74	586.74	586.74	586.74	586.74	586.74	586.74	5,867.43
3.03	Limpieza de Badén	m2	2.95	265.75	265.75	265.75	265.75	265.75	265.75	265.75	265.75	265.75	265.75	265.75	2,657.46
4.00	Señalización														
4.01	Limpieza de Señales Verticales.	und	19.61	215.74	215.74	215.74	215.74	215.74	215.74	215.74	215.74	215.74	215.74	215.74	2,157.41
4.02	Limpieza de Postes Delineadores.	und	9.83	137.57	137.57	137.57	137.57	137.57	137.57	137.57	137.57	137.57	137.57	137.57	1,375.74
4.03	Limpieza de Guardavías.	ml	1.21	198.35	198.35	198.35	198.35	198.35	198.35	198.35	198.35	198.35	198.35	198.35	1,983.46
Total Mantenimiento Rutinario (S/.)				2,967.36	2,967.36	2,967.36	2,967.36	2,967.36	2,967.36	2,967.36	2,967.36	2,967.36	2,967.36	2,967.36	29,673.54

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 2.12.

Presupuesto de Conservación – Mantenimiento Rutinario

Programa de Actividades de Mantenimiento Periódico.

ITEM	Actividades a Realizar	Und	P.U. (S/.)	Total al año										Total (S/.)	
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10		
6.00	Señalización														
5.01	Reposición Marcas en el Pavimento	m2	16.41	-	-	-	1,968.71	-	-	-	1,968.71	-	1,968.71	5,906.12	
5.02	Reposición de Tachas Bidireccionales	und	17.61	-	-	-	1,267.60	-	-	-	1,267.60	-	1,267.60	3,802.80	
5.03	Inventario y/o Evaluación de Señalización	Km.	308.42	92.52	92.52	92.52	92.52	92.52	92.52	92.52	92.52	92.52	92.52	925.25	
5.04	Pintado de Postes Delineadores.	und	19.00	-	-	-	266.03	-	-	-	266.03	-	266.03	798.08	
5.05	Pintado de Postes de Concreto de Señalización	und	7.77	-	-	-	85.45	-	-	-	85.45	-	85.45	256.36	
6.00	Calzada														
6.01	Parchado Superficial	m2	50.15	-	-	-	2,106.45	-	-	4,212.90	-	2,106.45	-	8,425.81	
6.02	Parchado Profundo.	m2	94.63	-	-	-	-	5,961.89	5,961.89	-	-	-	-	11,923.79	
6.03	Sello Asfáltico.	m2	3.50	-	-	-	-	-	-	-	7,901.80	-	-	7,901.80	
6.04	Tratamiento de Fisuras.	ml	5.61	-	-	252.34	252.34	252.34	252.34	252.34	-	252.34	-	1,514.02	
6.05	Riego de Liga	m2	1.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,188.26	4,188.26	
6.06	Carpeta Asfáltica en Caliente (e=2.5")	m3	144.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,126.90	20,126.90	
6.07	Cemento Asfáltico PEN (85/100)	gln	4.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,091.29	27,091.29	
6.08	Asfalto Diluido MC-30	gln	5.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,389.45	3,389.45	
6.09	Filler	Kg.	0.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,553.34	5,553.34	
6.10	Aditivo Mejorador de Adherencia	Kg.	18.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,039.83	2,039.83	
6.11	Inventario de Fallas.	Km.	338.52	101.56	101.56	101.56	101.56	101.56	101.56	101.56	101.56	101.56	101.56	1,015.56	
6.12	Estudio de Rugosidad.	Km.	202.80	60.84	60.84	60.84	60.84	60.84	60.84	60.84	60.84	60.84	60.84	608.40	
6.13	Estudio de Deflectometría.	Km.	1,121.09	336.33	336.33	336.33	336.33	336.33	336.33	336.33	336.33	336.33	336.33	3,363.26	
Total Mantenimiento Periódico (S/.)				691.25	691.25	843.68	6,637.82	6,806.48	6,806.48	6,066.49	12,080.83	2,960.04	66,668.10	108,830.31	

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 2.13.

Presupuesto de Conservación – Mantenimiento Periódico

Programa de Actividades de Emergencia

ITEM	Actividades a Realizar	Und	P.U. (S/.)	Total al año										Total (S/.)
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
7.00	Señalización y Obras Menores													
7.01	Reparación de Calzadas por Derrumbes	m2	17.65	18.60	18.60	18.60	18.60	18.60	18.60	18.60	18.60	18.60	18.60	186.03
7.02	Reconstrucción de Cunetas (Incluye Juntas).	ml.	97.30	643.92	643.92	643.92	643.92	643.92	643.92	643.92	643.92	643.92	643.92	6,439.19
7.03	Reposición de Señal Preventiva.	und.	349.40	349.40	349.40	349.40	349.40	349.40	349.40	349.40	349.40	349.40	349.40	3,494.03
7.04	Reposición de Señal Reglamentaria.	und.	545.58	545.58	545.58	545.58	545.58	545.58	545.58	545.58	545.58	545.58	545.58	5,455.78
7.05	Reposición de Guardavías.	ml.	137.80	413.41	413.41	413.41	413.41	413.41	413.41	413.41	413.41	413.41	413.41	4,134.06
7.06	Reposicion de Postes Delineadores	und.	79.45	79.45	79.45	79.45	79.45	79.45	79.45	79.45	79.45	79.45	79.45	794.51
Total Actividades Emergencia (S/.)					2,050.36	2,050.36	2,050.36	2,050.36	2,050.36	2,050.36	2,050.36	2,050.36	2,050.36	20,503.61

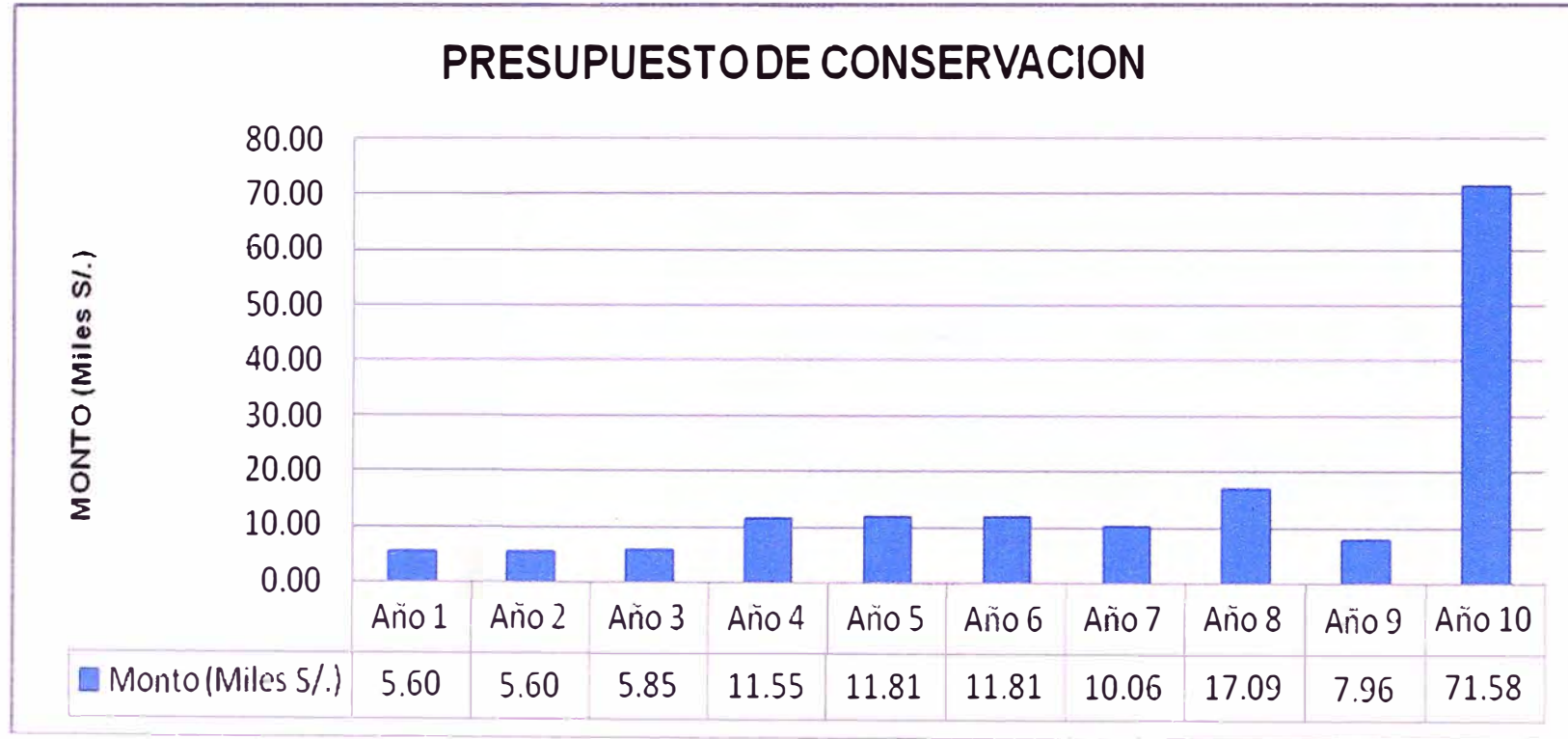
Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 2.14.
Presupuesto de Conservación – Actividades de Emergencia

	Total al año										Total
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	
PRESUPUESTO DE CONSERVACION (S/.)	5,598.96	5,598.96	5,851.30	11,545.54	11,813.19	11,813.19	10,064.20	17,088.55	7,957.75	71,575.82	158,907.46
Costo por Km. x Año	18,663.21	18,663.21	19,504.33	38,485.13	39,377.31	39,377.31	33,547.34	56,961.83	26,525.83	238,586.05	

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 2.15.
Resumen de Presupuesto



Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico N° 2.07.
Presupuestos Anuales

CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.

CAPITULO III SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.

SEÑALIZACIÓN.

3.1. Aspectos Generales.

La señalización es un conjunto de indicadores, advertencias o señales que tienen como objetivo informar o poner en conocimiento a los usuarios algunas características de la vía.

Los parámetros del diseño de la señalización se encuentran dentro del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC, y tiene un alcance nacional para la regulación y control del tránsito.

Para que sea efectivo un dispositivo del control del tránsito es necesario que se cumpla los siguientes requisitos:

Señalización

1. Que exista una necesidad para la ubicación de las señales.
2. Que llame la atención del usuario o conductor.
3. Que el mensaje que brinde la señalización sea claro y concreto.
4. Que la ubicación de la señal otorgue el tiempo necesario para una reacción y respuesta.
5. La señal tiene que infundir respeto y que sea obedecida.
6. La señalización a lo largo de la vía tiene que ser uniforme.

Para que se cumplan estos requisitos tenemos que tener en cuenta lo siguiente:

- **Diseño:** debe ser tal que la combinación de sus dimensiones, colores, forma, composición, y visibilidad llamen apropiadamente la atención del conductor, de modo que este reciba el mensaje claramente y responda con la debida oportunidad.
- **Ubicación:** Debe tener una posición que pueda llamar la atención del conductor dentro de su ángulo de visión.
- **Uso:** La aplicación del dispositivo debe ser tal que este de acuerdo con la operación del tránsito vehicular.

- Uniformidad: Condiciones indispensables para que los usuarios puedan reconocer e interpretar adecuadamente el mensaje del dispositivo en condiciones normales de circulación vehicular.
- Mantenimiento: Debe ser de condición de primera importancia y representar un servicio preferencial para su eficiente operación y legibilidad.

La señalización la podemos dividir en dos grupos principales, la señalización vertical y señalización horizontal (marcas en el pavimento), también mencionaremos la señalización de los guardavías.

3.1.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Corresponde al suministro, instalación, transporte de dispositivos de control de tránsito que son colocados a lo largo de la vía de forma vertical para advertir, reglamentar, orientar y proporcionar ciertos niveles de seguridad a los usuarios. Entre estos dispositivos se tienen las señales de tránsito (preventivas, reglamentarias e informativas), sus elementos de soporte y los delineadores.

Todas estas señales tienen que tener uniformidad en el diseño, tanto en las dimensiones, colores, formas, leyendas y símbolos es indispensable para que el conductor distinga las señales y no se mimeticen con el paisaje. Es menester que estas sean claras y concisas, y que contengan la información exacta que el conductor necesita para poderse movilizar por la vía con total confort y seguridad.

- Clasificación:
 - ✓ Señales preventivas: se colocan con el fin de alertar al conductor con anticipación de la aproximación de ciertas condiciones de la vía, para que el usuario tome las precauciones del caso.
Las formas de esta señalización son de rombo. Son excepciones las de "Chevron" de forma rectangular y las de "Zona de No Adelantar" de forma triangular.
El color de fondo para las señales preventivas es el color amarillo.
 - ✓ Señales Reglamentarias: Indican prohibición o limitación. Tienen la forma de una imagen circular enmarcada en un rectángulo. Esta debe contener asimismo la explicación del símbolo. Son excepciones las de "Pare" de forma

octogonal y las de “Ceda el Paso” de forma de triángulo equilátero con un vértice hacia abajo.

El color blanco es el que se utiliza como fondo para este tipo de señales.

- ✓ Señales Informativas: guían al conductor a través de una determinada ruta dirigiéndolo al lugar de su destino y proporcionando información adecuada, de rutas, lugares, distancias, servicios, etc. Estas señales tienen la forma rectangular, con el lado mas corto hacia abajo. Son excepciones las indicadoras de ruta y señales auxiliares.

El color de fondo para estas señales será fondo verde para información en carreteras principales y autopistas y para mensajes ecológicos. Se usara fondo azul para los servicios auxiliares, centros turísticos.

A continuación se muestra las tonalidades de la Standard Federal 595 de los EEUU de Norteamérica, con las diversas tonalidades:

Rojo: Tonalidad N 31136.

Amarillo: Tonalidad N 33538.

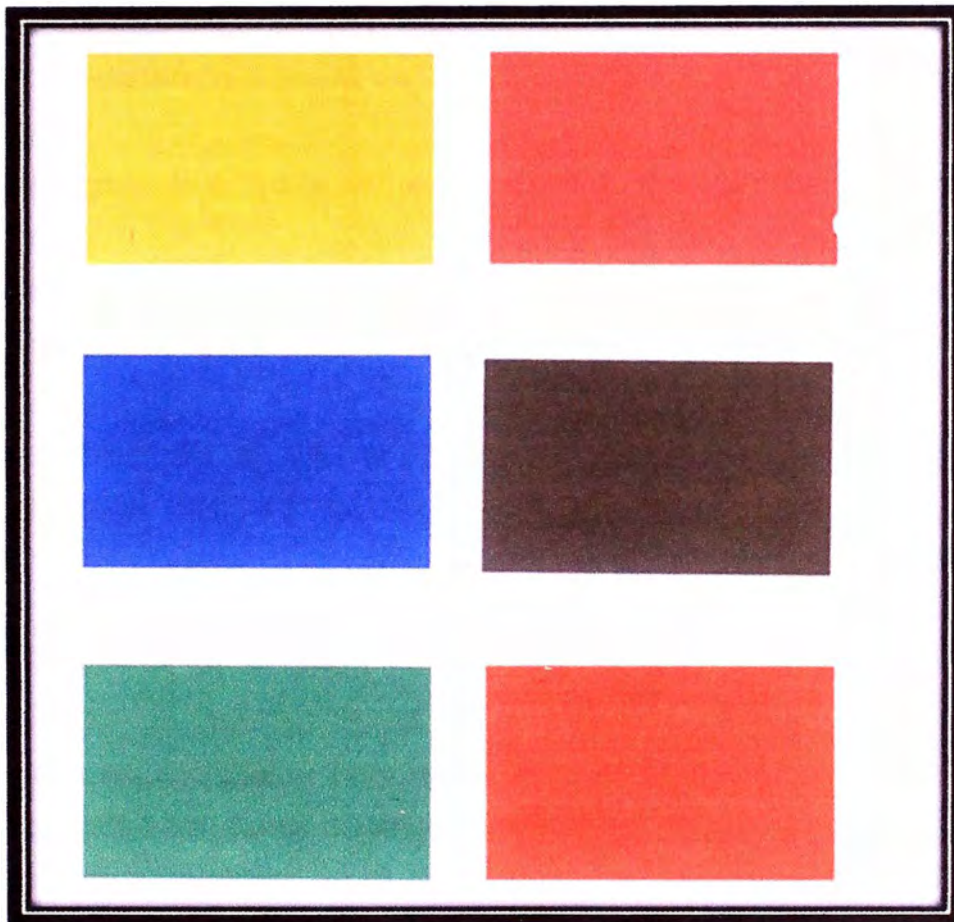
Verde: Tonalidad N 34108.

Azul: Tonalidad N 35180.

Negro: Tonalidad N 37038.

Gráfico N° 3.1.

Tonalidades de la Standar Federal 595 de los EEUU de Norteamérica.



Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor Para Calles y Carreteras – MTC.

- Reflectorización.

Es conveniente que las señales sean legibles tanto de día como de noche, la legibilidad nocturna en los lugares no iluminados se podrá obtener mediante uso de material reflectorizando que cumple con las especificaciones de la norma ASTM- D4956 – 99.

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

- Localización.

Las señales deben estar colocadas a la derecha en el sentido de tránsito, en casos excepcionales se colocaran sobre la via, y solo para el caso dde señales adicionales, estas pueden ir a la izquierda.

Para el caso de señales preventivas estas se colocaran siguiendo las siguientes recomendaciones:

Zona Urbana: La distancia entre la señal y el evento no será menor de 60 ni mayor de 75 metros.

Zona Rural: La distancia entre la señal y el evento no será menor de 90 ni mayor de 180 metros.

Autopista: la distancia entre la señal y el evento no será menor de 250 ni mayor de 500 metros.

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

Zona Rural: La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 1.20 m. ni mayor de 3.0 m.

Zona Urbana: La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 0.60 m.

- **Altura.**

La altura a la que se deberán colocar las señales estará de acuerdo a lo siguiente:

Zona Rural: la altura minima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura fuera de la berma será de 1.50 m; así mismo, en el caso de colocarse varias señales en el poste, el borde inferior de la señal mas baja cumplirá la altura minima permisible.

Zona Urbana: La altura minima permisible entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda no será menor de 2.10 m.

Señales Elevadas: En el caso de las señales colocadas en lo alto de la vía, la altura minima entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de 5.30 m.

- **Ángulo de Colocación.**

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

- **Mantenimiento.**

Las señales deberán ser mantenidas en su posición, limpias y legibles durante todo el periodo de vida útil de la vía. Las señales danadas deberán ser

reemplazadas inmediatamente, en vista de ser inefectivas y por tender a perder su autoridad. Se deberá establecer un programa de revisión de señales con el fin de eliminar cualquier obstáculo que impida su visibilidad y detectar aquellas que necesiten ser reemplazadas.

- Postes o Soportes.

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

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

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

A continuación se presentan las señales preventivas y reglamentarias que se colocarán para el estudio:

Gráfico N° 3.2.
Señales Verticales.

 R-30	 P-3B	 P-34
<p>Velocidad Maxima 30 Km/h</p>	<p>Curva y Contracurva a la Izquierda</p>	<p>Badén</p>
 P-37	 P-53	 P-56
<p>Zona de Derrumbes</p>	<p>Animales en la Vía</p>	<p>Zona Urbana</p>

Fuente: Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor Para Calles y Carreteras – MTC.
Elaboración Propia.

3.1.2. MARCAS EN EL PAVIMENTO.

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

- Uniformidad.

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

- Clasificación.

Las marcas en el pavimento se pueden clasificar según el tipo de Pintura, que tendrá características reflectivas mediante la aplicación de microesferas de vidrio.

I: Marcas Retroreflectiva con pintura de tráfico convencional TTP-115F.

II: Marcas Retroreflectiva con pintura de tráfico con base de agua 100% Acrílico.

III: Marcas Retroreflectiva con pintura Termoacústica.

IV: Marcas Retroreflectivas con material plástico preformado.

- Materiales.

Los materiales que pueden ser utilizados para demarcar superficies de rodadura, bordes de carretera y objetos son la pintura tradicional Caucho Clorado alquídico, base al agua para tráfico (acrílico), epoxica, termoplástica, concreto coloreado o cintas adhesivas para pavimento.

Para efectuar las correcciones o borrado se podrá emplear la pintura negra TTP 110 (caucho clorado alquídico), u otras que cumplan la misma función.

La demarcación con pintura puede realizarse de manera manual o con máquina, recomendándose esta última ya que la pintura es aplicada a presión, haciendo que esta penetre en los poros del pavimento, dándoles más duración.

Los marcadores individuales de pavimento URPM o demarcador reflectivo son elementos plásticos, metálicos o cerámicos con partes reflectantes con un espesor no mayor a 2.0 cms. Pudiendo ser colocados continuamente o separados.

Serán utilizados como guías de posición, como complemento de las otras marcas en el pavimento o en algunos casos como sustituto de otros tipos de marcadores. Estos marcadores son muy útiles en curvas, zonas de neblinas, túneles, puentes, y en muchos lugares en que se requiere alta visibilidad, tanto de día como de noche.

El color de los marcadores estará de acuerdo al color de las otras marcas de los pavimentos y que sirven como guías. El blanco y el amarillo son utilizados

solos o en combinación con las líneas pintadas en el pavimento consolidando el mismo significado.

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

- **Colores.**

Los colores de pintura de tráfico u otro elemento demarcador a utilizarse en las marcas en el pavimento serán blancas y amarillos. Cuyas tonalidades deberán conformarse con aquellas especificadas en el presente manual.

Las líneas blancas: indican separación de las corrientes vehiculares en el mismo sentido de circulación.

Las líneas amarillas: indican separación de las corrientes vehiculares en sentidos opuestos de circulación.

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

Rojo: Indica Peligro o contra del sentido del tránsito.

Azul: Indica la ubicación de hidrantes contra incendio.

Tipo y Ancho de las Líneas Longitudinales.

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

Líneas segmentadas o discontinuas: sirven para demarcar los carriles de circulación del parque automotor.

Líneas continuas: sirven para demarcar la separación de las corrientes vehiculares, restringiendo la circulación vehicular de tal manera que no deba ser cruzada.

El ancho normal de las líneas es de 0.10 m a 0.15 m. para las líneas longitudinales de línea central y línea de carril, así como de las líneas de barrera.

Las líneas continuas dobles indican máxima restricción. Para las líneas de borde de pavimento tendrán un ancho de 0.10 m.

3.1.3. GUARDAVIAS:

Son dispositivos de seguridad que se colocan en las zonas de curvatura o en puntos críticos de la vía, sirven para encauzar el vehículo en caso de que este se desvíe y corra el riesgo de accidentarse.

Presentan también material reflectante en su superficie y presentaran flexibilidad.

3.1.4. TACHAS DELINEADORES BIDIRECCIONALES:

Al igual que los delineadores, tambien marcan los bordes del pavimento y ademas marcarán el eje de la calzada principal. tienen una altura aproximada de 20.3 mm. Cuentan con material retroreflectivo al igual que los postes delineadores.

3.1.5. POSTES DELINEADORES:

Son elementos verticales que se colocan en curvas horizontales y en estrechamiento de la vía con el fin de hacer resaltar el borde de la superficie de rodadura, se utiliza para evitar peligros de accidentes a los conductores, sobre todo en las noches y en horas de escasa visibilidad. Los delineadores pueden ser de concreto simple como de concreto armado, y tendrán sección de un prisma triangular.

Las especificaciones técnicas de estas partidas de señalización se pueden apreciar en el Anexo N°3.1 del presente informe.

3.2. SEÑALIZACIÓN EN EL TRAMO:

En el tramo de estudio se ha proyectado señales verticales reglamentarias y preventivas, además de postes delineadores, tachas y guardavías de manera que el usuario se encuentre con una vía segura y tambien para advertir las características de la misma.

El detalle de la ubicacion y características de los elementos lo podemos apreciar en el Anexo N°3.2 del presente informe.

3.3. SEGURIDAD VIAL.

3.3.1. GENERALIDADES

La **Seguridad Vial** consiste en la prevención de siniestros de tránsito o la minimización de sus efectos, especialmente para la vida y la salud de las personas, cuando tuviera lugar un hecho no deseado de tránsito. También se refiere a las tecnologías empleadas para dicho fin en cualquier vehículo de transporte terrestre (colectivo, camión, automóvil, motocicleta y bicicleta). Las

normas reguladoras de tránsito y la responsabilidad de los usuarios de la vía pública componen el principal punto en la seguridad vial. Sin una organización por parte del estado y sin la moderación de las conductas humanas (particulares o colectivas) no es posible lograr un óptimo resultado.

Los accidentes de tránsito en el Perú son cada vez más frecuentes, esto es debido principalmente, entre otros a los siguientes factores:

- Exceso de Velocidad.
- Imprudencia del Conductor.
- Imprudencia del Peaton.
- Estado de ebriedad.
- Desacato señales de tránsito.
- Fallas mecánicas.
- Mal Estado de la vía, etc.

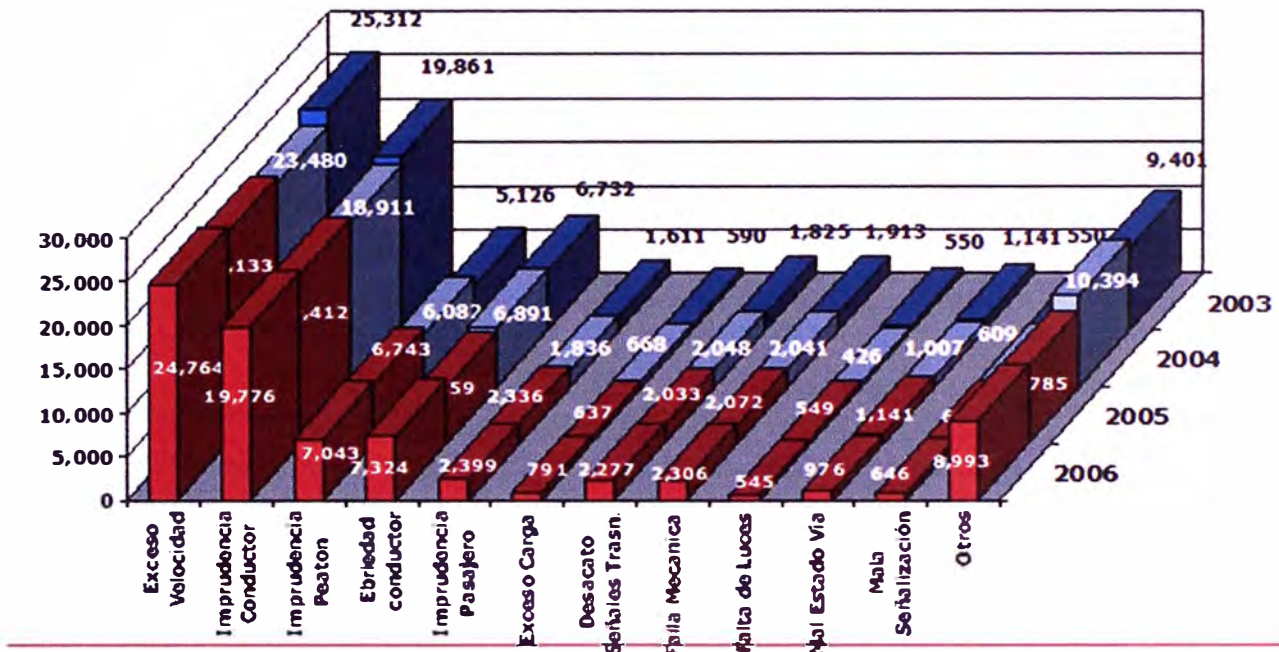
A continuación se presenta un cuadro en el cual se detalla las causas de los accidentes de tránsito en el Perú.

En este esquema se aprecia que la mayoría de accidentes de tránsito que ocurre en nuestro País es debida al exceso de velocidad y a la imprudencia del conductor, seguido también por la imprudencia del peaton y al Estado de ebriedad.

También presentamos un cuadro estadístico de la cantidad de muertes producidas por los accidentes de tránsito entre los años 1998 y 2005 dio como saldo 25,050 muertes.

Gráfico N° 3.3.

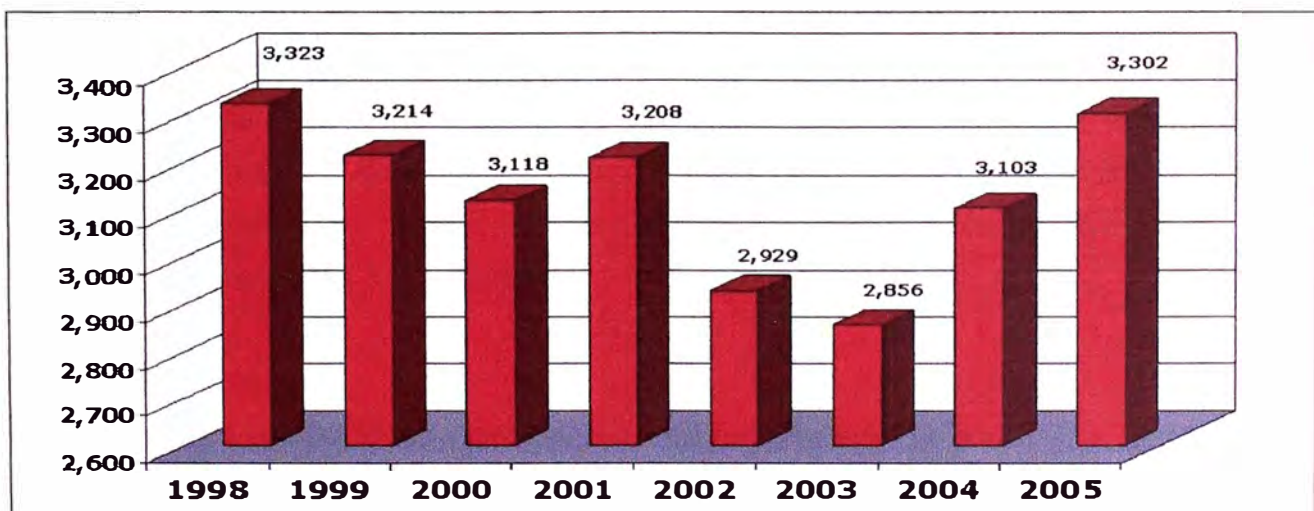
Muertes Producidas por Accidentes de Tránsito en los años 1998 y 2005



Fuente: Oficina de Estadística del Estado Mayor PNP-MININTER.

Gráfico N° 3.4.

Número de Fallecidos en el País Debidos a los Accidentes de Tránsito



Fuente: Oficina de Estadística del Estado Mayor PNP-MININTER.

Es por ello que el MTC, en su función de velar también por la seguridad creó el Consejo Nacional de Seguridad Vial (CNSV).

3.3.2. CONSEJO NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL (CNSV).

Fue creado por el Gobierno Peruano mediante Decreto Supremo 010-96-MTC, modificado posteriormente por los Decretos Supremos 024-2001-MTC y 027-2002-MTC y últimamente por el Decreto Supremo 023-2008-MTC. El mismo que señala que el Consejo Nacional de Seguridad Vial estará integrado por un representante de las siguientes entidades: Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Ministerio de Educación; Ministerio de Salud, Ministerio Interior, Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, Asamblea Nacional de Gobiernos Regionales, Municipalidad de Lima, Superintendencia Nacional de Administración Tributaria – SUNAT, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI y El Director General de Transporte Terrestre. El objetivo principal del CNSV como ente rector es promover y coordinar las acciones vinculadas a la seguridad vial en el Perú, convocando para ello no sólo a instituciones del sector público, sino también a organismos privados y no gubernamentales.

El CNSV inició su trabajo a mediados de 1997. Para hacer operativo sus funciones, el CNSV constituyó una Secretaría Técnica, instancia de coordinación que viene desarrollando el Plan Nacional de Seguridad Vial, aprobado mediante el Decreto Supremo 013-2007-MTC, cuya finalidad es establecer una política nacional de seguridad vial a mediano y largo plazo además de prevenir la ocurrencia de accidentes de tránsito.

Cabe indicar asimismo que el CNSV cuenta con la colaboración de un Comité Consultivo, integrado por representantes de diversas instituciones públicas y privadas vinculadas al campo de transportes, cuya misión es coadyuvar a un mejor cumplimiento de los objetivos.

Proyectos Piloto.

El CNSV viene desarrollando acciones en los siguientes campos:

- Infraestructura Vial.

El objetivo principal que tiene el CNSV en el campo de la Infraestructura Vial es contribuir a que las redes viales, calles y carreteras del país ofrezcan condiciones de seguridad para los usuarios que transitan por ellas: peatón, ciclista y conductores. Para ello brinda orientaciones técnicas en los procesos de señalización de pistas y carreteras, así como en las fases de pre-diseño, diseño, construcción y mantenimiento de las mismas.

El CNSV promueve la distribución del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras, a fin de implementar a las municipalidades tanto provinciales como distritales, las normas vigentes para la correcta señalización de calles, avenidas o carreteras de modo que garanticen la seguridad de los ciudadanos.

- Sistema de Registro de Accidentes de Tránsito.

Este proyecto tiene como finalidad diseñar un sistema de información interconectado que posibilite administrar y procesar información de accidentes de tránsito proveniente de las dependencias de la Policía Nacional, inicialmente en Lima, y posteriormente en otras localidades del país. La idea es contar con datos que permitan identificar puntos críticos en determinadas zonas de las ciudades y carreteras, y realizar posteriormente las acciones de ingeniería necesarias que permita la reducción de los mismos.

- Educación.

El propósito que tiene el CNSV en Educación es contribuir a la toma de una conciencia respecto a la problemática de la seguridad vial en el Perú y al cambio de comportamientos de peatones y conductores. Para ello impulsa acciones en el campo del sistema educativo peruano, y realiza campañas de sensibilización y orientación a la ciudadanía en general.

En el campo de la Educación, el CNSV diseño en coordinación con la Oficina de Tutoría y Prevención Integral del Ministerio de Educación las Guías Metodológicas de Educación en Seguridad Vial para Primaria y Secundaria para

uso de los docentes y videos educativos animados, como apoyo a las acciones educativas, a fin de introducir las en el presente año escolar.

Campaña de Sensibilización 2009.

Durante el presente año, el Consejo Nacional de Seguridad Vial desarrolló la campaña de sensibilización "VIVIR O NO: tú decides" dirigida a los conductores, a los cuales se les distribuyó diversa folletería orientada a la promoción de la seguridad vial.

Esta campaña se ejecutó en los días feriados de semana santa, donde usualmente los ciudadanos hacen mayor uso de las redes viales a fin de realizar actividades de esparcimiento fuera de la ciudad de Lima. Los temas de prevención que se tomaron en cuenta en esta campaña fueron: Alcohol, Velocidad y Fatiga al conducir.

3.3.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD VIAL TOMADAS PARA EL TRAMO EN ESTUDIO.

En el tramo de evaluación se ha planteado la siguiente señalización, para brindar la seguridad vial requerida para el usuario:

- Se han colocado dos señales verticales reglamentarias (R-30) en las Progresivas 165 +310, y 165+ 590. Se han colocado en los extremos del tramo para que sea visto por los usuarios en los dos sentidos. Esta señal R-30 es muy importante porque limita la velocidad del usuario, y su cumplimiento evitara gran parte de incidentes desagradables.
- Se han colocado, también señales preventivas a lo largo del tramo, para ambos sentidos, con el fin de describir las características de la vía, y de esa manera prevenir al conductor. Se describen las señales:

Señales Preventivas

Señal	Codigo	Ubicación	Justificación
Curva y Contracurva Pronunciada	P-3B	Prog. 165 + 340 Prog. 165 + 540	Se recomienda instalar esta señal, en zonas de contracurva, cuando la distancia de tangente entre dos curvas sean menores que 60.00 m. se colocará en ambos sentidos.
Badén	P-34	Prog. 165 + 330, Prog. 165+440	En en tramo en estudio se ubica un badén entre las progresivas 165+470 y 165+480, se colocará dos señales en ambos sentidos.
Zona de Derrumbes	P-37	Prog. 165 + 460 Prog. 165 + 540	Aproximadammente entre ambas progresivas se encuentra una talud de roca semi fracturado, que provoca desprendimientos del mismo.
Cruce de Ganado	P-53	Prog. 165 + 330 Prog. 165 + 570	Existe ganado ovino que cruza esta zona de la carretera, este ganado son de los pobladores de Alis.
Zona Urbana	P-56	Prog. 165 + 330, Prog. 165+440	Puesto que el tramo cruza el distrito de Alis, se vio necesaria la colocacion de esta señal

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 3.1.
 Inventario de Señalización**

- También se colocaron postes delineadores, así como también guardavías, para encauzar las direcciones de los vehículos y para salvaguardar y proteger ante un desvío debido a un accidente.
 Los postes delienadores se ubican en las partes exteriores de cada curva, y los guardavías se han ubicado en el último tramo de la carretera para evitar que los vehículos se descarrilen y caigan a un barranco cercano a la zona.
- Las líneas del pavimento tienen de espesor 0.10 m. y se encuentran ubicadas en los bordes de la calzada. Las líneas del centro separan a los carriles en sus dos direcciones. Son dos líneas paralelas amarillas que refuerzan la idea de que no se debe invadir el carril contrario ni mucho menos cruzarla.
 Estas líneas también se encuentran en los bordes de la calzada y serán de color blanco.
- Las tachas reflectivas se colocaran a lo largo de los bordes de la calzada y también en el centro de la vía, están espaciadas cada 30 m. en zonas de tangente. La distancia de las tachas antes y después de cada curva de medida 48 m. serán de 12.00 m. El espaciamiento en curvas será de 4.00m.

- La presencia de Ganado en Alis conlleva a colocar la senal preventiva respectiva, tal como se aprecia en la Figura N°3.1

Figura N° 3.1

Existencia de Ganado en la Zona



El tramo de la carretera en estudio cruza la zona urbana de Alis como podemos ver en el Figura N° 3.2:

Figura N° 3.2

La Carretera Cruza la Zona Urbana



Figura N° 3.3.

Material Poco Consolidado en los Taludes



En la Figura N° 3.3 Se aprecia zonas de posibles derrumbes de material poco consolidado.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES.

- La Conservación Vial resulta necesaria para que pueda brindar la serviciabilidad requerida por el usuario. Se puede apreciar que son muchas actividades que se tienen que desarrollar para poder lograr el objetivo, y de esa manera contribuir al desarrollo de la región.
- Las cantidades de trabajos que se deben realizar para las actividades de conservación pueden variar, porque los eventos que causen el deterioro de la estructura vial pueden presentarse en cualquier momento.
- Los trabajos de Inventario vial y Ensayos de Deflectometría y Rugosidad, servirá como referencia para futuros trabajos de conservación y diseño de la vía existente.
- Se deberá priorizar los trabajos de mantenimiento del drenaje ya que se ha determinado que si su serviciabilidad se ve alterada, esta afectará la estructura del Pavimento.
- El presupuesto obtenido, nos refleja que los valores anuales oscilan entre S/.5,598.86 y S/17,088.55 para los 300.00 m. del estudio, dependiendo del nivel de intervención que se realizará. En el último año el presupuesto es de S/. 71,575.82 debido al refuerzo de 2.5" de carpeta asfáltica en caliente
- El costo por Km anual oscila entre S/. 18,663.21 y S/. 56,961.83 y dependerá del nivel de intervención que se realizará. En el último año el presupuesto anual por Km será S/. 238,586.05, debido al refuerzo que se colocará.
- La señalización actual es insuficiente de acuerdo a la visita que se realizó, y se ha propuesto un nuevo diseño de señalización para mejorar la serviciabilidad y brindar seguridad y confiabilidad al usuario.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES.

- Las empresas encargadas de la conservación deberán tener Personal Calificado y con mucha experiencia en este rubro.
- Los trabajos de mantenimiento rutinario pueden ser ejecutados por pequeñas empresas, y se recomienda que la mano de obra para la realización de estas actividades, provenga de Alis, previa capacitación.
- Para tramos más extensos, es mas complicado determinar las cantidades de trabajo para el mantenimiento, para ello se utiliza software como el HDM-3 que simulan el deterioro de la carretera y brinda también un análisis socio económico de la carretera.
- Se recomienda realizar conteos de tráfico con el objetivo de determinar si el tráfico de diseño es el proyectado ya que de no ser así debemos analizar los planes de conservación si son los correctos o no. Para nuestro estudio, si el tráfico se incrementa, podemos considerar el Micropavimento como una opción de mantenimiento ya que esta es apta para altos volúmenes de tráfico.
- Se deberá realizar estudios mas detallados para la elaboración del plan de Conservación, ya que los recursos tienen que ser los convenientes para cumplir dicho objetivo.
- Los Organismos Estatales deberán crear conciencia, en la población para que cuiden el Patrimonio de la Vía y de esa manera evitar actos de Vandalismo que se podrían presentar hacia el futuro.
- Los Gobiernos Locales tienen la misión de Informar a la población, los beneficios que se obtienen cuando la carretera se encuentra en óptimas condiciones, y hacer que se involucren también en su mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA.

- Consorcio Ayesa – Alphaconsult (2005);** Estudio De Pre inversión a Nivel de Factibilidad del Proyecto: “Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Ruta 22 Tramo: Lunahuana – Chupaca”; Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (2007);** “Especificaciones Técnicas Generales Para La Conservación de Carreteras”; MTC, Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (2001);** “Manual de Diseño Geométrico de Carreteras”; MTC, Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (2000);** “Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras ”; MTC, Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (2008);** “Manual Para Conservación de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito Volumen 1”; MTC, Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (2008);** “Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito”; MTC, Lima, Perú.
- Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (2006);** “Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial Departamental No Pavimentada”; MTC, Lima, Perú.
- Placencia Hurtado, Ricardo,** Tesis: “Proyecto mejoramiento y rehabilitación de la Carretera Cocachacra Matucana del Km. 55+000 al Km 58+000 Evaluación económica y Programa de mantenimiento vial de la carretera Cocachacra Matucana”, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, 2006.

ANEXO N° 1.1 ENSAYOS DE LABORATORIO.

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO : AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS-HUANCAYO DEL KM.165+300 AL KM.165+600

SOLICITANTE : Curso de Titulación 2009-I

UBICACIÓN CALICATA : KM. 165+450, LADO IZQUIERDO C-1

ING. RESPONSABLE : Ing. Alex Yturry Garnica

TECNICO : Edgar Estrada Celis

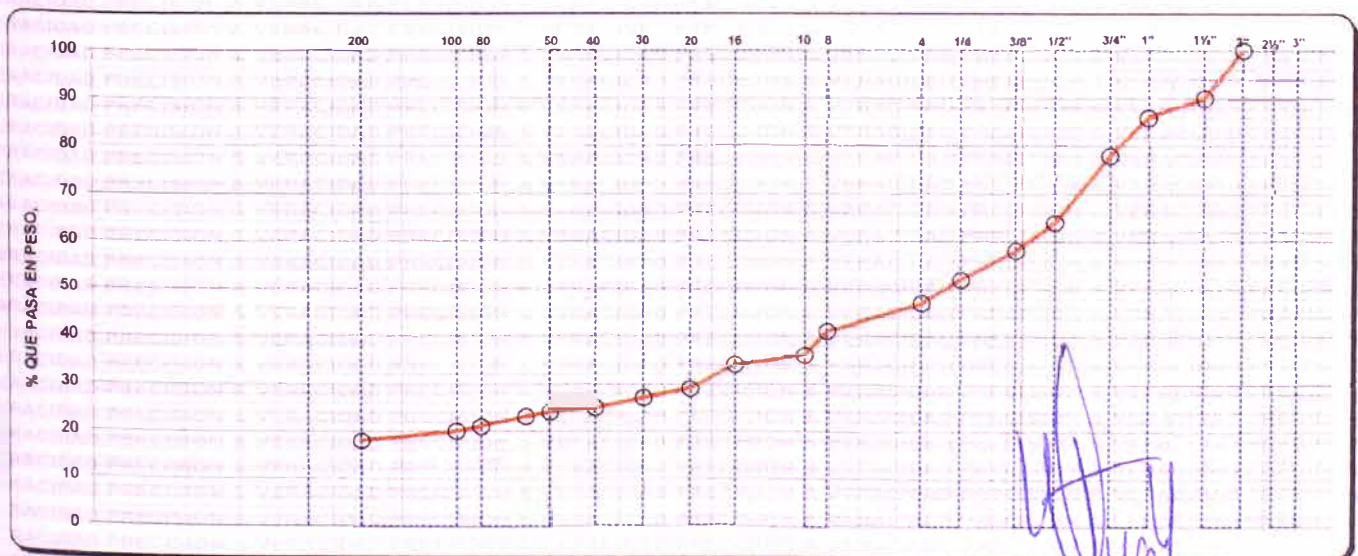
FECHA : Abril 2009

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (NORMA MTC E - 107)

MUESTRA : M-1

PROF. (m) : 0.00 - 0.80

Tamiz		Material retenido				Especificaciones		Descripción
Ø		Peso	Retenido	Acumulado	Pasante	min.	max.	
Pulgada	mm	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
3"	75.00							% de Humedad : 6.12
2 1/2"	63.50							% de Grava : 53.0
2"	50.80				100.0			% de Arena : 29.0
1 1/2"	38.10	415.1	10.00	10.0	90.0			% Pasante N° 200 : 18.0
1"	25.40	166.0	4.00	14.0	86.0			Peso Inicial : 4,151.8
3/4"	19.05	332.1	8.00	22.0	78.0			Porción de finos : 747.1
1/2"	12.70	581.1	14.00	36.0	64.0			Color : Marron
3/8"	9.53	249.0	6.00	42.0	58.0			L. L. : 34.0
1/4"	6.35	251.2	6.05	48.0	52.0			L. P. : 32.0
N° 4	4.75	207.5	5.00	53.0	47.0			I. P. : 2.0
N° 6	2.36	247.0	5.95	59.0	41.0			M. F. :
N° 8	2.00	206.9	4.98	64.0	36.0			CLASIFIC. SUCS : GM
N° 10	1.19	83.0	2.00	66.0	34.0			CLASIFIC. AASHTO : A - 1 - b (0)
N° 16	0.85	208.2	5.01	71.0	29.0			
N° 20	0.60	79.9	1.92	72.9	27.1			
N° 30	0.42	85.4	2.06	75.0	25.0			Observaciones:
N° 40	0.30	41.4	1.00	76.0	24.0			Humedad: Norma MTC E 108-2000
N° 50	0.25	40.9	0.99	76.9	23.1			
N° 80	0.18	84.1	2.03	79.0	21.0			
N° 100	0.15	42.3	1.02	80.0	20.0			
N° 200	0.074	83.6	2.01	82.0	18.0			
Bandeja		747.1	17.99	100.0	0.0			



ALEX YTURRY GARNICA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Col. gº de Ingenieros N° 59788

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS-HUANCAYO DEL KM.165+300 AL KM.165+600	SOLICITANTE	: Curso de Titulación 2009-I Sección B, Grupo N° 2
UBICACIÓN	: KM. 165+450, LADO IZQUIERDO	ING. RESPONSABLE	: Ing. Alex Yturry Garnica
CALICATA	: C-1	TECNICO	: Edgar Estrada Celis
		FECHA	: Abril 2009

LIMITES DE CONSISTENCIA (NORMA MTC E - 110, 111)

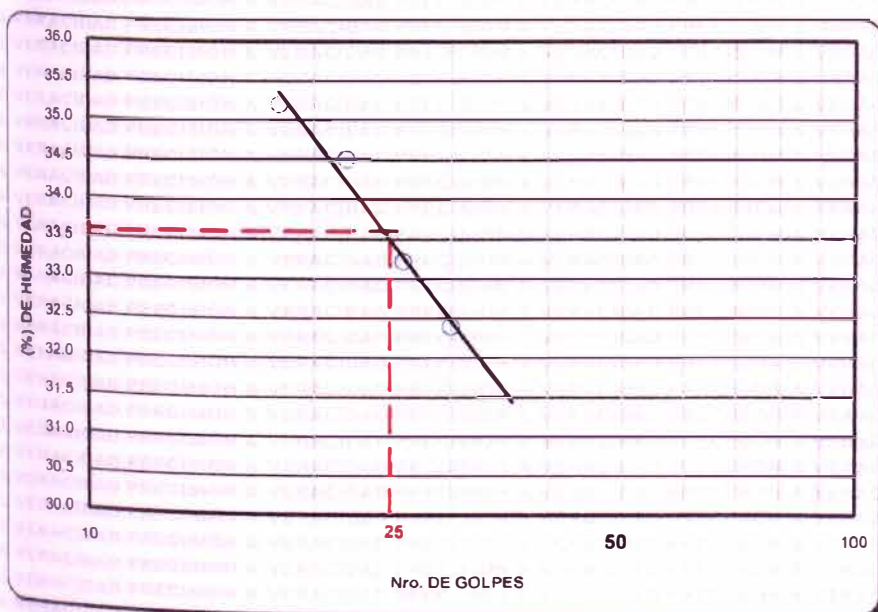
MUESTRA : M-1 PROF. (m) : 0.00-0.80

LIMITE LIQUIDO

Nº RECIPIENTE	K1	L2	24	T3
PESO DEL SUELO HUMEDO + RECIPIENTE (g)	27.46	25.42	24.62	28.57
PESO DEL SUELO SECO + RECIPIENTE (g)	22.82	21.22	20.71	23.82
PESO DEL AGUA (g)	4.64	4.20	3.91	4.75
PESO DEL RECIPIENTE (g)	9.64	9.05	8.94	9.16
PESO DEL SUELO SECO (g)	13.18	12.17	11.77	14.66
CONTENIDO DE HUMEDAD %	35.20	34.51	33.22	32.40
NUMERO DE GOLPES	18	22	26	30

LIMITE PLASTICO

Nº RECIPIENTE	W1	-	-
PESO DEL SUELO HUMEDO + RECIPIENTE (g)	17.30	-	-
PESO DEL SUELO SECO + RECIPIENTE (g)	15.28	-	-
PESO DEL AGUA (g)	2.02	-	-
PESO DEL RECIPIENTE (g)	8.91	-	-
PESO DEL SUELO SECO (g)	6.37	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD %	31.71	-	-



L.L. = 34

L.P. = 32

I.P. = 2

OBSERVACIONES

Alex Yturry Garnica
ALEX MAURICIO YTURRY GARNICA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 59788

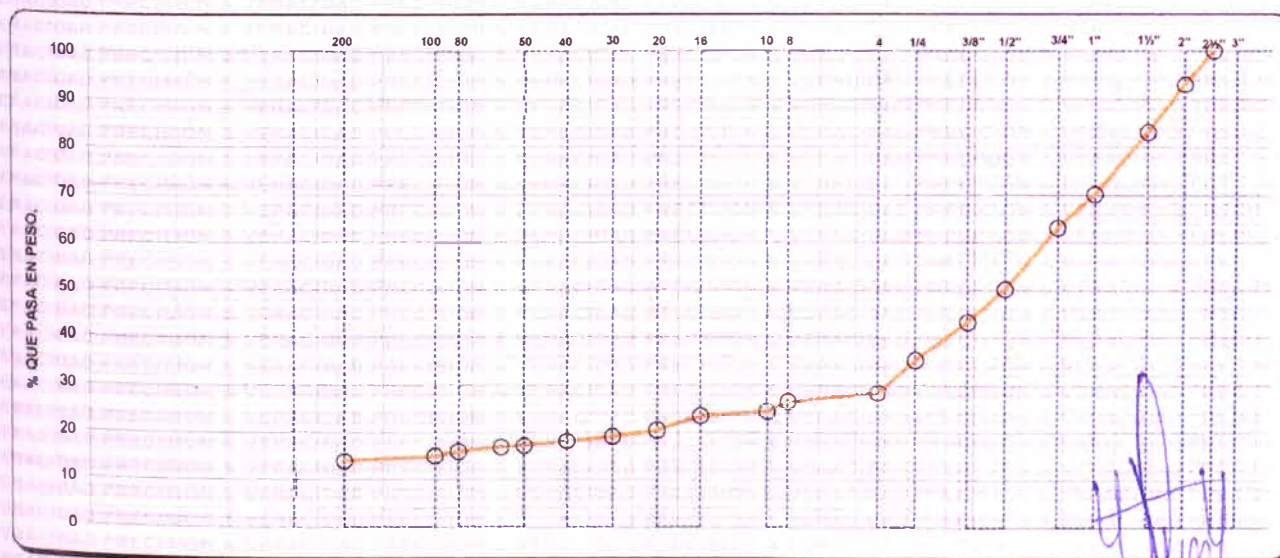
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO	AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS-HUANCAYO DEL KM.165+300 AL KM.165+600	SOLICITANTE	Curso de Titulación 2009-I Sección B. Grupo Nº 2
UBICACIÓN CALICATA	KM. 165+450, LADO IZQUIERDO C-1	ING. RESPONSABLE TÉCNICO	Ing. Alex Yturry Garnica Edgar Estrada Celis
		FECHA	Abril 2009

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (NORMA MTC E - 107)

MUESTRA : M-2 PROF. (m) 0.80 - 1.25

Tamiz		Material retenido				Especificaciones		Descripción
Ø		Peso	Retenido	Acumulado	Pasante	min.	max.	
Pulgada	mm	(g)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
3"	75.00							% de Humedad : 6.21
2 1/2"	63.50				100.0			% de Grava: 71.5
2"	50.80	283.5	6.97	7.0	93.0			% de Arena: 14.5
1 1/2"	38.10	405.1	9.95	16.9	83.1			
1"	25.40	526.5	12.94	29.9	70.1			% Pasante Nº 200 : 13.9
3/4"	19.05	285.1	7.01	36.9	63.1			Peso Inicial: 4,069.5
1/2"	12.70	527.3	12.96	49.8	50.2			Porción de finos : 567.1
3/8"	9.53	280.1	6.88	56.7	43.3			Color : Marron
1/4"	6.35	324.0	7.96	64.7	35.3			L.L. : 27.0
Nº 4	4.75	280.1	6.88	71.5	28.5			L.P. : 24.0
Nº 6	2.36	81.0	1.99	73.5	26.5			I.P. : 3.0
Nº 8	2.00	82.3	2.02	75.6	24.4			M.F. :
Nº 10	1.19	40.5	1.00	76.6	23.4			CLASIFIC. SUCS : GM
Nº 16	0.85	121.5	2.99	79.5	20.5			CLASIFIC. AASHTO : A - 1 - a (0)
Nº 20	0.60	49.6	1.22	80.8	19.2			
Nº 30	0.42	45.3	1.11	81.9	18.1			Observaciones:
Nº 40	0.30	39.9	0.98	82.9	17.1			Humedad: Norma MTC E 108-2000
Nº 50	0.25	10.1	0.25	83.1	16.9			
Nº 80	0.18	40.4	0.99	84.1	15.9			
Nº 100	0.15	40.9	1.01	85.1	14.9			
Nº 200	0.074	39.2	0.96	86.1	13.9			
Bandeja		567.1	13.94	100.0	0.0			



ALEX MAURICIO YTURRY GARNICA
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros Nº 50780

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

PROYECTO	: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS-HUANCAYO DEL KM.165+300 AL KM.165+600	SOLICITANTE	: Curso de Titulación 2009-I Sección B. Grupo N° 2
UBICACIÓN	: KM. 165+450, LADO IZQUIERDO	ING. RESPONSABLE	: Ing. Alex Yturry Garnica
CALICATA	: C-1	TECNICO	: Edgar Estrada Celis
		FECHA	: Abril 2009

LIMITES DE CONSISTENCIA (NORMA MTC E - 110, 111)

MUESTRA : M-2

PROF. (m) : 0.80 - 1.25

LIMITE LIQUIDO

N° RECIPIENTE	R1	S2	CH	P4
PESO DEL SUELO HUMEDO + RECIPIENTE (g)	32.70	37.28	27.25	27.90
PESO DEL SUELO SECO + RECIPIENTE (g)	27.35	31.08	23.32	24.00
PESO DEL AGUA (g)	5.35	6.20	3.93	3.90
PESO DEL RECIPIENTE (g)	8.75	8.75	8.60	8.90
PESO DEL SUELO SECO (g)	18.60	22.33	14.72	15.10
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	28.76	27.77	26.70	25.83
NUMERO DE GOLPES	19	21	26	29

LIMITE PLASTICO

N° RECIPIENTE	M3	-	-
PESO DEL SUELO HUMEDO + RECIPIENTE (g)	16.72	-	-
PESO DEL SUELO SECO + RECIPIENTE (g)	15.19	-	-
PESO DEL AGUA (g)	1.53	-	-
PESO DEL RECIPIENTE (g)	8.92	-	-
PESO DEL SUELO SECO (g)	6.27	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	24.40	-	-



L.L. = **27**

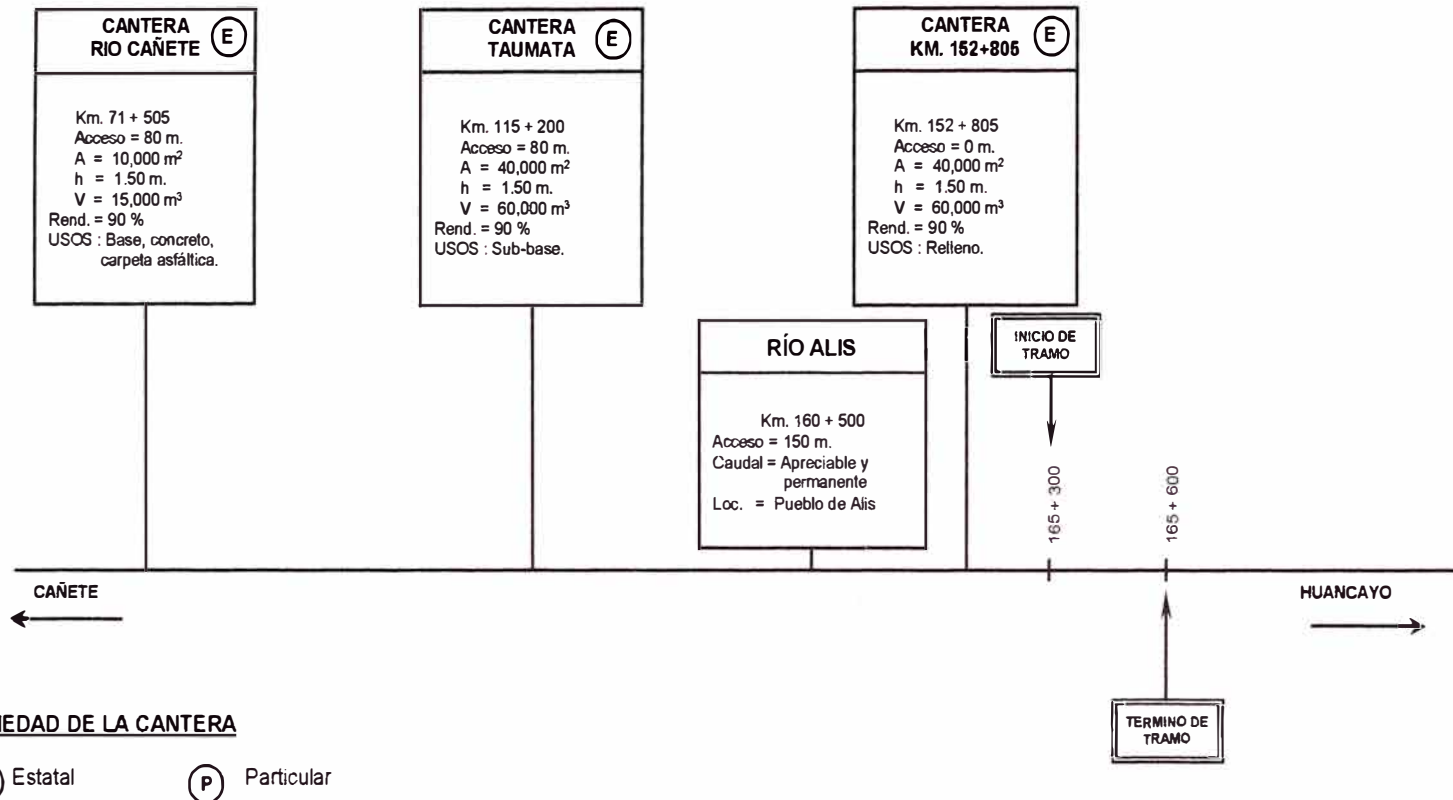
L.P. = **24**

I.P. = **3**

OBSERVACIONES

(Signature)
ALEX YTURRY GARNICA
INGENIERO CIVIL

ANEXO N° 1.2 DIAGRAMA DE CANTERAS Y BOTADEROS.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE - YAUYOS - HUANCAYO DEL Km. 165+300 AL Km. 165+598

DIAGRAMA DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

REVISADO POR:
 JORGE CASTILLO DIEGO
 EJECUTADO POR:
 JORGE CASTILLO DIEGO

ESCALA:
 S/E
 FECHA:
 MAYO 2009

PLANO N°
DC 01

ANEXO N° 2.1 **Especificaciones Técnicas de** **Conservación.**

Especificaciones Técnicas Mantenimiento Rutinario.

1.0 Derecho de Vía.

1.01 Roce Manual.

Consiste en remover y cortar todo exceso de vegetación que se presente en las partes laterales de la vía.

El objetivo de esta actividad es mantener los taludes y zonas cercanas a la vía libres de elementos que dificulten la visibilidad en la carretera.

- ***Materiales.***

No se aplican materiales para la realización de esta partida, no se utilizaran químicos ni tampoco herbicidas que sean capaces de dañar el medio ambiente.

- ***Equipos y herramientas sugeridas.***

- Volquete
- Cargador
- Separadores Manuales.
- Machete.
- Rastrillo.
- Carretilla.

- ***Señales de Seguridad.***

- “Carretera en Mantenimiento a 300 m.”
- “Reducción de Calzada o Vía Cerrada.
- “No Adelantar”.
- “Velocidad 30 Km/h”.
- 02 Tranqueras.
- Conos.
- Señales “Fin de Tramo en Mantenimiento”.
- Lámparas Destellantes (trabajos nocturnos de emergencia”).
- 02 banderines.
- 02 paletas de señalización.
- Chalecos de Seguridad.

- **Panel Fotográfico.**



Se aprecia la vegetación y maleza que crece en los bordes de la calzada.

- **Ejecución de los Trabajos.**

- Al inicio de la Jornada.

Se brindara al personal que ejecutara los trabajos charlas de seguridad y también de conservación del medio ambiente.

- Organización de la señalización.

Se cerrara un carril al tránsito donde sea posible.

Se colocaran las señales de tránsito mencionada líneas arriba de la siguiente manera:

- “Carretera en Mantenimiento a 300 m.”, se colocara 300 m. antes del inicio de la zona de trabajo.
- “Reducción de Calzada” o “Vía Cerrada” a 200 m. al inicio de la zona de trabajo.
- 01 señal de “No Adelantar” se colocara a 200m. al inicio de la obra.
- 01 señal de “Velocidad 30 Km/h” se colocara a 100 m. del inicio de la zona de trabajo.
- 01 tranquera en los extremos del tramo a ejecutar.
- 01 señal de “Fin de Tramo de Mantenimiento” se colocara a 50 m. al final de los trabajos.

Todos los trabajadores contarán con su equipo de seguridad respectivo.

- **Roce Manual.**

- Cortar arbustos y matorrales usando machetes, hachas y sierras.
- Remover con cargador los obstáculos de mayor tamaño.
- Remover los objetos que se encuentren en la vía (piedras, plásticos, basuras, etc.)
- Llevar los residuos a los botaderos especificados.

- **Recomendaciones**

- No desraizar los tocones, porque pueden quedar huecos y provocar erosión.
- Por ningún motivo se usara herbicidas o se quemara la vegetación.
- No acumular los materiales en cuentas o alcantarillas que se encuentran cerca.

- **Aceptación de los trabajos.**

La Supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción el Roce de Vegetación en la Zona del Derecho de Vía cumpliendo con esta especificación y que como resultado la vegetación menor tenga una altura menor a 30 cm en toda la extensión de la Zona del Derecho de Vía.

- **Finalización de Trabajos.**

Se dejara la carretera limpia, se removerán las señales y se guardaran los equipos.

2.0 Limpieza de Calzada.

2.01 Limpieza General.

Consiste en la eliminación de piedras, bloques sueltos y cualquier otro obstáculo sobre la carretera, a fin de mantener libre su superficie para un tránsito vehicular normal.

- **Equipos y Herramientas Seguridad.**

- Volquete.
- Cargador.
- Carretillas.

- Palas.
- Picos.
- Rastrillos.
- Regaderas Manuales.

● **Señales de Seguridad.**

- Carretera en Mantenimiento a 300 m.”
- “Reducción de Calzada o Vía Cerrada.
- “No Adelantar”.
- “Velocidad 30 Km/h”.
- 02 Tranqueras.
- Conos.
- Señales “Fin de Tramo en Mantenimiento”.
- Lámparas Destellantes (trabajos nocturnos de emergencia”).
- 02 banderines.
- 02 paletas de señalización.
- Chalecos de Seguridad.

● **Ejecución de los Trabajos.**

- Al inicio de la Jornada.

Se brindara al personal que ejecutara los trabajos charlas de seguridad y también de conservación del medio ambiente.

- Organización de la señalización.

Se cerrara un carril al tránsito donde sea posible.

Se colocaran las señales de tránsito mencionada líneas arriba de la siguiente manera:

- “Carretera en Mantenimiento a 300 m.”, se colocara 300 m. antes del inicio de la zona de trabajo.
- “Reducción de Calzada” o “Vía Cerrada” a 200 m. al inicio de la zona de trabajo.
- 01 señal de “No Adelantar” se colocara a 200m. al inicio de la obra.
- 01 señal de “ Velocidad 30 Km/h” se colocara a 100 m. del inicio de la zona de trabajo.
- 01 tranquera en los extremos del tramo a ejecutar.

- 01 señal de “Fin de Tramo de Mantenimiento” se colocara a 50 m. al final de los trabajos.

Todos los trabajadores contarán con su equipo de seguridad respectivo.

- **Limpieza.**

- Cargar los materiales impuros al volquete.
- aflojar los materiales peligrosos y incrustados en la capa de rodadura y cargarlos en el volquete.
- Acarrear los materiales contaminantes a un botadero asignado por la supervisión.
- Efectuar un análisis a fin de determinar si es necesario realizar un tratamiento de fisuras en el pavimento.

- **Recomendaciones**

- No quemar materiales.
- No arrojar materiales a cunetas o alcantarillas.

- **Finalización de Trabajos.**

Se dejara la carretera limpia, se removerán las señales y se guardaran los equipos.

2.02 Limpieza de Derrumbe y Huayco Menor.

Consiste en remover de la calzada y bermas las piedras y materiales fangosos que caen del talud de corte, con el fin de mantener la vía libre y sin peligro para los usuarios. El volumen total de los materiales a evacuar no excederá los 15 m³, esta actividad se puede realizar manualmente.

- **Equipos y Herramientas sugeridas.**

- Volquete.
- Cargador.
- Tractor de Tiro.
- Palas.
- Carretillas.
- Rastrillos.
- Escobas.

- **Señales de Seguridad.**

- Carretera en Mantenimiento a 300 m.”
- “Reducción de Calzada o Vía Cerrada.
- “No Adelantar”.
- “Velocidad 30 Km/h”.
- 02 Tranqueras.
- Conos.
- Señales “Fin de Tramo en Mantenimiento”.
- Lámparas Destellantes (trabajos nocturnos de emergencia”).
- 02 banderines.
- 02 paletas de señalización.
- Chalecos de Seguridad.

- **Panel Fotográfico.**



- **Ejecución de los Trabajos.**

- Al inicio de la Jornada.
Se brindara al personal que ejecutara los trabajos charlas de seguridad y también de conservación del medio ambiente.
- Organización de la señalización.
Se cerrara un carril al transito donde sea posible.

Se colocaran las señales de tránsito mencionada líneas arriba de la siguiente manera:

- “Carretera en Mantenimiento a 300 m.”, se colocara 300 m. antes del inicio de la zona de trabajo.
- “Reducción de Calzada” o “Vía Cerrada” a 200 m. al inicio de la zona de trabajo.
- 01 señal de “No Adelantar” se colocara a 200m. al inicio de la obra.
- 01 señal de “ Velocidad 30 Km/h” se colocara a 100 m. del inicio de la zona de trabajo.
- 01 tranquera en los extremos del tramo a ejecutar.
- 01 señal de “Fin de Tramo de Mantenimiento” se colocara a 50 m. al final de los trabajos.

Todos los trabajadores contarán con su equipo de seguridad respectivo.

○ Limpieza.

- Remover, cargar los materiales fangosos y las piedras y acarrearlos hasta el botadero autorizado.

● **Recomendaciones**

- El botadero escogido no debe estorbar las aguas ni ser un peligro para la población.

● **Finalización de Trabajos.**

Se dejara la carretera limpia, se removerán las señales y se guardaran los equipos.

3.0 Drenaje.

3.01 Limpieza de Cunetas Revestidas (Sección Triangular y Rectangular).

Consiste en remover de la cuneta la vegetación, todos los materiales y objetos que estorban el paso de las aguas.

La cuneta puede ser de Concreto, elementos prefabricados o mampostería.

- **Equipos y Herramientas sugeridas.**

- Volquete.
- Cargador.
- Carretillas.
- Machetes.
- Palas.
- Rastrillos.
- Cubos.
- Segadoras Manuales.

- **Señales de Seguridad.**

- Carretera en Mantenimiento a 300 m.”
- “Reducción de Calzada o Vía Cerrada”.
- “No Adelantar”.
- “Velocidad 30 Km/h”.
- 02 Tranqueras.
- Conos.
- Señales “Fin de Tramo en Mantenimiento”.
- Lámparas Destellantes (trabajos nocturnos de emergencia”).
- 02 banderines.
- 02 paletas de señalización.
- Chalecos de Seguridad.

- **Ejecución de los Trabajos.**

- Al inicio de la Jornada.
Se brindara al personal que ejecutara los trabajos charlas de seguridad y también de conservación del medio ambiente.
- Organización de la señalización.
Se cerrara un carril al transito donde sea posible.
Se colocaran las señales de transito mencionada líneas arriba de la siguiente manera:
 - “Carretera en Mantenimiento a 300 m.”, se colocara 300 m. antes del inicio de la zona de trabajo.
 - “Reducción de Calzada” o “Vía Cerrada” a 200 m. al inicio de la zona de trabajo.

- 01 señal de “No Adelantar” se colocara a 200m. al inicio de la obra.
- 01 señal de “Velocidad 30 Km/h” se colocara a 100 m. del inicio de la zona de trabajo.
- 01 tranquera en los extremos del tramo a ejecutar.
- 01 señal de “Fin de Tramo de Mantenimiento” se colocara a 50 m. al final de los trabajos.

Todos los trabajadores contarán con su equipo de seguridad respectivo.

- Limpieza.
 - Recoger separadamente los productos inorgánicos: fierros, llanatas (neumáticos), plásticos y vidrios.
 - Si se hallan montones de materiales mas voluminosos, se usara el cargador.
- Roce.
 - Con el Machete o la segadora manual, cortar toda la vegetación que ha crecido en las juntas de revestimientos y las fisuras.
 - Limpiar las fisuras y juntas quitando las raíces y la tierra vegetal, para su resane.
- Evacuación.
 - Transportar los productos orgánicos e inorgánicos a dos botaderos diferentes designados a la supervisión.
- Recomendaciones
 - No quemar los materiales extraídos de la cuneta.
- Finalización de Trabajos.

Se dejara la carretera limpia, se removerán las señales y se guardaran los equipos.

3.02 Limpieza de Alcantarillas

Consiste en remover de la alcantarilla de concreto y/o mampostería, y de sus partes anexas los materiales y todos los objetos que obstruyen el paso del agua. La actividad debe realizarse durante el mes anterior a la estación de lluvias.

- **Equipos y Herramientas sugeridas.**
 - Camión Liviano.
 - Volquete de 4 m³.
 - Cargador de 125 HP.

- Retroexcavadora.
- Carretilla.
- Barreta de 3.00 m de largo.
- Machetes.
- Palas.
- Rastrillos.
- Baldes.
- Badilejos.

● **Señales de Seguridad.**

- Carretera en Mantenimiento a 300 m.”
- “Reducción de Calzada o Vía Cerrada”.
- “No Adelantar”.
- “Velocidad 30 Km/h”.
- 02 Tranqueras.
- Conos.
- Señales “Fin de Tramo en Mantenimiento”.
- Lámparas Destellantes (trabajos nocturnos de emergencia”).
- 02 banderines.
- 02 paletas de señalización.
- Chalecos de Seguridad.

● **Ejecución de los Trabajos.**

- Al inicio de la Jornada.
Se brindara al personal que ejecutara los trabajos charlas de seguridad y también de conservación del medio ambiente.
- Organización de la señalización.
Se cerrara un carril al tránsito donde sea posible.
Se colocaran las señales de tránsito mencionada líneas arriba de la siguiente manera:
 - “Carretera en Mantenimiento a 300 m.”, se colocara 300 m. antes del inicio de la zona de trabajo.
 - “Reducción de Calzada” o “Vía Cerrada” a 200 m. al inicio de la zona de trabajo.
 - 01 señal de “No Adelantar” se colocara a 200m. al inicio de la obra.

- 01 señal de "Velocidad 30 Km/h" se colocara a 100 m. del inicio de la zona de trabajo.
- 01 tranquera en los extremos del tramo a ejecutar.
- 01 señal de "Fin de Tramo de Mantenimiento" se colocara a 50 m. al final de los trabajos.

Todos los trabajadores contaran con su equipo de seguridad respectivo.

○ Limpieza.

- Si el agua recorre por la alcantarilla, hacer un desvío temporal con la pala mecánica.
- Remover los obstáculos que se encuentran dentro del cabezal, usando palas y rastrillos.
- Si los materiales que se hallan en los cabezales son demasiado voluminosos, usar la pala mecánica o el cargador.
- Remover de la alcantarilla todos los materiales y sedimentos acumulados dentro. El trabajo de limpieza se hará raspando los sedimentos con las puntas desde el exterior. Los objetos serán empujados aguas abajo con la barreta.

○ Roce.

- Cortar la vegetación que ha crecido en las fisuras.
- Limpiar las fisuras con la espátula quitando la tierra vegetal y las raíces.

○ Evacuación.

- Acarrear los materiales orgánicos (vegetación, sedimentos, minerales y orgánicos), a un botadero asignado por el supervisor.

○ Recomendaciones

- No quemar los materiales extraídos de la alcantarilla y de los cabezales.
- No arrojar los materiales extraídos en los ríos o las cunetas

○ Finalización de Trabajos.

Se dejara la carretera limpia, se removerán las señales y se guardaran los equipos.

3.03 Limpieza de Badén.

Consiste en retirar mediante trabajo manual basuras y todo tipo de material extraño que obstruya el libre paso del agua a través del badén.

El objetivo es garantizar el libre paso del agua por el badén y brindar seguridad al usuario.

- ***Equipos y Herramientas sugeridas.***

- Lampas.
- Carretilla.
- Barreta de 3.00 m de largo.
- Machetes.
- Palas.
- Rastrillos.
- Baldes.
- Badilejos.

- ***Señales de Seguridad.***

- Carretera en Mantenimiento a 300 m.”
- “Reducción de Calzada o Vía Cerrada”.
- “No Adelantar”.
- “Velocidad 30 Km/h”.
- 02 Tranqueras.
- Conos.
- Señales “Fin de Tramo en Mantenimiento”.
- Lámparas Destellantes (trabajos nocturnos de emergencia”).
- 02 banderines.
- 02 paletas de señalización.
- Chalecos de Seguridad.

- ***Ejecución de los Trabajos.***

- Al inicio de la Jornada.
Se brindara al personal que ejecutara los trabajos charlas de seguridad y también de conservación del medio ambiente.
- Organización de la señalización.
Se cerrara un carril al transito donde sea posible.

Se colocaran las señales de transito mencionada líneas arriba de la siguiente manera:

- “Carretera en Mantenimiento a 300 m.”, se colocara 300 m. antes del inicio de la zona de trabajo.
- “Reducción de Calzada” o “Vía Cerrada” a 200 m. al inicio de la zona de trabajo.
- 01 señal de “No Adelantar” se colocara a 200m. al inicio de la obra.
- 01 señal de “Velocidad 30 Km/h” se colocara a 100 m. del inicio de la zona de trabajo.
- 01 tranquera en los extremos del tramo a ejecutar.
- 01 señal de “Fin de Tramo de Mantenimiento” se colocara a 50 m. al final de los trabajos.

Todos los trabajadores contarán con su equipo de seguridad respectivo.

○ Limpieza.

- Limpiar el Cauce del Badén y eliminar el material sedimentado y cualquier otro tipo de obstáculo como ramas y piedras.
- Si existiese erosión natural del terreno en los extremos del badén se deben proteger las orillas con material seleccionado y encauzar el agua hacia el badén, para evitar la socavación lateral.

○ Recomendaciones

- No quemar los materiales extraídos de la alcantarilla y de los cabezales.
- No arrojar los materiales extraídos en los ríos o las cunetas

○ Finalización de Trabajos.

Se dejara la carretera limpia, se removerán las señales y se guardaran los equipos.

4.0 Señalización.

4.01 Limpieza de señales Verticales

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

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

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

- **Equipos y Herramientas sugeridas.**

- Detergentes
- Agua.
- Carretilla.
- Espátula.
- Machetes.
- Palas.

- **Señales de Seguridad.**

- Carretera en Mantenimiento a 300 m.”
- “No Adelantar”.
- “Velocidad 30 Km/h”.
- Señales “Fin de Tramo en Mantenimiento”.
- Chalecos de Seguridad.

- **Ejecución de los Trabajos.**

- Al inicio de la Jornada.
Se brindara al personal que ejecutara los trabajos charlas de seguridad y también de conservación del medio ambiente.
- Organización de la señalización.
Colocar las señales en cada extremo de la zona de trabajo:

- 01 señal de “Carretera en Mantenimiento a 300 m.”, se colocara 300 m. antes del inicio de la zona de trabajo.
- “01 señal de “No Adelantar” se colocara a 200m. al inicio de la obra.
- 01 señal de “Velocidad 30 Km/h” se colocara a 100 m. del inicio de la zona de trabajo.
- 01 señal de “Fin de Tramo de Mantenimiento” se colocara a 50 m. al final de los trabajos.

Todos los trabajadores contarán con su equipo de seguridad respectivo.

○ Limpieza.

- Cortar la vegetación que cubre las señales.
- Remover con la pala la tierra y otros materiales amontonados alrededor de las señales.
- Con agua y detergentes, quitar las manchas (polvo, barro y otras) de las señales.
- Usar la espátula para quitar el cemento, pero sin raspar la pintura original de la señal.
- Aclarar con agua limpia.
- Limpiar la parte trasera de las señales metálicas, especialmente los rincones donde se acumularon sedimentos y otras materias impuras.

○ Evacuación.

- Recuperar los detritos que serán llevados a un botadero.

○ Recomendaciones

- No quemar la vegetación y otros detritos combustibles.
- No arrojar los productos contaminantes en los ríos.

○ Finalización de Trabajos.

Se dejara la carretera limpia, se removerán las señales y se guardaran los equipos.

4.02 Limpieza de Postes Delineadores

Consiste en realizar la limpieza de los postes delineadores de concreto, para que puedan cumplir con su función de encauzar la vía.

• ***Equipos y Herramientas sugeridas.***

- Camión Liviano
- Carretillas.

- Palas.
 - Machetes.
 - Rastrillos.
 - Cepillos.
 - Espátulas.
 - Trapos.
 - Cubos de agua.
 - Carretilla.
 - Espátula.
 - Machetes.
 - Palas.
- **Señales de Seguridad.**
 - Carretera en Mantenimiento a 300 m.”
 - “Reducción de Calzada o Vía Cerrada”.
 - “No Adelantar”.
 - “Velocidad 30 Km/h”.
 - 02 Tranqueras.
 - Conos.
 - Señales “Fin de Tramo en Mantenimiento”.
 - Lámparas Destellantes (trabajos nocturnos de emergencia”).
 - 02 banderines.
 - 02 paletas de señalización.
 - Chalecos de Seguridad.
- **Ejecución de los Trabajos.**
 - Al inicio de la Jornada.
Se brindara al personal que ejecutara los trabajos charlas de seguridad y también de conservación del medio ambiente.
 - Organización de la señalización.
Colocar las señales en cada extremo de la zona de trabajo:
 - 01 señal de “Carretera en Mantenimiento a 300 m.”, se colocara 300 m. antes del inicio de la zona de trabajo.
 - “01 señal de “No Adelantar” se colocara a 200m. al inicio de la obra.

- 01 señal de "Velocidad 30 Km/h" se colocara a 100 m. del inicio de la zona de trabajo.
- 01 señal de "Fin de Tramo de Mantenimiento" se colocara a 50 m. al final de los trabajos.

Todos los trabajadores contarán con su equipo de seguridad respectivo.

- Limpieza.
 - Cortar la vegetación que cubre las señales.
 - Remover con la pala la tierra y otros materiales amontonados alrededor de las señales.
 - Con agua y detergentes, quitar las manchas (polvo, barro y otras) de las señales.
 - Usar la espátula para quitar el cemento, pero sin raspar la pintura original de la señal.
 - Aclarar con agua limpia.
 - Limpiar la parte trasera de las señales metálicas, especialmente los rincones donde se acumularon sedimentos y otras materias impuras.
- Evacuación.
 - Recuperar los detritos que serán llevados a un botadero.
- Recomendaciones
 - No quemar la vegetación y otros detritos combustibles.
 - No arrojar los productos contaminantes en los ríos.
- Finalización de Trabajos.

Se dejara la carretera limpia, se removerán las señales y se guardaran los equipos.

4.03 Limpieza de Guardavías.

Consiste en la limpieza de los guardavías metálicos, se realiza limpiando la vegetación, las manchas diversas y materiales acumulados en las mismas, con el fin de preservarlos y garantizar permanentemente la seguridad de los usuarios.

- ***Equipos y Herramientas sugeridas.***
 - Camión Liviano
 - Carretillas.
 - Palas.

- Machetes.
 - Rastrillos.
 - Cepillos.
 - Espátulas.
 - Trapos.
-
- **Señales de Seguridad.**
 - Carretera en Mantenimiento a 300 m.”
 - “Reducción de Calzada o Vía Cerrada”.
 - “No Adelantar”.
 - “Velocidad 30 Km/h”.
 - 02 Tranqueras.
 - Conos.
 - Señales “Fin de Tramo en Mantenimiento”.
 - Lámparas Destellantes (trabajos nocturnos de emergencia”).
 - 02 banderines.
 - 02 paletas de señalización.
 - Chalecos de Seguridad.

La señalización a instalar en nuestras zonas de trabajo, dependerá de las condiciones que se nos presenten en cada lugar donde se tenga que realizar esta actividad.

- **Ejecución de los Trabajos.**

- Al inicio de la Jornada.
Se brindara al personal que ejecutara los trabajos charlas de seguridad y también de conservación del medio ambiente.
- Organización de la señalización.
Colocar las señales en cada extremo de la zona de trabajo:
 - 01 señal de “Carretera en Mantenimiento a 300 m.”, se colocara 300 m. antes del inicio de la zona de trabajo.
 - “01 señal de “No Adelantar” se colocara a 200m. al inicio de la obra.
 - 01 señal de “Velocidad 30 Km/h” se colocara a 100 m. del inicio de la zona de trabajo.
 - 01 señal de “Fin de Tramo de Mantenimiento” se colocara a 50 m. al final de los trabajos.

Todos los trabajadores contarán con su equipo de seguridad respectivo.

- Limpieza.
 - Cortar con el machete la vegetación que esconde los guardavías.
 - Quitar la vegetación que crece en las fisuras.
 - Limpiar las Fisuras.
 - Quitar los sedimentos acumulados en las juntas, uniones y superficie de los guardavías metálicos.
 - Limpiar las partes metálicas con agua detergente y cepillos duros, para quitar el polvo y el lodo.
 - Aclarar con agua limpia.
 - Limpiar la parte trasera de las señales metálicas, especialmente los rincones donde se acumularon sedimentos y otras materias impuras.
- Evacuación.
 - Recuperar los detritos que serán llevados a un botadero.
- Recomendaciones
 - No quemar la vegetación y otros detritos combustibles.
 - No arrojar los productos contaminantes en los ríos.
- Finalización de Trabajos.

Se dejará la carretera limpia, se removerán las señales y se guardarán los equipos.

Especificaciones Técnicas Mantenimiento Periódico.

5.0 SEÑALIZACIÓN

5.01 Reposición de Marcas en el Pavimento:

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

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

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

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

La aplicación de esta actividad deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 810 Marcas Permanentes en el Pavimento de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras EG-2000 y lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC.

- ***Materiales***

Para la ejecución de esta actividad se requieren los siguientes materiales: pintura convencional de tráfico o pintura de tráfico de 100% acrílico, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos en frío de dos componentes o materiales preformados. También se utilizarán microesferas de vidrio para la retroreflectividad.

- Pinturas. Por pintura se entiende un compuesto líquido pigmentado que se convierte en una película sólida después de su aplicación en capa fina sobre el pavimento.
- Termoplásticos. Consisten en una mezcla compuesta por sustancias minerales, resinas, plastificantes y otros componentes, que contiene microesferas de vidrio y carece de solventes; se reblandece con el calor, fluidificándose para su aplicación para luego volver a solidificarse al enfriarse.
- Plásticos en frío de dos componentes. Son materiales que se presentan en dos componentes, los cuales deben ser mezclados inmediatamente antes de su aplicación ya que endurecen por reacción química entre ambos.
- Material preformado. El material preformado está constituido por una parte mineral inorgánico y otra parte orgánica, adecuadamente plastificadas con formas y dimensiones definidas en el proceso de fabricación, las que se colocan sobre el pavimento mediante el empleo de algún producto adhesivo.
- Microesferas de vidrio. Son pequeños elementos catadióptricos que, unidos al producto, permiten que la demarcación sea visible cuando es iluminada por las luces del vehículo. Serán de vidrio transparente, sin color apreciable y perfectamente esféricas.
- Químicos removedores de pintura. Son productos utilizados para limpiar marcas antiguas.

- **Equipos y Herramientas.**

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos especificados son especialmente: equipos mecánicos o autopropulsados o equipos manuales de pintado, según el caso; equipos para limpieza, elementos para remover líneas pintadas que, eventualmente, pueden ser equipo de chorro de arena o de agua a alta presión; herramientas manuales, elementos para la seguridad, tanto de usuarios como de trabajadores viales y una cámara fotográfica, etc.

- **Ejecución de los Trabajos.**

- Definir previamente un detallado programa de las actividades y características de los trabajos por realizar. Además, verificar los equipos, los materiales y procedimientos a utilizar para el pintado.
- Realizar una inspección del pavimento, con el fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos, antes de proceder a la aplicación de la demarcación.
- Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores y el ordenamiento del tránsito vehicular sin riesgo de accidentes.
- El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas. Asimismo, adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad del tránsito vehicular.
- Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad
- Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
- Llevar a cabo, cuando sea necesario, una limpieza superficial para eliminar aquellos elementos que puedan influir negativamente en la calidad de las marcas. La demarcación que se aplique deberá ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, deberá efectuarse algún tratamiento superficial tal como la eliminación de las marcas existentes. Las marcas temporales, o que no tienen un uso práctico, se deben retirar, pues confunden a los conductores ya que no se pueden distinguir las marcas obsoletas de las correctas. Existen numerosos procedimientos para remover las demarcaciones, los que incluyen removedores químicos de pintura, limpieza con chorro de arena, chorros de agua de alta presión, quema a altas temperaturas (excepto en pavimentos asfálticos) y métodos mecánicos. Ningún método se puede aplicar para todos los casos; cada uno da mejores resultados dependiendo del material por remover. La colocación de una capa de emulsión asfáltica con arena borra temporalmente una línea de demarcación. Sin embargo, ello no es permanente, por lo que se debe programar la remoción definitiva prontamente. Las líneas de marca no se deben borrar con pintura negra ya que ésta se desgasta y deja visible la línea original.

- Realizar previamente un replanteo de los trabajos por ejecutar, para lo cual, en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, se colocarán círculos de no más de 30 mm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a cinco metros en curva y diez metros en recta. En casos especiales en los que se requiera mayor precisión se utilizarán premarcados cada 0,50 m.
- Verificar las condiciones ambientales de aplicación, considerando que no se podrá efectuar si el pavimento se encuentra húmedo ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, ni tampoco cuando la velocidad del viento supere los 25 km/h. Además, se debe emplear la temperatura indicada por el fabricante, según la temperatura del punto de rocío.
- Proceder con la aplicación del material, en forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas. Se deberá llevar diariamente un control de ejecución en el que figuren, al menos: el tipo y cantidad de materiales consumidos; el tipo de demarcación; las dimensiones de la demarcación; la fecha y hora de aplicación; la temperatura y humedad relativa al comienzo y final de la jornada y la cantidad de metros cuadrados (m²) o metros (m) aplicados. El control de las obras de señalización incluirá la verificación de la calidad de los materiales almacenados y en proceso de aplicación, de las dosificaciones establecidas y de las demarcaciones terminadas.
- Efectuar el control de los materiales. Se tomarán una o más muestras de cada partida llegada al sitio de trabajo y, además, durante su aplicación, se ensayarán para verificar el cumplimiento de los requisitos básicos y de uniformidad. En el caso del muestreo durante la aplicación, las muestras de material, exceptuando las microesferas de vidrio, se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. Las microesferas de vidrio se muestrearán por medio de un cuarteo extraído de un envase cerrado.
- Durante la aplicación se verificarán las dosis de los materiales colocados, las dimensiones y espaciamiento de la demarcación, y las condiciones climáticas observadas durante la aplicación.

o instalar nuevos delineadores para mejorar la seguridad vial en los sectores requeridos.

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

- **Materiales.**

Para la ejecución de esta actividad, se requieren los siguientes materiales:

Tachas delineadoras fabricadas con materiales metálicos, plásticos, epóxicos o similares de alta resistencia. El lente debe estar constituido por un material retrorreflector prismático.

Adhesivos. Las tachas se deberán adherir con el adhesivo que recomiende el fabricante, en función del tipo y estado del pavimento. En todo caso, el adhesivo deberá asegurar un tiempo de secado que no sobrepase 25 min. Asimismo, después de transcurridas 12 horas, las tachas no deberán experimentar desplazamientos o movimientos al ser golpeadas por los vehículos. Cuando no se cumplan estos requisitos, se deberá cambiar el adhesivo.

- **Equipos y Herramientas.**

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución son: equipo de disco esmerilador de grano grueso, equipo de chorro de arena o similar, espátula y otras herramientas manuales, y una cámara fotográfica, etc.

- **Ejecución de Trabajos.**

- Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
- El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial en concordancia con las normas establecidas.
- Distribuir los trabajadores con base en la programación de esta actividad

- Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
- Localizar e instalar los postes delineadores sólo en la parte externa de las curvas que se quieren resaltar y de acuerdo con los planos y el Expediente Técnico.
- Revisar detalladamente el Expediente Técnico en cuanto a las tachas: la localización, el tipo de tacha (número de caras reflectantes y color) que se deberá instalar en cada sector de la vía, según las características geométricas del camino (curvas horizontales, curvas verticales, rectas y otras), la demarcación del pavimento, la señalización y lo que señale específicamente el proyecto. Previa autorización, se podrán variar las ubicaciones señaladas, cuando las condiciones técnicas de terreno así lo aconsejen, y siguiendo las instrucciones de las EG-2000.
- Replantear antes de colocar las tachas, de ser necesario, las rectas y curvas. La instalación se ajustará a las siguientes pautas:
 - Sectores en recta: Se instalarán distanciadas 24 metros entre sí, excepto en los 96 metros antes del principio y después del fin de las curvas horizontales.
 - Sectores en curva: La distancia será de 12 metros, incluyendo los sectores de 96 metros antes del principio y después del fin de las curvas horizontales.
 - Sectores Especiales: Se ubicarán de acuerdo a los detalles del proyecto.
- Verificar las condiciones meteorológicas de temperatura ambiental, humedad y otras, en consideración a los requisitos de instalación del adhesivo:
- Limpiar la zona del pavimento donde se colocará la tacha y dejarla libre de polvo, compuestos de curado, grasa, aceite, pintura o cualquier otra materia extraña que pudiere afectar negativamente la acción ligante del adhesivo. Para estos efectos, la superficie indicada se deberá limpiar con un disco esmerilador de grano grueso, mediante chorro de arena o mediante un procedimiento de similar eficacia.

- Preparar el adhesivo de acuerdo con las instrucciones del fabricante, considerando que las cantidades requeridas dependen de la textura de la superficie del pavimento. No se deberá preparar más mezcla adhesiva que la que se pueda utilizar en 10 minutos. Ésta se aplicará mediante una espátula a la base de la tacha o a la superficie del pavimento. La cantidad será la adecuada para cubrir totalmente la superficie de contacto, sin dejar huecos, más un leve exceso.
- Colocar las tachas en su posición definitiva tan pronto como sea posible, con un procedimiento que asegure que no sufrirá desviaciones mayores que 2 mm respecto del eje del camino, medidas en los extremos, ubicación definida según las EG-2000. Una vez instalada la tacha, se deberá presionar hasta que el adhesivo escurra por los bordes; se eliminará completamente cualquier exceso y se evitará que el adhesivo fluya por la cara retroreflectante.
- Proteger las tachas de golpes por un lapso mínimo de 30 minutos después de colocadas. Además, durante el período que dure el proceso de endurecimiento del adhesivo, se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar que el tránsito pase sobre ellas, para lo cual se deberán colocar conos, barreras y la señalización preventiva.
- Trasladar los materiales extraídos o sobrantes a depósitos de excedentes autorizados, dejando el área de trabajo completamente limpia.
- Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

5.03 Inventario de la Señalización.

Consiste en la evaluación que se realiza a los elementos de la señalización con el objetivo de brindar un diagnóstico para poder determinar el estado en el que se encuentra los elementos verticales que brindan la seguridad vial.

- **Materiales.**

Se utilizará libreta de campo, croquis, chalecos de seguridad y una cámara fotográfica.

- **Procedimiento de Ejecución.**

Se inspeccionarán todos los elementos de seguridad en la carretera anotando las características más saltantes de cada una de ellas.

- Limpieza.
- Pintado.
- Verticalidad.
- Infraestructura.
- Etc.

Así mismo se tomarán fotografías de todas las señales inventariadas, para poder elaborar un diagnóstico y determinar la acción correctiva o preventiva a realizar.

5.04 Pintado de Postes Delineadores.

Consiste en el pintado de los postes delineadores para que cumplan con la función informativa hacia los usuarios y al personal encargado en la carretera del mantenimiento de la carretera.

- **Materiales.**

Contamos con los siguientes materiales: Pintura Blanca para Postes; las especificaciones se encuentran en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Caminos" y disolventes.

- **Procedimiento de Ejecución.**

- Se deberá colocar la señalización previa antes de realizar los trabajos.
- Limpiar la superficie a pintar, en caso de ser necesario se resanará las zonas dañadas.
- Antes de pintar se deberá atender las recomendaciones del fabricante de pinturas.
- Se realizará el pintado, una vez terminado este se procederá a dejar secar bajo la protección de una lona.

5.05 Pintado de Postes de Concreto de Señalización

Consiste en el repintado de los postes de las señales, no caídos al suelo, a fin de proveer a la carretera señales que guíen al usuario en forma segura.

Se trata de las señales preventivas y reglamentarias del tramo en estudio.

- **Materiales.**

Se usaran los siguientes materiales: pintura adecuada para señales (referencia artículo 2.1.5. – Colores) del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Caminos”.

También usaremos Disolventes para la pintura de la señal propiamente dicha.

- **Procedimiento de Ejecución.**

Antes de pintar, consultar las instrucciones del fabricante para verificar las condiciones de temperatura y humedad.

6.0 CALZADA

6.01 Parchado Superficial.

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

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

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

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

- Áreas agrietadas por fatiga de la estructura del pavimento, caracterizadas por presentar una serie de grietas y fisuras interconectadas entre sí, pero con un grado de severidad que no muestra la presencia de trozos separados sueltos. Cuando la severidad de esta falla es baja, sin interconexión entre fisuras y grietas, se puede reparar también mediante lo indicado en la Sección 301 Sellado de Fisuras y Grietas y cuando el agrietamiento es más severo, la reparación se debe realizar según la Sección 303 Parchado Profundo, de estas Especificaciones.
- Baches poco profundos, entendiéndose como tales, aquéllos cuya profundidad alcanza menos de 50 mm.
- Desplazamiento de áreas localizadas de la carpeta conocidas como corrugaciones o distorsiones.

El Parchado Superficial, con excepción de la reparación de las corrugaciones, contribuye al refuerzo de una estructura que se encuentra débil y actúa como un sello que impide la infiltración de agua. Sin embargo, tiene efectos negativos sobre la rugosidad superficial (IRI) del pavimento y, en consecuencia, en el nivel de servicio y en la vida útil remanente del pavimento.

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

- **Materiales.**

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

Ligantes. Cuando la mezcla de reemplazo deba apoyarse sobre una base granular, se debe utilizar como imprimante un asfaltos diluido de curado medio, tipo MC-30, o una emulsión asfáltica de imprimación.

Mezclas asfálticas. En la reparación de pavimentos de concreto asfáltico en caliente se deben utilizar, de preferencia, mezclas asfálticas densas en caliente, ligadas con cemento asfáltico tipo CA 60-70 o CA 85-100.

- **Equipos y Herramientas.**

Pueden ser de acuerdo al tipo de parchado:

Parchado manual: herramientas: lampas, carretillas, escobas, escobillas de acero, picotas, rastrillos, varillas, regadora y termómetro de inmersión, y equipos: camión volquete, sierra corta pavimentos, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, compactador neumático o liso.

Parchado mecanizado: herramientas: lampas, carretillas, chuzos, y termómetro de inmersión, y equipos: camión volquete, sierra corta pavimentos y equipo mecánico para parchado. Además, en ambos casos, una cámara fotográfica, etc.

- **Ejecución de los Trabajos.**

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos del Parchado Superficial es el siguiente:

- Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
- El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
- Identificar las áreas deterioradas y proceder a delimitarlas con pintura dándoles forma rectangular o cuadrada con sus lados paralelos y perpendiculares al eje de la calzada y deben cubrir unos 30 cm de superficie circundante en buen estado.
- Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.

- Elaborar el programa detallado del trabajo para el parchado superficial y distribuir el personal a emplear.
- Ejecutar las acciones de parchado manual o de parchado mecanizado de acuerdo con los siguientes requerimientos.
- Parchado Manual. Se refiere al procedimiento tradicional, consistente en la remoción manual de la zona deteriorada, la limpieza de las paredes resultantes, luego la colocación de un imprimante o un riego de liga, según corresponda, para finalizar con la colocación y compactación de una mezcla asfáltica. Este tipo de parchado se puede realizar con mezclas en caliente, mezclas en frío y mezclas preparadas previamente, como se detalla a continuación:

Parchado Superficial Manual con Mezclas en Caliente: comprende la excavación y remoción del pavimento por reemplazar, el traslado de los trozos removidos a depósitos de excedentes autorizados, el riego de liga o imprimación, según corresponda, y la preparación de la mezcla asfáltica de concreto asfáltico en caliente, su transporte, colocación y compactación.

Remoción de la zona deteriorada. Posteriormente a la delimitación de la zona deteriorada, las mezclas asfálticas deben cortarse de manera que las paredes queden verticales. Para ello se debe utilizar sierras, de preferencia, aún cuando también pueden emplearse taladros. La remoción debe alcanzar hasta una profundidad en que las mezclas no presenten signos de agrietamientos o fisuras y, en el caso de baches, se debe alcanzar, como mínimo, el punto más profundo de él.

La remoción se deberá programar poniendo especial cuidado en no dañar la base granular existente debajo de las capas asfálticas.

Relleno. Las paredes y fondo de la zona donde se realizó la remoción del material asfáltico, deben limpiarse mediante un barrido enérgico, que elimine todas las partículas sueltas y luego, de preferencia mediante soplado, retirar el polvo; las paredes deben quedar firmes y perfectamente limpias.

En seguida, la superficie y las paredes se recubrirán con el ligante que corresponda según se especificó en el numeral 302.2, Materiales, de la presente especificación. Se deben utilizar escobillones u otros elementos similares que permitan esparcir el ligante uniformemente (generalmente la dosificación está comprendida entre 1,3 l/m² y 2,4 l/m²). Se debe verificar que la emulsión haya alcanzado la rotura o que la imprimación haya penetrado debidamente.

La mezcla asfáltica se debe extender y nivelar mediante rastrillos, colocando la cantidad adecuada para que sobresalga unos 6 mm sobre el pavimento circundante. En los extremos, y coincidiendo con las líneas de corte de la zona, se deberá recortar la mezcla de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso. La compactación se deberá realizar con un rodillo neumático o liso, de 3 toneladas a 5 toneladas de peso. Alternativamente podrá usarse un rodillo manual, si el espesor de la capa por compactar es menor de 10 cm.. El desnivel máximo tolerable entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3 mm.

- Parchado mecanizado. Se refiere a las labores de parchado superficial realizadas mediante un equipo, especialmente diseñado, que en forma secuencial, limpia el área afectada, coloca un imprimante o riego de liga a presión y rellena y compacta el bache mediante una mezcla asfáltica.

En ambos casos, los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

La utilización de mezclas almacenables o previamente preparadas, tipo stock pile, debe ser por situaciones de emergencia o en épocas en las cuales las precipitaciones impiden utilizar otro material. Consecuentemente, en estos casos, el trabajo se deberá terminar dentro de un plazo de 24 horas desde el momento que se da la orden de ejecución.

La longitud máxima de los tramos para la ejecución de este tipo de obras en un carril de la calzada y manteniendo el tránsito unidireccional en el otro carril, será de 2,5 kilómetros, espaciados entre ellos en una longitud igual sin trabajos en la calzada y con tránsito bidireccional. Se deberá tener en cuenta que al término de la jornada de trabajo diario no deben quedar excavaciones de parchado abiertas.

- Hacer la limpieza general del sitio de trabajo y los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a los depósitos de excedentes.
- Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
- Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos de la situación final.

6.02 Parchado Profundo.

El Parchado Profundo consiste en la reparación, parchado o reemplazo de una parte severamente deteriorada de la estructura de un pavimento flexible, cuando el daño afecte tanto a la o las capas asfálticas como, a lo menos, parte de la base y subbase. El procedimiento se debe aplicar para reparar áreas que presenten fallas originadas por agrietamientos de las diversas capas asfálticas y/o por debilitamiento de la base, subbase y/o subrasante.

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

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

El Parchado Profundo es eficaz para tratar los siguientes tipos de daños en el pavimento:

- Áreas agrietadas por fatiga de la estructura del pavimento, caracterizadas por presentar una serie de grietas y fisuras interconectadas entre sí, las que forman trozos de ángulos agudos, normalmente menores a 30 cm en el lado más largo y muestran la presencia de pequeños trozos separados sueltos. Generalmente a este tipo de daño se le denomina “piel de cocodrilo”.

- Baches profundos, entendiéndose como tales aquéllos cuya profundidad es mayor de 50 mm. Los baches de menor profundidad se deben reparar según lo establecido en la Sección 302, Parchado Superficial, de estas Especificaciones.
- Sectores que presenten eyección de agua y/o finos desde el fondo del pavimento a través de las grietas; muchas veces estos lugares son claramente visibles después de un período de precipitaciones, por los depósitos de suelos finos que quedan como manchas de otro color sobre el pavimento o las bermas.
- Grietas de borde de alta severidad, que se reconocen por su forma semicircular y porque se localizan hasta unos 30 cm del borde del pavimento. El pavimento debe encontrarse con roturas y con pérdida de material en más del 10% de la longitud de la grieta.

- **Materiales.**

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

Bases y Subbases. Las subbases y bases existentes por remover serán reemplazadas por materiales que cumplan los requisitos correspondientes establecidos en la Sección 305.02, Base Granular de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras-EG 2000.

Ligantes. Se debe utilizar como imprimante un asfalto diluido de curado medio, tipo MC-30, que cumpla con los requisitos establecidos en la Sección 422.02 de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras-EG 2000.

Mezclas asfálticas. En la reparación de pavimentos de concreto asfáltico en caliente se deben utilizar, de preferencia, mezclas asfálticas densas en caliente, ligadas con cemento asfáltico tipo CA 60-70 o CA 85-100. Su dosificación se deberá ajustar a lo señalado en la Sección 410.02 Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras-EG 2000.

- **Equipos y Herramientas.**

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del procedimiento y de los materiales a utilizar para el parchado. En general pueden ser: herramientas: lampas, carretillas, escobas, escobillas de acero, picotas, rastrillos, varillas, regadora y termómetro de inmersión, y equipos: camión volquete, sierra corta pavimentos, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, compactador neumático o liso. Además, una cámara fotográfica para llevar el registro de las actividades principales y/o representativas que fueron realizadas.

- **Ejecución de los Trabajos.**

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos del Parchado Profundo es el siguiente:

- Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
- El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
- Identificar las zonas deterioradas y proceder a delimitarlas con pintura dándoles forma rectangular o cuadrada y cuyos lados deberán ser paralelos y perpendiculares al eje de la vía y deberán cubrir unos 30cm de superficie circundante de pavimento en buen estado.
- Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
- Elaborar el programa detallado del trabajo para el parchado superficial y distribuir el personal a emplear.
- Ejecutar las acciones de parchado de acuerdo con las siguientes opciones técnicas dependiendo del caso y de las circunstancias.

Parchado Profundo con Mezclas en Caliente: comprende la excavación y remoción del pavimento, bases y subbases por reemplazar, el traslado de los trozos removidos a depósitos de excedentes autorizados, la colocación compactada de la base de reemplazo, la imprimación de la base, el riego de liga, y la preparación de la mezcla asfáltica de concreto asfáltico en caliente, su transporte, colocación y compactación.

Reemplazo de Bases y Subbases. En caso de que se decida el reemplazo de capas granulares de base y/o subbase se colocará un solo tipo de material de reemplazo, que se ajustará a los requisitos de la base, que cumpla con los requisitos de la Sección 305.D de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras-EG 2000.

Los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la vía no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

- Hacer la limpieza general del sitio de trabajo y los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a los depósitos de excedentes autorizados por la Supervisión.
- Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
- Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos de la situación final.

6.03 Sello Asfáltico.

Los Sellos Asfálticos consisten en recubrimientos sobre pavimentos flexibles con un riego asfáltico, sólo o combinado con algún agregado, cualquiera fuera la extensión de la superficie por tratar. El sello que aquí se incluye es el riego con emulsión.

El objetivo de los Sellos Asfálticos es la protección oportuna de pequeñas fisuras y resquebrajamientos que se presentan en la superficie y que normalmente son

precursores de daños graves cuando no hay una intervención a tiempo. Asimismo, se utilizan para recuperar las condiciones superficiales de calzadas desgastadas o pulidas y, de esta manera, contribuir a una adecuada circulación vehicular con seguridad, comodidad, rapidez y economía. Además, para minimizar y/o retardar la formación de daños más severos en el pavimento. En este sentido, las técnicas de sellado asfáltico tienen por finalidad aplicar medidas que pueden ser preventivas, correctivas o ambas.

La actividad de los Sellos Asfálticos se debe realizar en el menor tiempo posible después que las fisuras y los daños superficiales se han desarrollado y su presencia es visible en el pavimento. Lo anterior requiere de inspecciones permanentes de la calzada con el fin de identificar su aparición prontamente para proceder a su reparación. Especial atención se debe tener antes de las estaciones o períodos de lluvia.

Los Sellos Asfálticos son eficaces para tratar los siguientes tipos de daños en el pavimento:

- Corrección de pequeñas fisuras y resquebrajamientos de la carpeta asfáltica.
- Falta de adherencia superficial de la carpeta, la cual se presenta cuando en las mezclas asfálticas se utilizan agregados que no tienen afinidad con el asfalto y el tránsito produce un desgaste del ligante, dejando las partículas más gruesas expuestas. Este daño puede provocar una disminución en el coeficiente de fricción pavimento-neumático que puede resultar muy peligrosa.
- Desgaste de la superficie de una mezcla asfáltica, el cual ocurre cuando se utilizan agregados poco resistentes que se fracturan con el paso vehicular y provocan pérdidas de asfalto.
- Corrección de la carencia de una cantidad adecuada de asfalto en la mezcla, originada por deficiencias durante la construcción.

Los sellos con emulsión asfáltica que se utilizan para rejuvenecer superficies que presentan un cierto grado de envejecimiento (oxidación), para sellar fisuras y grietas pequeñas y cuando se detecta una insuficiencia de asfalto en la dosificación de la mezcla asfáltica utilizada en la construcción.

- **Materiales.**

Se usaran emulsiones modificadas con polímeros en este caso usaremos el SBS (Estireno – Butadieno – Estireno).

Los áridos deberán ser limpios, angulares, durables y bien graduados, provenientes del chancado de rocas, de arena natural o de una mezcla de ambos.

- **Equipos y herramientas.**

Los sellos de emulsión se aplicarán con distribuidor a presión y asegurándose que se produzca un recubrimiento uniforme. Cuando el área por recubrir sea grande se utilizará la barra de riego del distribuidor de asfalto, a la que se le colocará una pantalla perpendicular, inmediatamente contigua a la boquilla externa (borde exterior del pavimento), de manera de lograr un riego más uniforme y proteger las áreas contiguas a la superficie por tratar. Para superficies pequeñas se podrá emplear una barra manual.

- **Procedimiento de Ejecución.**

El procedimiento general a seguir para la ejecución de los trabajos de colocación de los Sellos Asfálticos, es el siguiente:

- Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
- El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
- Identificar las zonas deterioradas y proceder a delimitarlas para el trabajo diario.
- Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
- Elaborar el programa detallado del trabajo para el sellado asfáltico y distribuir el personal a emplear.

- Preparar la superficie para aplicar el sello asfáltico haciendo parchado, si es del caso, y efectuar la limpieza de la superficie a sellar haciendo un barrido cuidadoso hasta eliminar toda basura, polvo, barro y otros materiales sueltos.
- Verificar que las condiciones climáticas sean favorables, sin lluvias y que la temperatura atmosférica y de la superficie por sellar, sea 10°C o superior durante todo el proceso. Asimismo, verificar las condiciones de los equipos para lograr que los recubrimientos sean uniformes.
- Ejecutar los Sellos Asfálticos de acuerdo con las siguientes opciones técnicas:

Sello con emulsión asfáltica. El riego se debe hacer con distribuidor a presión en que la emulsión, diluida en agua en razón de 1:1, se aplique a razón de 0,5 kg/m² a 1,0 kg/m², dependiendo del estado en que se encuentre la superficie por tratar. La dosis mayor se aplicará sobre superficies muy abiertas y oxidadas. La dosis definitiva por aplicar será determinada en terreno. En el caso de sellos en superficies pequeñas se podrán utilizar barras regadoras manuales.

Las emulsiones diluidas se aplicarán a una temperatura comprendida entre 50° y 85°C.

No se debe transitar sobre el área tratada hasta que la emulsión haya alcanzado la rotura completamente y, en ningún caso, antes de 2 horas.

- Hacer la limpieza general del sitio de trabajo y los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a los depósitos de excedentes autorizados por la Supervisión.
- Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
- Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos de la situación final.

6.04 Tratamiento de Fisuras.

Consiste en el sellado de fisuras o grietas y se realizara con la colocación de materiales sobre o dentro de las fisuras o rellenando con material especial.

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

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

El Sellado de Fisuras y Grietas es eficaz para tratar los siguientes tipos de ellas:

- Áreas con fisuras y/o grietas de fatiga de la estructura del pavimento, caracterizadas por presentar una serie de ellas casi sin conexión entre sí y que no presenten evidencias de surgencia de agua y/o finos. Cuando el agrietamiento es más severo, la reparación se debe realizar según la Sección 303 Parchado Profundo, de estas Especificaciones.
- Fisuras y/o grietas de borde, que se identifican por su forma semicircular y porque se localizan hasta unos 30 cm. del borde del pavimento. Es conveniente sellarlas cuando presentan pérdidas de material en menos de un 10% de su longitud. En todo caso debe tenerse en cuenta que, normalmente, se originan por falta del confinamiento lateral que debe proporcionar la berma, de manera que la solución definitiva se encuentra en reparar las bermas, sin perjuicio de lo cual, cuando el agrietamiento es más severo la reparación debe realizarse según la Sección 303 Parchado Profundo, de estas Especificaciones.
- Fisuras y/o grietas de contracción que forman una serie de bloques grandes y generalmente con esquinas o ángulos agudos de entre $0,1 \text{ m}^2$ y 10 m^2 , cuyo origen está en diferenciales térmicos o en cambios volumétricos en la mezcla asfáltica, en la base o en la subrasante, en mezclas muy rígidas. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.

- Fisuras y/o grietas longitudinales coincidentes o sensiblemente paralelas al eje de la calzada. Se distinguen, entre ellas, las de junta, causadas por una débil unión constructiva entre carriles; las longitudinales de origen térmico o por fallas en la subrasante. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.
- Fisuras y/o grietas de reflexión que se presentan en las capas asfálticas colocadas sobre pavimentos de concreto o sobre una base tratada con cemento. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.
- Fisuras y /o grietas entre la berma y el pavimento.

• **Materiales.**

El material con el que se realizara este trabajo es con un sello elastomérico, este material mejora el comportamiento de estos materiales por tener buena flexibilidad. También se usará la arena en algunos casos para evitar que el sellador sea retirado por el paso de los vehículos.

La arena podrá ser triturada o natural, los granos serán densos, limpios y duros, libres de terrones de arcilla y de cualquier material que pueda impedir la adhesión de estos con el asfalto.

GRANULOMETRÍA PARA LA ARENA

TAMIZ mm (ASTM)	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA		
	A	B	C
12,5 (1/2")	---		100
10 (3/8")	100	100	85 -100
5 (N°4)	85 -100	85 -100	55 -85
2.5 (N°8)	80 -90	65 -90	35 -65
0.63 (N°30)	55 -80	30 -50	15 -35
0.16 (N° 100)	5 -15	5 -15	2 -10

• **Equipos y Herramientas.**

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del ancho de las fisuras y/o grietas a sellar. En general son: herramientas manuales: lampas, carretillas, escobillas metálicas, varilla de acero y espátulas y equipos: camión volquete, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, esparcidor de arena, camión distribuidor de asfalto, mezcladora de trompo, rodillo

de compactación manual, ruteador y sellador fundidor. Además, una cámara fotográfica, etc.

- **Procedimiento de Ejecución.**

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

- Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
- El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
- Identificar las zonas de fisuras y grietas a sellar, procediendo a marcarlas directamente sobre el pavimento con yeso, tiza u otro material de color visible (preferiblemente blanco). Estas marcas indican el inicio y final de cada grieta.
- Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
- Elaborar el programa detallado del trabajo para el sellado y distribuir el personal a emplear.
- Realizar la limpieza de la superficie objeto de trabajo utilizando escobillado y un chorro de aire a presión (presión mínima 120 psi), limpio y seco (sin aceite ni humedad), generado por un compresor móvil. Tanto el espacio formado por la grieta, como el área adyacente a la misma, debe estar libre de polvo, humedad, arcilla o de cualquier otro material suelto, previo a continuar con la siguiente operación.
- Aplicar el material sellante tomando especial cuidado de producir una adherencia efectiva del riego de liga con las paredes de la fisura y/o grieta. Al tender el sellante sobre la grieta, no debe permitirse la formación de charcos o exceso de material sellante sobre la misma o que fluya por la superficie circundante, debido principalmente a que afecta negativamente la estética de la vía y ocasiona un leve impacto negativo en la comodidad y en la seguridad de conducción del usuario de la carretera porque disminuye la resistencia al deslizamiento.

El mezclado o preparación de las mezclas deberá realizarse por medio de equipos mecánicos adecuados que aseguren productos homogéneos y que sean muy maniobrables ya que es un trabajo que debe hacerse bastante rápido en la

carretera. Asimismo, se reitera la importancia de contar con la suficiente señalización para evitar accidentes con los vehículos.

El trabajo de sellado sólo se debe realizar cuando la temperatura ambiente sea superior a 5° C e inferior a 30°C.

- Hacer la limpieza general del sitio de trabajo y los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a los depósitos de excedentes autorizados por la Supervisión.
- Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
- Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos de la situación final.

6.05 Riego de Liga.

En esta especificación se establecen los requisitos para la aplicación de material asfáltico sobre una superficie bituminosa o una de concreto de Cemento Portland, previa a la extensión de otra capa bituminosa. El riego de liga debe ser muy delgado y debe cubrir uniformemente el área a ser pavimentada.

- **Materiales.**

Los materiales asfálticos que se pueden utilizar para la aplicación del Riego de Liga son:

- ✓ Asfalto Diluido MC-30.

Con suficiente anticipación al comienzo de los trabajos de Riego de Liga, "El Contratista" debe someter a la aprobación de la Supervisión muestra (s) del material

asfáltico del tipo seleccionado. No se deben iniciar dichos trabajos sin la previa aprobación, por escrito, de dicho material por la Supervisión.

De acuerdo al tipo de material asfáltico seleccionado, se debe determinar la cantidad de litros de material asfáltico que se debe aplicar por metro cuadrado de base, a menos que esa información estuviese indicada en los planos. El cuadro siguiente debe servir como guía para hacer dicha determinación:

CANTIDAD DE APLICACIÓN DE MATERIAL ASFÁLTICO PARA RIEGO DE LIGA

MATERIAL ASFÁLTICO	TIPO	CANTIDAD (L/M²)
Asfalto Duido	MC-30	0,25 – 0,7

- **Equipos y Herramientas.**

Se usará Compresora neumática 196 HP, Tractor de Tiro de 80 HP, y también Camión Imprimidor 6x2 178 – 210 HP 1800 Gl.

- **Procedimiento de Ejecución.**

El control de la cantidad de material asfáltico aplicado en el Riego de Liga se debe hacer comprobando la adherencia al tacto de la cubierta recién regada. La variación, permitida de la proporción (L/m²) seleccionada, no debe exceder en 10%, por exceso o por defecto, a dicha proporción.

Durante la aplicación del Riego de Liga, el Contratista debe tomar todas las precauciones necesarias para evitar cualquier contacto de llamas o chispas con los materiales asfálticos y con gases que se desprenden de los mismos. El Contratista es responsable por los accidentes que puedan ocurrir por la omisión de tales precauciones.

El riego solo se aplicará cuando la superficie esté seca y con la anticipación necesaria a la colocación de la capa bituminosa, para que presente las condiciones de adherencia requeridas.

No se requerirá riego de liga en el caso de mezclas asfálticas colocadas como máximo dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) de la colocación de la primera capa asfáltica y no haya habido tránsito vehicular, ni contaminación de la superficie.

No se permitirán riegos de liga cuando la temperatura ambiental a la sombra y de la superficie sean inferiores a cinco grados Celsius (5°C) o haya lluvia o apariencia que pueda ocurrir.

La secuencia de los trabajos de pavimentación asfáltica se debe planear de manera que las áreas que sean cubiertas con el Riego de Liga se les aplique el mismo día la capa asfáltica subsiguiente.

El Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar que con el riego del material asfáltico se manchen sumideros, cunetas, barandas, etc. Igualmente debe proteger la vegetación adyacente a la zona para evitar que sea salpicada o dañada. El Contratista está obligado a limpiar y a reparar todo lo que resulte afectado por el Riego de Liga sin recibir compensación alguna por tales trabajos.

6.06 Carpeta Asfáltica en Caliente (e=2.5".)

Este trabajo consistirá en la colocación de una capa asfáltica bituminosa fabricada en caliente y construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con la presente especificación.

Las mezclas bituminosas para empleo en pavimentación en caliente se compondrán de agregados minerales gruesos, finos, filler mineral y material bituminoso.

- **Materiales.**

a) AGREGADOS MINERALES GRUESOS

La proporción de los agregados retenidos en la malla N° 4, se designará Agregado Grueso y deberá proceder de la trituración de roca o grava, o por una combinación de ambas. Dichos materiales serán limpios, compactos y durables, no estarán recubiertos de arcilla, limo u otras sustancias perjudiciales, no contendrán terrones de arcilla.

TABLA N° 410-1
REQUERIMIENTOS PARA LOS AGREGADOS GRUESOS

Ensayos	Norma	Requerimiento
Durabilidad con Sulfato de Magnesio	MTC E 209	18% máx.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	40% máx.
Partículas chatas y alargadas	MTC E 221	10% máx.
Caras fracturadas (1)	MTC E 210	65 / 40
Sales solubles totales	MTC E 219	0.5% máx.
Absorción	MTC E 206	1.0%
Adherencia	MTC E 519	+95

(1) La notación 65/40 significa que, 65% del material tiene una cara de fractura y 40% tienen dos ó más caras.

b) AGREGADOS MINERALES FINOS

La proporción de los agregados que pasan la malla N°4, se designará Agregado Fino y estará constituido por arena de trituración o una mezcla de ella con arena natural. El material deberá estar libre de cualquier sustancia que impida la adhesión del asfalto y deberá satisfacer los requisitos de calidad indicados.

TABLA N° 410-3
REQUERIMIENTOS PARA LOS AGREGADOS FINOS

Ensayos	Norma	Requerimiento
Equivalente de Arena	MTC E 209	> 55%
Adhesividad (Riedel Weber)	MTC E 220	Grado 4 mín.

Índice de Plasticidad (malla N°40)	MTC E 111	N.P.
Índice de Plasticidad (malla N°200)	MTC E 111	4% Max.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0.5% máx.
Absorción	MTC E 205	1.0%

(c) GRADACIÓN

La gradación de los agregados pétreos para la producción de la mezcla asfáltica en caliente serán establecidos por el Contratista y aprobado por el Supervisor.

La gradación de la mezcla asfáltica normal (MAC) deberá responder a alguno de los siguientes husos granulométricos.

Tamiz	Porcentaje que pasa		
	MAC -1	MAC-2	MAC-3

25,0 mm (1")	100	-	-
19,0 mm (3/4")	90-100	100	-
12,5 mm (1/2")	-	90-100	100
9,5 mm (3/8")	56-80	-	90-100
4,75 mm (N° 4)	35-65	44-74	55-85
2,36 mm (N° 8)	23-49	28-58	32-67
0,30 mm (N° 50)	5 - 19	5-21	7-23
0,075 mm (N° 200)	2-8	2-10	2-10

(d) FILLER O POLVO MINERAL

El relleno mineral que sea necesario emplear como relleno de vacíos, espesante de la mezcla asfáltica o como mejorador de adherencia será de preferencia la cal hidratada que deberá cumplir los requisitos que se especifican en la norma AASHTO M 303.

Con mayor precaución y sujeto a pruebas y ensayos de la mezcla podrá utilizarse polvo calcáreo procedente de trituración de rocas. En este caso, se deberá cumplir la siguiente granulometría:

CARACTERÍSTICAS RELLENO MINERAL

Malla	% Retenido (en peso)
Residuo máximo en la malla de 600 µm (N° 30)	3 %
Residuo máximo en la malla de 75 µm (N° 200)	20 %

(e) CEMENTO ASFÁLTICO

El cemento asfáltico a emplear en las mezclas asfálticas elaboradas en caliente será PEN 85/100. Los requisitos de calidad del cemento asfáltico son los que establece la Tabla N° 400-2.

TABLA N° 400-2

ESPECIFICACIONES DEL CEMENTO ASFÁLTICO CLASIFICADO POR PENETRACIÓN

Tipo		Grado Penetración	
Grado	Ensayo	PEN	
		85 – 100	
		min	Máx
Pruebas sobre el Material Bituminoso			
Penetración a 77°F (25°C), 100g, 5s, 0.1mm	MTC E 304	85	100
Punto de Inflamación, °F	MTC E 312	450	
Ductilidad, 77°F (25°C), 5cm/min, cm	MTC E 306	100	
Solubilidad en Tricloro-etileno, %	MTC E 302	99	
Índice de Penetración (Susceptibilidad Térmica) ⁽¹⁾	MTC E 304	-1	1
Ensayo de la Mancha (Oliensies)⁽²⁾:			
Solvente Nafta – Estandar	AASHTO M 20	Negativo	
Solvente Nafta – Xileno, %Xileno		Negativo	
Solvente Heptano - Xileno, %Xileno		Negativo	
Pruebas sobre la Película Delgada a			
163°C, 3.2 mm, 5h			
Perdida de masa, %	ASTM D 1754		1
Penetración retenida después del ensayo de película fina, %	MTC E 304	47 +	
Ductilidad del residuo a 77°F (25°C), 5cm/min, cm ⁽³⁾	MTC E 306	75	

(f) FUENTES DE PROVISIÓN O CANTERAS

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos utilizados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa del Supervisor, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Contratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

- **Equipos y Herramientas.**

(a) EQUIPO PARA LA ELABORACIÓN DE LOS AGREGADOS TRITURADOS

(b) PLANTA MEZCLADORA

(c) EQUIPO PARA EL TRANSPORTE

(d) EQUIPO PARA LA EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

(e) EQUIPO DE COMPACTACIÓN

(f) EQUIPO ACCESORIO

- **Procedimiento de Ejecución.**

MEZCLA DE AGREGADOS

Las características de calidad de la mezcla asfáltica, deberán estar de acuerdo con las exigencias para mezclas de concreto bituminoso que se indican en la Tabla N° 410-9 y 410-10, según corresponda al tipo de mezcla que se produzca, de acuerdo al diseño del proyecto y lo indicado por el Supervisor.

TABLA N° 410-9

REQUISITOS PARA MEZCLA DE CONCRETO BITUMINOSO

PARÁMETRO DE DISEÑO	CARACTERÍSTICAS
Marshall(MTC E 504)	
1. Estabilidad (mín)	8 kN (815 Kg)
2. Flujo 0.25 mm	8 – 14
3. Porcentaje de vacíos con aire (MTC E 505)	3 – 5
4. Vacíos en el agregado mineral	Ver tabla 410-10
5. Compactación, golpes en cada capa de testigo	75
c. Inmersión – Compresión (MTC E 518)	
1. Resistencia a la compresión Mpa mín.	2,1
2. Resistencia retenida % (mín)	70
d. Resistencia Conservada en la Prueba de Tracción indirecta – Lottman (mín) (MTC E 521)	70
e. Relación Polvo – Asfalto	0,6 – 1,3
f. Relación Est./flujo	1700 – 2500

e.- siempre y cuando se emplee filler en la mezcla asfáltica

El Índice de Compactabilidad mínimo será 5.

El Índice de Compactabilidad se define como:

$$\frac{1}{\text{GEB 50 Y GEB 5}}$$

Siendo GEB 50 y GEB 5, las gravedades específicas bulk de las briquetas a 50 y 5 golpes.

TABLA 410-10

VACÍOS MÍNIMOS EN EL AGREGADO MINERAL (VMA)

TAMIZ	VMA
2,36 mm (N° 8)	21
4,75 mm (N° 4)	18
9,5 mm (3/8")	16
12,5 mm (1/2")	15
19,0 mm (3/4")	14
25,0 mm (1")	13
7,5 mm (1 1/2")	12

50,0 mm (2")	11.5
--------------	------

Nota: Los valores de esta Tabla serán seleccionados de acuerdo al tamaño máximo de las mezclas que se dan en punto (c) del ítem 2.

FÓRMULA PARA LA MEZCLA EN OBRA

Antes de iniciar el acopio de los materiales, el Contratista deberá suministrar para verificación del Supervisor muestras de ellos, del producto bituminoso por emplear y de los eventuales aditivos, avaladas por los resultados de los ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el tratamiento o mezcla. El Supervisor después de las comprobaciones que considere convenientes y dé su aprobación a los materiales, solicitará al Contratista definir una "FÓRMULA DE TRABAJO" que obligatoriamente deberá cumplir las exigencias establecidas en la especificación correspondiente. En dicha fórmula se consignará la granulometría de cada uno de los agregados pétreos y las proporciones en ellos que deben mezclarse, junto con el polvo mineral, para obtener la gradación aprobada.

Deberán indicarse, además, el porcentaje de ligante bituminoso en relación con el peso de la mezcla y el porcentaje de aditivo respecto al peso del ligante asfáltico, cuando su incorporación resulte necesaria; los tiempos requeridos para la mezcla de agregados en seco y para la mezcla de los agregados con el ligante bituminoso. Además:

- ✚ La temperatura máxima y mínima de calentamiento previo de los agregados y el ligante. En ningún caso se introducirán en el mezclador agregados pétreos a una temperatura que sea superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).
- ✚ Porcentaje de filler en peso de la mezcla, en caso sea necesario su utilización.
- ✚ Las temperaturas máximas y mínimas al salir del mezclador.
- ✚ La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- ✚ La temperatura mínima de la mezcla al inicio y terminación de la compactación.

La aprobación definitiva de la fórmula de trabajo por parte del Supervisor no exime al Contratista de su plena responsabilidad de alcanzar, en base a ella, la calidad exigida por la respectiva especificación.

Las tolerancias que se admiten en los trabajos específicos se aplican a la Fórmula de Trabajo que es única para toda la ejecución de la obra.

RECOMENDACIONES PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CLIMAS FRÍOS CON ALTITUD MAYOR DE 3000 m.s.n.m. Y CAMBIOS MUY MARCADOS ENTRE LAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS TEMPERATURAS.

Para casos de pavimentos bituminosos ubicados en zonas con altitud mayor de 3 000 m.s.n.m. en que generalmente existen climas severos con alta pluviosidad y gradientes térmicas diarias altas, situación climática muy frecuente en el país, es preciso tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✚ Se deberá proporcionar una mezcla rica en cemento asfáltico, de ser posible superior a 6%, sin embargo, ello dependerá de las condiciones propias de obra.
- ✚ El diseño de la mezcla deberá ser claramente indicado en el proyecto.
- ✚ Se recomienda el uso de cal hidratada, como material aglomerante, espesante de mezcla y mejorador de adhesividad.
- ✚ En caso de requerirse aditivos mejoradores de adhesividad del par agregado-bitumen será indicado en el Proyecto.

LIMITACIONES CLIMÁTICAS

Las mezclas asfálticas en caliente se colocarán únicamente cuando la base a tratar se encuentre seca, la temperatura atmosférica a la sombra sea superior a 10 °C en ascenso y el tiempo no esté neblinoso ni lluvioso; además la base preparada debe estar en condiciones satisfactorias.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Supervisor. Todas las irregularidades que excedan de las tolerancias establecidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

Antes de aplicar la mezcla, se verificará que haya ocurrido el curado del riego previo, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie. Si hubiera transcurrido mucho tiempo desde la aplicación del riego, se comprobará que su capacidad de liga con la mezcla no se haya mermado en forma perjudicial; si ello ha sucedido, el Contratista deberá efectuar un riego adicional de adherencia, a su costa.

TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciar los trabajos, el Contratista emprenderá un tramo de prueba para verificar el estado de los equipos y determinar, en secciones de ensayo de ancho y longitudes definidas de acuerdo con el Supervisor, el método definitivo de preparación, transporte, colocación y compactación de la mezcla, de manera que se cumplan los requisitos de esta especificación.

ELABORACIÓN DE LA MEZCLA

Los agregados se suministrarán fraccionados. Cada fracción del agregado se acopiará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los ciento cincuenta milímetros (150 mm) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Los agregados preferentemente secos se calentarán antes de su mezcla con el asfalto. El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea. Los agregados preparados como se ha indicado se pesarán o medirán exactamente y se transportarán al mezclador en las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo.

En ningún caso se introducirá en el mezclador el agregado caliente a una temperatura superior en más de cinco grados Celsius (5°C) a la temperatura del asfalto.

El cemento asfáltico será calentado a una temperatura tal, que se obtenga una viscosidad comprendida entre 75 y 155 SSF (según Carta Viscosidad-Temperatura proporcionado por el fabricante) y verificada en laboratorio por la Supervisión.

TRANSPORTE DE LA MEZCLA

La mezcla se transportará a la obra en volquetes hasta una hora de día en que las operaciones de extensión y compactación se puedan realizar correctamente con luz solar.

EXTENSIÓN DE LA MEZCLA

La mezcla se extenderá con la máquina pavimentadora, de modo que se cumplan los alineamientos, anchos y espesores señalados en los planos.

La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales, y para conseguir la mayor continuidad de las operaciones de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tránsito, las características de la pavimentadora y la producción de la planta.

La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, verificando que la pavimentadora deje la superficie a las cotas previstas con el objeto de no tener que corregir la capa extendida. En caso de trabajo intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender en la tolva o bajo la pavimentadora no baje de la especificada; de lo contrario, deberá ejecutarse una junta transversal. Tras la pavimentadora se deberá disponer un número suficiente de obreros especializados, agregando mezcla caliente y enrasándola, según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas en esta especificación.

COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA

La compactación deberá comenzar una vez extendida la mezcla, a la temperatura más alta posible con que ella pueda soportar la carga a que se somete sin que se produzca agrietamientos o desplazamientos indebidos, según haya sido dispuesto durante la ejecución del tramo de prueba y dentro del rango establecido en la carta viscosidad - temperatura.

La compactación deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el cilindrado avanzará del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso, hasta que la superficie total haya sido compactada.

La compactación se continuará mientras la mezcla se encuentre en condiciones de ser compactada hasta alcanzar la densidad especificada.

APERTURA AL TRÁNSITO

Alcanzada la densidad exigida, el tramo pavimentado podrá abrirse al tránsito tan pronto la capa alcance la temperatura ambiente.

REPARACIONES

Todos los defectos no advertidos durante la colocación y compactación, tales como protuberancias, juntas irregulares, depresiones, irregularidades de alineamiento y de nivel, deberán ser corregidos por el Contratista, a su costo.

MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla suministrada y compactada en obra a satisfacción del Supervisor, de acuerdo con lo exigido por la especificación respectiva.

6.07 Cemento Asfáltico PEN 85/100.

Esta especificación se refiere al suministro de cemento asfáltico en el sitio de colocación de mezclas asfálticas en caliente, construidas de acuerdo con lo establecido en la Sección 03.04 de las presentes especificaciones.

- **Materiales.**

Material Bituminoso

El material por suministrar será cemento asfáltico clasificado PEN 85/100. Los materiales por suministrar generan emisiones debido al proceso de calentamiento, por lo que se recomienda ubicar los tanques que contienen dichos elementos en zonas alejadas de centros urbanos o asentamientos humanos con el propósito de que dichas emisiones no afecten la salud de las personas. En caso de que los materiales sean vertidos accidentalmente, deberán recogerse incluyendo el suelo contaminado y colocarlos en las áreas de disposición de desechos que hayan sido autorizados por la autoridad correspondiente o donde el Supervisor estime conveniente.

- **Equipos y herramientas.**

(a) Vehículo de Transporte

El transporte del cemento asfáltico desde la planta de producción a la planta mezcladora, deberá efectuarse en caliente y a granel, en carros termotanques con adecuados sistemas de calefacción y termómetros ubicados en sitios visibles.

Deberán estar dotados, además, de los medios mecánicos que permitan el rápido traslado de su contenido a los depósitos de almacenamiento.

Antes de cargar los termotanques se debe examinar el contenido y remover todo el remanente de transportes anteriores que puedan contaminar el material. Las válvulas de abastecimiento deben llevar un precinto de seguridad del proveedor.

(b) Depósitos de almacenamiento.

El almacenamiento que requiera el cemento asfáltico, antes de su uso, se realizará en tanques con dispositivos de calentamiento que permitan mantener la temperatura necesaria del asfalto para su mezcla con los agregados. Los tanques de almacenamiento deben ser destinados para un determinado tipo de producto asfáltico, que debe estar identificado con una inscripción en el tanque que así lo indique.

(c) Protección al personal

Es necesario dotar con elementos de seguridad al personal de obra tales como mascarillas de protección de gases, cascos, guantes, y otros que se crean pertinentes, a fin de evitar sean afectados por la emisión de gases tóxicos así como por las probables quemaduras que pueda ocurrir al realizar estas actividades

(d) Elementos de seguridad

Se debe disponer para el personal de obra un botiquín, y un extintor de manera tal que pueda ser accesible y utilizado de manera fácil. Por otro lado, el contratista debe proteger los cruces con cuerpo de agua y colocar barreras que impidan la contaminación del drenaje natural.

- **Unidad de Medida.**

La unidad de medida del cemento asfáltico será el kilogramo (kg), aproximado al kilogramo completo, incorporado en la mezcla en caliente, debidamente aceptada por

el Supervisor. La misma unidad se adoptará para el caso de riegos de liga y tratamientos superficiales de utilizarse este material.

6.08 Asfalto Diluido MC-30.

Esta especificación se refiere al suministro de un asfalto diluido del tipo y características apropiadas en el sitio de aplicación de riegos de imprimación y tratamientos superficiales, según lo indique el Proyecto o lo autorice el Supervisor.

- **Materiales.**

Material Bituminoso

El material por suministrar será cemento asfáltico clasificado PEN 85/100 que cumpla los requisitos de calidad establecidos en punto (e), ítem 2 de la Sección 03.04.

Los materiales por suministrar generan emisiones debido al proceso de calentamiento, por lo que se recomienda ubicar los tanques que contienen dichos elementos en zonas alejadas de centros urbanos o asentamientos humanos con el propósito de que dichas emisiones no afecten la salud de las personas. En caso de que los materiales sean vertidos accidentalmente, deberán recogerse incluyendo el suelo contaminado y colocarlos en las áreas de disposición de desechos que hayan sido autorizados por la autoridad correspondiente o donde el Supervisor estime conveniente.

- **Equipos y herramientas.**

(a) Vehículo de Transporte

El transporte del cemento asfáltico desde la planta de producción a la planta mezcladora, deberá efectuarse en caliente y a granel, en carros termotanques con adecuados sistemas de calefacción y termómetros ubicados en sitios visibles.

Deberán estar dotados, además, de los medios mecánicos que permitan el rápido traslado de su contenido a los depósitos de almacenamiento.

Antes de cargar los termotanques se debe examinar el contenido y remover todo el remanente de transportes anteriores que puedan contaminar el material. Las válvulas de abastecimiento deben llevar un precinto de seguridad del proveedor.

(b) Depósitos de almacenamiento.

El almacenamiento que requiera el cemento asfáltico, antes de su uso, se realizará en tanques con dispositivos de calentamiento que permitan mantener la temperatura necesaria del asfalto para su mezcla con los agregados. Los tanques de almacenamiento deben ser destinados para un determinado tipo de producto asfáltico, que debe estar identificado con una inscripción en el tanque que así lo indique.

(c) Protección al personal

Es necesario dotar con elementos de seguridad al personal de obra tales como mascarar de protección de gases, cascos, guantes, y otros que se crean pertinentes, a fin de evitar sean afectados por la emisión de gases tóxicos así como por las probables quemaduras que pueda ocurrir al realizar estas actividades.

(d) Elementos de seguridad

Se debe disponer para el personal de obra un botiquín, y un extintor de manera tal que pueda ser accesible y utilizado de manera fácil. Por otro lado, el contratista debe proteger los cruces con cuerpo de agua y colocar barreras que impidan la contaminación del drenaje natural.

- **Unidad de Medida.**

La unidad de medición del asfalto diluido, según el tipo utilizado, será el litro (L), aproximado al litro completo de asfalto diluido incorporado en los riegos de imprimación.

6.09 Filler

Esta especificación está referida a la utilización de un filler o relleno mineral en las mezclas asfálticas preparadas y distribuidas en caliente. El filler o relleno mineral para este proyecto consistirá de cal hidratada. Al momento del uso, debe estar suficientemente seco para fluir libremente y estar libre de aglomeraciones.

- **Materiales.**

El relleno mineral que sea necesario emplear como relleno de vacíos y espesante de la mezcla asfáltica será la cal hidratada que deberá cumplir los requisitos que se especifican en la norma AASHTO-M303.

Con mayor precaución y con la aprobación del Supervisor, sujeto a pruebas y ensayos de la mezcla, podrá utilizarse los restantes materiales que cumplan la norma ASTM D-242.

- **Procedimientos de Ejecución.**

La incorporación del filler mineral a las mezclas asfálticas en caliente se hará en la proporción definida en el diseño de éstos y en la fórmula de trabajo establecida en el ítem 5 de Sección 03.04.

El abastecimiento se hará en la misma planta de asfalto utilizando tolvas especiales para el material y sistemas que impidan la pérdida. La dosificación debe ser uniforme y constante durante todo el proceso de elaboración de la mezcla.

- **Unidad de Medida.**

La unidad de medición será el kilogramo. La determinación del metrado en Obra será mediante la siguiente fórmula:

- $$F_{rm} = \frac{W_{asf} * V_{asf} * P_{rm}}{100} (\%)$$

Donde:

F_{rm} : Peso del Relleno Mineral a pagar (kg).

W_{asf} : Peso Unitario de la Mezcla Asfáltica (kg/cm³) en plataforma.

V_{asf} : Volumen (m³ a valorizar en el mes) de Carpeta Asfáltica y/o Base Asfáltica en su posición final de colocación.

P_{rm} : Porcentaje en peso del relleno mineral por m³ de Mezcla Asfáltica, establecido en la fórmula de trabajo.

Los valores W_{asf}, V_{asf} y P_{rm} se determinan por el promedio del mes en concordancia con los ensayos diarios de laboratorio, los cuales no excederán por ningún concepto lo estipulado en las fórmulas de diseño aprobadas por la Supervisión.

6.10 Aditivo Mejorador de Adherencia

Esta especificación se refiere al suministro de mejoradores de adherencia en el sitio de colocación de tratamientos o mezclas asfálticas, elaboradas de conformidad con lo establecido en las Secciones correspondientes de estas especificaciones, a plena satisfacción del Supervisor.

- **Materiales.**

Para el mejoramiento de la adherencia entre los productos bituminosos y los agregados pétreos se podrá emplear aditivo Base Amina.

El compuesto mejorador de adherencia deberá presentarse en forma líquida ó sólida (pasta) y estarán respaldados por una certificación técnica del fabricante sobre su eficiencia, dosificación, forma de uso, almacenaje y fechas de elaboración y vencimiento.

- **Procedimientos de Ejecución.**

La incorporación de los mejoradores de adherencia en los tratamientos y mezclas se hará en la proporción definida en el diseño de éstos.

Para garantizar la homogeneidad durante construcción de los aditivos mejoradores de adherencia, se deberán usar tanques verticales con agitadores mecánicos, en los cuales se almacenará la mezcla bitumen-aditivo en las proporciones definidas en la fórmula de trabajo.

- **Unidad de Medida.**

No habrá lugar a medida, para efectos de pago separado, del aditivo mejorador de adherencia que se deba incorporar en los tratamientos o mezclas que lo requieran, para garantizar el cumplimiento de las exigencias de adhesividad de la respectiva especificación.

6.11 Inventario de Fallas.

Consiste en la evaluación que se realiza a la estructura del pavimento con el objetivo de establecer un diagnostico que nos permita evaluar el estado o condición de mismo. Este inventario de fallas a través de unos cálculos y unos criterios nos determinará un valor conocido como PCI (Condición del Pavimento) que nos establecerá el estado del mismo.

A continuación se muestra Los valores del PCI, que se establecen para la condición del Pavimento.

RANGO DEL PCI
86 - 100 EXCELENTE
71 - 85 MUY BUENO
56 - 70 BUENO
41 - 55 REGULAR
26 - 40 POBRE
11 - 25 MUY POBRE
0 - 10 FALLADO

- **Materiales.**

Se utilizará libreta de campo, croquis, chalecos de seguridad y una cámara fotográfica, para la evaluación del mismo.

- **Procedimiento de Ejecución.**

Se inspeccionarán todos los elementos de seguridad en la carretera anotando las características más saltantes de cada una de ellas.

- Porcentaje de Área Desgastada
- Ubicación de Fallas mas críticas.
- Rugosidad.
- Deflexiones del Pavimento.
- Etc.

Así mismo se tomarán fotografías de todas las fallas, para poder elaborar un diagnóstico y determinar la acción correctiva o preventiva a realizar.

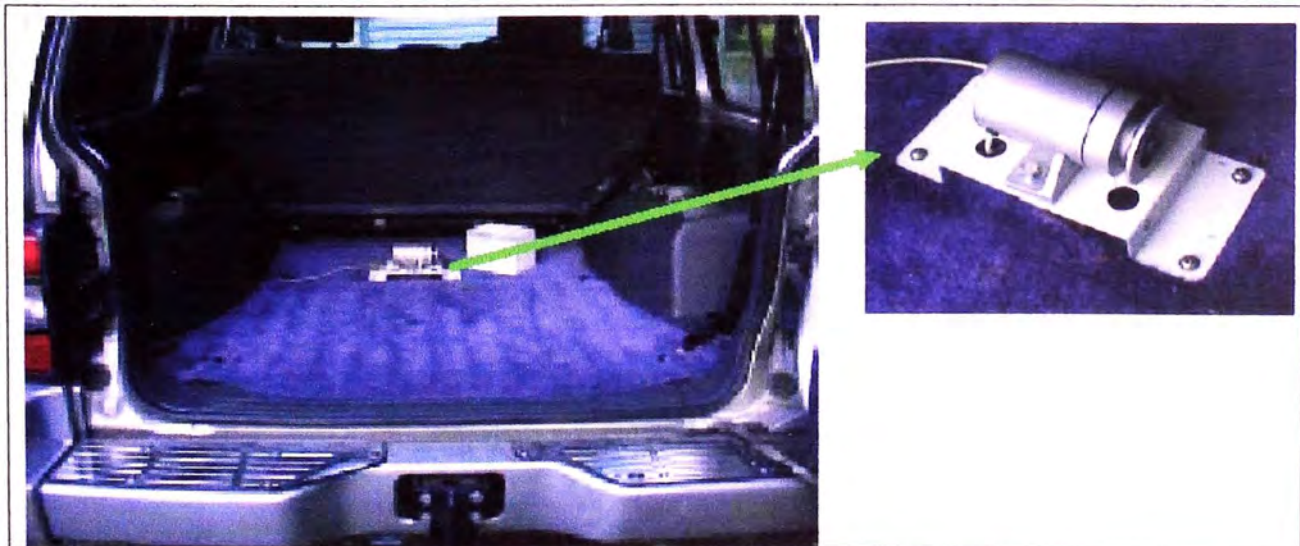
6.12 Estudio de Rugosidad.

Se hará el estudio de Rugosidad con el Equipos Tipo respuesta bUmp – Integrador, comúnmente llamados “Medidores de camino”. Los sistemas Tipo Respuesta son adecuados para el monitoreo rutinario de una red pavimentada y para proporcionar una visión global de la condición y el mantenimiento necesario.

Los equipos miden los movimientos verticales del eje trasero de un automóvil o el eje de un remolque relativo al marco del vehículo. Los medidores se instalan en los vehículos con un transductor de desplazamiento localizado entre la mitad del eje y el cuerpo del automóvil o remolque (ver figura). El transductor detecta pequeños incrementos del movimiento relativos entre el eje y el cuerpo del vehículo.

La desventaja de un RTRRM es que el movimiento del eje del vehículo vs. tiempo depende de la dinámica de un vehículo particular, lo que produce dos efectos no deseados (UMTRI, 1998):

- Medida de regularidad no estable con el tiempo. Las medidas realizadas recientemente con un RTRRM, no pueden ser comparadas con aquellas mediciones realizadas en años anteriores.
- Las medidas de regularidad no son transportables. Las mediciones realizadas por un RTRRM que utiliza un determinado sistema son raramente reproducibles por otro.



Equipo Tipo Respuesta (Bump Integrator, BI)

Fuente: ROMDAS, Manual roughness Counter User's Guide

6.13 **Estudio de Deflectometría.**

El estudio de Deflectometría, nos servirá para determinar con una Viga Benkelman la deflexión recuperable en el pavimento flexible producido por una carga estática.

- **Equipos.**

- Viga Benkelman Simple.
- Longitud de brazo de ensayo, desde el pivote a la punta de prueba: 2.438 m.
- Un camión cargado con eje trasero de 18000 lbs. Igualmente distribuidos en un par de llantas dobles infladas a una presión normalizada de 80 psi,
- Un medidor de presión de inflado.
- Un termómetro digital.
- Un barreno para ejecutar orificios en el pavimento de 4.0 a 10.0 cms. de profundidad y 10 a 15 mm de diámetro.

- **Procedimiento de Ensayo.**

- El punto de pavimento a ser ensayado deberá ser marcado convenientemente con una línea transversal al camino.

Ancho del Carril	Distancia desde el Borde del Pavimento
2.70 m	0.45 m.
3.00 m.	0.60 m.
3.30 m.	0.75 m.
3.60 m. o más	0.90 m.

- La rueda dual externa deberá ser colocada sobre el punto seleccionado quedando este ubicado en ambas ruedas. Para una correcta ubicación de la rueda dual es conveniente colocar en la parte trasera externa del camión una guía vertical en correspondencia con el eje de carga, desplazando suavemente el camión se hace coincidir la guía vertical con la línea transversal, de modo que simultáneamente el punto quede entre ambas cubiertas de la rueda dual.
- Se coloca la viga sobre el pavimento, detrás del camión perpendicularmente al eje de carga de modo que la punta de prueba coincida con el punto de ensayo y la viga no roce con las cubiertas de la rueda dual.

- Se retira la traba de la viga, y la base se ajusta por medio del tornillo trasero de modo tal que el brazo de medición quede en contacto con el vástago del dial.
- El fleximetro se ajusta de modo tal que el vástago tenga un recorrido libre entre 4 y 6 mm.
- Establecida la lectura del dial en cero, se hace avanzar suavemente y lentamente el camión hasta una distancia de 10 m. o mas.
- Con el fin de medir la temperatura del pavimento se hace un orificio (antes de comenzar el ensayo, cuyas dimensiones serán entre 4 y 10 cms de profundidad y 10 mm de diámetro, emplazado sobre la línea demarcada, emplazado sobre la línea demarcada entre el punto de medición y el borde del pavimento (a no menos de 25 cms. del mismo).
- Se llena con agua el orificio y una vez que haya pasado un tiempo prudencial necesario para permitir que el liquido adquiriera la temperatura del pavimento, se inserta el termómetro y se lee la temperatura.

ANEXO N° 2.2

Sustentación del Metrado

para Conservación

Sustentación de Metrado Anual para Mantenimiento Rutinario

1.00 DERECHO DE VIA					
Ítem	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (m2/Km)	Longitud del Tramo (km)	Metrado
1.01	Roce Manual	m2	500	0.3	150

2.00 LIMPIEZA DE CALZADA					
Ítem	Descripción	Unidad	Ancho Promedio (m.)	Longitud del Tramo (m)	Metrado
2.01	Limpieza General Ancho Calzada: 7.00 m	m2	7	300	2100

Ítem	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (m3/KmTotal)	Longitud del Tramo (km)	Metrado
2.02	Limpieza de Derrumbe o Huayco menor	m3	8	0.3	2.4

3.00 DRENAJE					
Ítem	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (Veces al Año)	Longitud (m Cuneta)	Metrado
3.01	Limpieza de Cunetas Revestidas	m1	1	600	600

Ítem	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (Veces al Año)	Longitud (Alcantarilla)	Metrado
3.02	Limpieza de Alcantarillas	m1	1	14	14

Ítem	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (Veces al año)	m2 Badén	Metrado
3.03	Limpieza de Badén	m2	1	90.21	90.21

4.00 SEÑALIZACIÓN					
p	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (und/und)	Cantidad Total	Metrado
4.01	Limpieza de Señales Verticales	und	1	10	10

Ítem	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (und/und)	Cantidad Total	Metrado
4.02	Limpieza de Postes Delineadores	und	1	14	14

LIMPIEZA DE GUARDAVIAS					
Ítem	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (ml/ml)	Cantidad Total	Metrado
4.03	Limpieza de Guardavias	m1	1	163.9	163.9

Sustentación de Metrado Anual para Mantenimiento Periódico.

5.00 SEÑALIZACIÓN

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (Veces al año)	Área (m2)	Metrado
5.01	Reposición Marcas en el Pavimento	m2	1.00	120	120

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (Veces al año)	Cantidad (und)	Metrado
5.02	Reposición de Tachas Bidireccionales	und	1.00	72	72

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (Km/KmTotal)	Longitud (km)	Metrado
5.03	Inventario y/o Evaluación de la Señalización	Km	1	0.3	0.3

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (Veces al año)	Cantidad (und)	Metrado
5.04	Pintado de Postes Delineadores	und	1.00	14	14.00

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (Veces al año)	Cantidad (und)	Metrado
5.05	Pintado de Postes de Concreto de Señalización	ml	1.00	11	11.00

6.00 CALZADA

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (% Área dañada)	Area Total	Metrado
6.01	Parchado Superficial	m2	4.00%	2100	84.00
		m2	2.00%	2100	42.00

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (m2/Km)	Area Total	Metrado
6.02	Parchado Profundo.	m2	3.00%	2100	63.00

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad	Area Total (m2)	Metrado
6.03	Sello Asfáltico	m2	1.00	2260.22	2260.22

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad	Longitud Total (ml)	Metrado
6.04	Tratamiento de Fisuras	m2	1.00	45	46.00

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad	Area Total (m2)	Metrado
6.05	Riego de Liga	m2	1.00	2260.22	2260.22

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad	Volumen Total (m3)	Metrado
6.06	Carpeta Asfáltica en Caliente e=2.5 cms	m3	1.00	138.89	138.89

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad	Peso Total (gl)	Metrado
6.07	Cemento Asfáltico PEN 85/100	gl	1.00	5851.25	5851.26

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad	Volumen Total (gl)	Metrado
6.08	Asfalto Diluido MC-30	gl	1.00	656.87	656.87

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad	Peso Total (kg)	Metrado
6.09	Filler	Kg	1.00	6611.12	6611.12

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad	Peso Total (kg)	Metrado
6.10	Mejorador de Adherencia	Kg	1.00	110.74	110.74

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (Km/KmTotal)	Longitud (km)	Metrado
6.11	Inventario de Fallas	Km	1.00	0.3	0.30

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (Km/KmTotal)	Longitud (km)	Metrado
6.12	Estudio de Rugosidad	Km	1.00	0.3	0.30

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (Km/KmTotal)	Longitud (km)	Metrado
6.13	Estudio de Deflectometria	Km	1.00	0.3	0.30

PLANILLA DE METRADOS DE PAVIMENTO ASFÁLTICO EN CALIENTE

PESO UNITARIO DE LA MEZCLA ASFÁLTICA	2380	Kg/m3
% DE CEMENTO ASFÁLTICO	6.70%	(MARSHALL)
PESO UNITARIO DEL CEMENTO ASFÁLTICO	1000	Kg/m3
CEMENTO ASFÁLTICO POR m3 DE MEZCLA	169.46	Kg/m3
FILLER MINERAL (CAL HIDRATADA)	2.0%	
ADITIVO MEJORADOR DE ADHERENCIA	0.6%	% PEN 85/100

PROGRESIVA	DISTANCIA	RIEGO DE LIGA		CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE e = 0.063 m				ASFALTO LÍQUIDO MC-30		CEMENTO ASFÁLTICO PEN 85/100		FILLER MINERAL (CAL HIDRATADA)		MEJORADOR DE ADHERENCIA	
		ANCHO	ÁREA	ANCHO CARPETA	ANCHO IMPRIMACIÓN	ÁREA TRANSVERSAL	VOLUMEN	ÁREA DE IMPRIMACIÓN	VOLUMEN (lt)	CARPETA ASFÁLTICA	PESO (Kg)	CARPETA ASFÁLTICA	PESO (Kg)	CEMENTO ASFÁLTICO	PESO (Kg)
		m	m2	m	m	m2	m3	m2	1.10 l/m2	m3	169.46 Kg/m3	m3	47.60 Kg/m3	Kg	0.6%
165+300		7.27		7.00	7.27	0.45									
165+310	10.00	7.27	72.70	7.00	7.27	0.45	4.46	72.70	79.97	4.46	711.09	4.46	212.27	711.09	3.56
165+320	10.00	7.58	74.25	7.32	7.58	0.47	4.56	74.25	81.68	4.56	726.79	4.56	216.95	726.79	3.63
165+330	10.00	8.42	80.00	8.16	8.42	0.52	4.92	80.00	88.00	4.92	784.34	4.92	234.13	784.34	3.92
165+340	10.00	9.26	88.40	9.01	9.26	0.57	5.45	88.40	97.24	5.45	868.31	5.45	259.20	868.31	4.34
165+350	10.00	7.25	82.55	7.00	7.25	0.45	5.08	82.55	90.81	5.08	810.26	5.08	241.87	810.26	4.05
165+360	10.00	8.48	78.65	8.22	8.48	0.52	4.84	78.65	86.52	4.84	771.14	4.84	230.19	771.14	3.86
165+370	10.00	7.64	80.60	7.38	7.64	0.47	4.96	80.60	88.66	4.96	790.32	4.96	235.92	790.32	3.95
165+380	10.00	7.65	76.45	7.38	7.65	0.47	4.70	76.45	84.10	4.70	748.71	4.70	223.50	748.71	3.74
165+390	10.00	8.48	80.65	8.22	8.48	0.52	4.96	80.65	88.72	4.96	790.57	4.96	235.99	790.57	3.95
165+400	10.00	9.32	89.00	9.06	9.32	0.57	5.48	89.00	97.90	5.48	874.04	5.48	260.91	874.04	4.37
165+410	10.00	9.26	92.90	9.00	9.26	0.57	5.73	92.90	102.19	5.73	912.91	5.73	272.51	912.91	4.56
165+420	10.00	8.43	88.45	8.17	8.43	0.52	5.45	88.45	97.30	5.45	868.56	5.45	259.27	868.56	4.34
165+430	10.00	7.60	80.15	7.33	7.60	0.47	4.93	80.15	88.17	4.93	785.59	4.93	234.50	785.59	3.93
165+440	10.00	7.27	74.35	7.00	7.27	0.45	4.56	74.35	81.79	4.56	727.54	4.56	217.18	727.54	3.64
165+450	10.00	7.57	74.20	7.31	7.57	0.47	4.55	74.20	81.62	4.55	726.29	4.55	216.80	726.29	3.63
165+460	10.00	8.37	79.70	8.11	8.37	0.52	4.90	79.70	87.67	4.90	781.35	4.90	233.24	781.35	3.91
165+468	8.00	9.16	70.12	8.91	9.16	0.56	4.32	70.12	77.13	4.32	688.67	4.32	205.57	688.67	3.44
Km. 166+468 AL Km. 165+480 - BADEN DE CONCRETO															
165+480		9.21		8.96	9.21	0.57									
165+490	10.00	8.42	88.15	8.16	8.42	0.52	5.43	88.15	96.97	5.43	865.82	5.43	258.45	865.82	4.33
165+500	10.00	7.62	80.20	7.36	7.62	0.47	4.93	80.20	88.22	4.93	786.34	4.93	234.73	786.34	3.93
165+510	10.00	7.27	74.45	7.00	7.27	0.45	4.57	74.45	81.90	4.57	728.78	4.57	217.55	728.78	3.64
165+520	10.00	7.27	72.70	7.00	7.27	0.45	4.46	72.70	79.97	4.46	711.09	4.46	212.27	711.09	3.56
165+530	10.00	7.27	72.70	7.00	7.27	0.45	4.46	72.70	79.97	4.46	711.09	4.46	212.27	711.09	3.56
165+540	10.00	7.27	72.70	7.00	7.27	0.45	4.46	72.70	79.97	4.46	711.09	4.46	212.27	711.09	3.56
165+550	10.00	7.27	72.70	7.00	7.27	0.45	4.46	72.70	79.97	4.46	711.09	4.46	212.27	711.09	3.56
165+560	10.00	7.27	72.70	7.00	7.27	0.45	4.46	72.70	79.97	4.46	711.09	4.46	212.27	711.09	3.56
165+570	10.00	7.27	72.70	7.00	7.27	0.45	4.46	72.70	79.97	4.46	711.09	4.46	212.27	711.09	3.56
165+580	10.00	7.27	72.70	7.00	7.27	0.45	4.46	72.70	79.97	4.46	711.09	4.46	212.27	711.09	3.56
165+590	10.00	7.27	72.70	7.00	7.27	0.45	4.46	72.70	79.97	4.46	711.09	4.46	212.27	711.09	3.56
165+600	10.00	7.27	72.70	7.00	7.27	0.45	4.46	72.70	79.97	4.46	711.09	4.46	212.27	711.09	3.56
		TOTAL	2260.22			TOTAL	138.89	TOTAL	2486.24	TOTAL	22147.25	TOTAL	6611.12	TOTAL	110.74
								TOTAL (gl)	656.865	TOTAL (gl)	5851.25				

Sustentación de Metrado Anual para Actividades de Emergencia.

7.00 SEÑALIZACION Y OBRAS MENORES

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (m2/Km)	Longitud (km)	Metrado
7.01	Reparación de Calzadas por Derrumbes	m2	3.51	0.3	1.05

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (ml/KmTotal)	Longitud (km)	Metrado
7.02	Reconstrucción de Cunetas, (incl. Juntas).	ml	22.06	0.3	6.62

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (Und/Km)	Longitud (km)	Metrado
7.03	Reposición de Señal Preventiva.	und	4.00	0.3	1.00

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (Und/Km)	Longitud (km)	Metrado
7.04	Reposición de Señal Reglamentaria.	und	4.00	0.3	1.00

CALZADA

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (ml/Km)	Longitud (km)	Metrado
7.05	Reposición de Guardavías.	ml	8.43	0.3	3.00

Item	Descripción	Unidad	Norma de Cantidad (und/Km)	Longitud (km)	Metrado
7.06	Reposición de Postes Delineadores	und	2.01	0.3	1.00

ANEXO N° 2.3 **ANALISIS DE COSTOS** **UNITARIOS PARA** **CONSERVACIÓN**

6.02 PARCHADO PROFUNDO

Rendimiento	M2/día	M.O.	50	E.Q.	50	Costo unitario directo por : m2	94.63
Descripcion	unidad	cuadrilla	cantidad	Precio S/.	Parcial		
Mano de Obra							
CAPATAZ	hh	1 0000	0 1600	18 26	2 92		
OFICIAL	hh	2 0000	0 3200	13 70	4 38		
PEON	hh	6 0000	0 9600	11 53	11 07		
					18.37		
Materiales							
ASFALTO LIQUIDO MC-30	gln		0 3000	4 91	1 47		
BARRENO DE 5 PIES	und		0 0040	916 68	3 67		
					5.14		
Equipos							
VOLQUETE DE 15M3	hm	1 0000	0 1600	171 50	27 44		
COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM	hm	1 0000	0 1600	128 84	20 61		
MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 KG	hm	2 0000	0 3200	12 20	3 90		
COMPACTADOR VIBR TIPO PLANCHA 5 8 HP	hm	1 0000	0 1600	17 10	2 74		
HERRAMIENTAS MANUALES	%M O		3 0000	18 37	0 55		
					55.25		
Sub -partida							
MATERIAL CHANCADO P/BASE	m3		0 2000	40 48	8 10		
PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA	m3		0 0750	103 70	7 78		
					15.87		

6.03 SELLO ASFALTICO

Rendimiento	M2/día	M.O.	3000	E.Q.	3000	directo por	Costo unitario directo por : m2	3.50
Descripcion	unidad	cuadrilla	cantidad	Precio S/.	Parcial			
M. de Obra								
CAPATAZ	hh	1 0000	0 0027	18 26	0 05			
PEON	hh	6 0000	0 0160	11 53	0 18			
					0.23			
Materiales								
EMULSION ASFALTICA CON POLIMERO	gln		0 4000	4 65	1 86			
					1.86			
Equipos								
VOLQUETE DE 15 M3	hm	1 0000	0 0027	171 50	0 46			
COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM	hm	1 0000	0 0027	128 84	0 34			
RODILLO NEUMATICO 5 5-20 TON	hm	1 0000	0 0027	60 40	0 16			
CAMION IMPRIMADOR DE 1800 GLS.	hm	1 0000	0 0027	134 00	0 36			
					1.32			
Sub -partida								
ARENA GRUESA	m3		0 0050	16 71	0 08			
					0.08			

6.04 TRATAMIENTO DE FISURAS

Rendimiento	ML/día	M.O.	500	E.Q.	500	directo por	Costo unitario directo por : ml	5.61
Descripcion	unidad	cuadrilla	cantidad	Precio S/.	Parcial			
M. de Obra								
CAPATAZ	hh	1 0000	0 0160	18 26	0 29			
OPERARIO	hh	2 0000	0 0320	15 11	0 48			
PEON	hh	6 0000	0 0960	11 53	1 11			
					1.88			
Materiales								
SELLANTE ELASTOMETRICO	gln		0 0260	9 50	0 25			
					0.25			
Equipos								
COMPRESORA NEUMATICA 196 HP 600-690 PCM	hm	1 0000	0 0160	128 84	2 06			
RUTEADORA	hm	1 0000	0 0160	85 00	1 36			
HERRAMIENTAS MANUALES	% M O		3 0000	1 88	0 06			
					3.48			

7.03 REPOSICION DE SEÑAL PREVENTIVA.

Rendimiento:	und/día	M.O	20	E.Q.	20	directo por:	Costo unitario directo por : und	349.40
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
Mano de Obra								
CAPATAZ	hh	0.5000	0.2000	18.26	3.65			
OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.11				
OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	13.70				
PEON	hh	6.0000	2.4000	11.53	27.67			
					31.32			
Materiales								
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENS.	p2		6.2500	13.27	82.94			
SOLDADURA	kg		0.0800	9.60	0.77			
FIBRA DE VIDRIO DE 4 MM. ACABADO	m2		0.5600	144.54	80.94			
PLATINA 2" x 1/8"	m		1.6000	1.93	3.09			
THINER	gln		0.0010	19.74	0.02			
PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln		0.0600	64.44	3.87			
TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gln		0.0150	1159.79	17.40			
					189.02			
Equipos								
MAQUINA SOLDADORA	hm	1.0000	0.4000	13.75	5.50			
					5.50			
Subpartidas								
ELABORACION DE POSTES DE SENAL			1.0000	123.56	123.56			
					123.56			

7.04 REPOSICION DE SEÑAL REGLAMENTARIA

Rendimiento:	und/día	M.O	6	E.Q.	6	directo por:	Costo unitario directo por : und	545.58
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
Mano de Obra								
CAPATAZ	hh	0.5000	0.6667	18.26	12.17			
OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.11				
OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	13.70				
PEON	hh	6.0000	8.0000	11.53	92.24			
					104.41			
Materiales								
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENS	p2		10.6000	13.27	140.66			
SOLDADURA	kg		0.0800	9.60	0.77			
FIBRA DE VIDRIO DE 4 MM. ACABADO	m2		0.9600	144.54	138.76			
PLATINA 2" x 1/8"	m		1.3000	1.93	2.51			
THINER	gln		0.0040	19.74	0.08			
PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln		0.0400	64.44	2.58			
TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gln		0.0090	1159.79	10.44			
TINTA SERIGRAFICA ROJA	gln		0.0030	1159.79	3.48			
					299.27			
Equipos								
MAQUINA SOLDADORA	hm	1	1.3333	13.75	18.33			
					18.33			
Subpartidas								
ELABORACION DE POSTES DE SENAL			1.0000	123.56	123.56			
					123.56			

7.05 REPOSICIÓN DE GUARDAVIAS

Rendimiento:	ML/día	M.O	20	E.Q.	20	directo por:	Costo unitario directo por : ml	137.80
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.			
Mano de Obra								
CAPATAZ	hh	0.2000	0.0800	18.26	1.46			
OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.11	6.04			
PEON	hh	6.0000	2.4000	11.53	27.67			
					35.18			
Materiales								
JGO PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS P/GUARDAVIA	p2		0.3053	26.40	8.06			
DELINEADOR DE GUARDAVIA	kg		0.2600	16.90	4.39			
GUARDAVIA ACERO L=3.81 M	m2		0.2603	191.88	49.95			
TERMINALES DE GUARDAVIAS	m		0.0150	69.19	1.04			
POSTE DE ACERO GALVANIZADO L=1.80 m P/GUARDAVIA	gln		0.3053	99.94	30.51			
					93.95			
Equipos								
HERREMIENTAS MANUALES	%mo		3	35.18	1.06			
					1.06			
Subpartidas								
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	m3		0.024	32.18	0.77			
CONCRETO CICLOPEO f'c 140 kg/cm2 + 30% PM	m3		0.024	285.33	6.85			
					7.62			

Análisis de precios unitarios de subpartidas

Presupuesto 0103001 CANETE - YAUJOS - HUANCAYO KM 165+300 AL KM 165+600
 Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO CONSERVACION
 Fecha presupuesto 22/06/2009

Partida (930101900117-0103001-01) TRANSPORTE DE AGUA
 Rendimiento m3/DIA MO.72.00 EQ.72.00 Costo unitario directo por : m3 11.52

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	0.0222	13.70	0.30
Equipos						
0348120002	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2.000 GAL.	hm	1.0000	0.1111	101.00	11.22
						11.22

Partida (930101900118) MATERIAL DE RELLENO DE CANTERA
 Rendimiento m3/DIA MO.72.00 EQ.72.00 Costo unitario directo por : m3 3.67

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
930101900121	EXTRACCION Y APILAMIENTO - MATERIAL SUE m3			1.0000	3.67	3.67
						3.67

Partida (930101900121-0103001-01) EXTRACCION Y APILAMIENTO - MATERIAL SUELTO
 Rendimiento m3/DIA MO.530.00 EQ.530.00 Costo unitario directo por : m3 3.67

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0030	18.26	0.05
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0302	11.53	0.35
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.40	0.01
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0151	216.00	3.26
						3.27

Partida (930101900128-0103001-01) CARGUIO PARA TRANSPORTE EN OBRA
 Rendimiento m3/DIA MO.900.00 EQ.900.00 Costo unitario directo por : m3 1.79

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0089	13.70	0.12
Equipos						
0349040012	CARGADOR S/LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 YD3.	hm	1.0000	0.0089	188.10	1.67
						1.67

Partida (930101900129-0103001-01) EXTENDIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE
 Rendimiento m3/DIA MO.250.00 EQ.250.00 Costo unitario directo por : m3 12.23

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0320	18.26	0.58
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.11	0.48
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	0.0960	13.70	1.32
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.2560	11.53	2.95
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		10.0000	5.33	0.53
0349030025	RODILLO NEUMATICO AUTOP 81-100HP 5.5-20T	hm	1.0000	0.0320	60.40	1.93
0349030043	RODILLO TANDEM ESTATIC AUT 58-70HP 8-10T	hm	1.0000	0.0320	43.70	1.40
0349050008	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16	hm	1.0000	0.0320	95.10	3.04
						6.90

Partida (930101900130-0103001-01) PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA
 Rendimiento m3/DIA MO.250.00 EQ.250.00 Costo unitario directo por m3 103.70

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0320	18.26	0.58
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.0640	15.11	0.97
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.70	0.44
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.1280	11.53	1.48
3.47						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.47	0.10
0349040008	CARGADOR S/LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 YD3	hm	0.5000	0.0160	99.90	1.60
0349050004	CALENTADOR DE ACEITE 5 HP 468 P3	hm	1.0000	0.0320	26.20	0.84
0349050015	SECADOR ARIDOS 2-M.E. 70 HP 60-115 TON/H	hm	1.0000	0.0320	46.10	1.48
0349050020	PLANTA ASFALTO EN CALIENTE 60-115 TON/H	hm	1.0000	0.0320	1,328.60	42.52
0349150000	GRUPO ELECTROGENO 116 HP 75 KW	hm	1.0000	0.0320	12.40	0.40
0349180000	FAJA TRANSPORT 18"x4' M.E. 3KW 150 TON/H	hm	2.0000	0.0640	10.90	0.70
47.64						
930101900134	MATERIAL CHANCADO P/BASE	m3		1.3000	40.48	52.59
52.59						

Partida (930101900134-0103001-01) MATERIAL CHANCADO P/BASE
 Rendimiento m3/DIA MO.72.00 EQ.72.00 Costo unitario directo por m3 40.48

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
930101900119	CARGUIO A RUMA	m3		1.0000	1.80	1.80
930101900120	CARGUIO A CHANCADORA	m3		1.0000	1.80	1.80
930101900122	EXTRACCION Y APILAMIENTO - MATERIAL GR	m3		1.0000	3.90	3.90
930101900124	CHANCADO	m3		1.0000	30.13	30.13
930101900125	TRANSPORTE A CHANCADORA ZARANDA	m3		1.0000	2.85	2.85
40.48						

Partida (930101900119-0103001-01) CARGUIO A RUMA
 Rendimiento m3/DIA MO.850.00 EQ.850.00 Costo unitario directo por m3 1.80

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	0.0019	13.70	0.03
0.03						
Equipos						
0349040012	CARGADOR S/LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 YD3	hm	1.0000	0.0094	188.10	1.77
1.77						

Partida (930101900120-0103001-01) CARGUIO A CHANCADORA
 Rendimiento m3/DIA MO.850.00 EQ.850.00 Costo unitario directo por m3 1.80

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	0.0019	13.70	0.03
0.03						
Equipos						
0349040012	CARGADOR S/LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 YD3	hm	1.0000	0.0094	188.10	1.77
1.77						

Partida (930101900122-0103001-01) EXTRACCION Y APILAMIENTO - MATERIAL GRANULAR
 Rendimiento m3/DIA MO.500.00 EQ.500.00 Costo unitario directo por m3 3.90

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0032	18.26	0.06
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	11.53	0.37
0.43						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.43	0.01
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0160	216.00	3.46
3.47						

Partida (930101900124-0103001-01) CHANCADO
 Rendimiento m3/DIA MO 215.00 EQ 215.00 Costo unitario directo por : m3 30.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0372	18.26	0.68
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0372	15.11	0.56
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.1488	11.53	1.72
2.96						
Materiales						
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2	aln		0.1700	10.04	1.71
1.71						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.96	0.09
0349040012	CARGADOR S/LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 YD3.	hm	1.0000	0.0372	188.10	7.00
0349080004	CHANCAD PRIM. SECUNDO 5FAJAS 75HP 46-70 T	hm	2.0000	0.0744	233.40	17.36
0349150014	GRUPO ELECTROGENO 89 HP 50 KW	hm	0.5000	0.0186	10.50	0.20
0349180000	FAJA TRANSPORT 18"x4' M.E. 3KW 150 TON/H	hm	2.0000	0.0744	10.90	0.81
25.46						

Partida (930101900125-0103001-01) TRANSPORTE A CHANCADORA ZARANDA
 Rendimiento m3/DIA MO 500.00 EQ 500.00 Costo unitario directo por : m3 2.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0080	13.70	0.11
0.11						
Equipos						
0348010086	CAMION VOLQUETE 15 M3	hm	1.0000	0.0160	171.50	2.74
2.74						

Partida (930101900136-0103001-01) ARENA GRUESA
 Rendimiento m3/DIA MO 72.00 EQ 72.00 Costo unitario directo por : m3 16.71

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
930101900121	EXTRACCION Y APILAMIENTO - MATERIAL SUE	m3		1.0000	3.67	3.67
930101900123	CARGUIO - MATERIAL GRANULAR	m3		1.0000	1.79	1.79
930101900125	TRANSPORTE A CHANCADORA ZARANDA	m3		1.0000	2.85	2.85
930101900126	ZARANDEO	m3		1.0000	8.40	8.40
16.71						

Partida (930101900123-0103001-01) CARGUIO - MATERIAL GRANULAR
 Rendimiento m3/DIA MO 900.00 EQ 900.00 Costo unitario directo por : m3 1.79

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0089	13.70	0.12
0.12						
Equipos						
0349040012	CARGADOR S/LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 YD3.	hm	1.0000	0.0089	188.10	1.67
1.67						

Partida (930101900135) TRANSPORTE DE AGREGADOS A LA OBRA
 Rendimiento m3/DIA MO 72.00 EQ 72.00 Costo unitario directo por : m3 19.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	0.0222	13.70	0.30
0.30						
Equipos						
0348010086	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	1.0000	0.1111	171.50	19.05
19.05						

Partida		(930101900126-0103001-01) ZARANDEO					
Rendimiento	m3/DIA	MO.450.00	EQ.450.00	Costo unitario directo por	m3	8.40	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0036	18.26	0.07	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0356	11.53	0.41	
Materiales							
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2	aln		0.1700	10.04	1.71	
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.48	0.01	
0349040012	CARGADOR S/LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 YD3	hm	0.5000	0.0089	188.10	1.67	
0349080004	CHANCAD.PRIM.SECUND.5FAJAS 75HP 46-70 T	hm	1.0000	0.0178	233.40	4.15	
0349150014	GRUPO ELECTROGENO 89 HP 50 KW	hm	1.0000	0.0178	10.50	0.19	
0349180000	FAJA TRANSPORT 18"x4' M.E. 3KW 150 TON/H	hm	1.0000	0.0178	10.90	0.19	
6.21							

Partida		(930101900137-0103001-01) CONCRETO FC = 140 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	MO.18.00	EQ.18.00	Costo unitario directo por	m3	285.33	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4444	18.26	8.11	
0147010002	OPERARIO	hh	3.0000	1.3333	15.11	20.15	
0147010003	OFICIAL	hh	3.0000	1.3333	13.70	18.27	
0147010004	PEON	hh	6.0000	2.6667	11.53	30.75	
77.28							
Materiales							
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		6.0000	21.80	130.80	
130.80							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	77.28	2.32	
0349010098	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 23HP 11P.	hm	1.0000	0.4444	21.60	9.60	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4444	4.70	2.09	
14.01							
Subpartidas							
930101900128	CARGUIO PARA TRANSPORTE EN OBRA	m3		1.3000	1.79	2.33	
930101900135	TRANSPORTE DE AGREGADOS A LA OBRA	m3		1.3000	19.35	25.16	
930101900136	ARENA GRUESA	m3		0.4800	16.68	8.01	
930101900139	PIEDRA CHANCADA	m3		0.6900	40.21	27.74	
63.24							

Partida		(930101900139-0103001-01) PIEDRA CHANCADA					
Rendimiento	m3/DIA	MO.72.00	EQ.72.00	Costo unitario directo por	m3	40.24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Subpartidas							
930101900119	CARGUIO A RUMA	m3		1.0000	1.80	1.80	
930101900121	EXTRACCION Y APILAMIENTO - MATERIAL SUE	m3		1.0000	3.67	3.67	
930101900123	CARGUIO - MATERIAL GRANULAR	m3		1.0000	1.79	1.79	
930101900124	CHANCADO	m3		1.0000	30.13	30.13	
930101900125	TRANSPORTE A CHANCADORA ZARANDA	m3		1.0000	2.85	2.85	
40.24							

Partida		(930101900140-0103001-01) ELABORACION POSTES DE SENAL					
Rendimiento	und/DIA	MO.0.00	EQ.0.00	Costo unitario directo por	und	123.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0299010001	TUBO PVC 1/2"	und		0.3000	9.98	2.99	
2.99							
Subpartidas							
930101900127	PINTADO DE POSTES	m2		1.0000	28.31	28.31	
930101900137	CONCRETO FC = 140 KG/CM2	m3		0.0700	285.33	19.97	
930101920102	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		1.2000	24.09	28.91	
930101920103	ACERO REFUERZO FY=4200 KG/cm2	ka		9.0000	4.82	43.38	
120.57							

Partida (930101900127-0103001-01) PINTADO DE POSTES
 Rendimiento m2/DIA MO. 10.00 EQ. 10.00 Costo unitario directo por : m2 28.31

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.11	12.09
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	11.53	9.22
21.31						
Materiales						
0253030027	THINER	qln		0.0540	19.74	1.07
0254010054	PINTURA ESMALTE SINTETICO	qln		0.0670	64.44	4.32
0254830001	PINTURA IMPRIMANTE	qln		0.0670	24.08	1.61
7.00						

Partida (930101910102-0103001-01) EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS
 Rendimiento m3/DIA MO. 30.00 EQ. 30.00 Costo unitario directo por : m3 32.18

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	18.26	0.49
0147010004	PEON	hh	10.0000	2.6667	11.53	30.75
31.24						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	31.24	0.94
0.94						

Partida (930101920102-0103001-01) ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
 Rendimiento m2/DIA MO. 20.00 EQ. 20.00 Costo unitario directo por : m2 24.09

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.11	6.04
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	13.70	5.48
11.52						
Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	ka		0.2000	3.45	0.69
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	kg		0.0600	4.07	0.24
0243010003	MADERA TORNILLO	o2		4.6670	2.42	11.29
12.22						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.52	0.35
0.35						

Partida (930101920103-0103001-01) ACERO REFUERZO FY=4200 KG/cm2
 Rendimiento kg/DIA MO. 250.00 EQ. 250.00 Costo unitario directo por : kg 4.82

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0064	18.26	0.12
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.11	0.48
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.70	0.44
1.04						
Materiales						
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16	ka		0.0600	4.07	0.24
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	ka		1.0300	3.41	3.51
3.75						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.04	0.03
0.03						

Partida 04.02.01 EXCAVACION MANUAL
 Rendimiento m3/DIA 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m3 32.18

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
930101910102	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	m3		1.0000	32.18	32.18
32.18						

Partida	04.02.02		REFINE Y COMPACTACION DE TERRENO					
Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por :			m2	24.12
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	18.26	0.49		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	13.70	3.65		
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.0667	11.53	12.30		
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	16.44	0.82		
0349030003	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	1.0000	0.2667	17.10	4.56		
Subpartidas								
930101900117	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.2000	11.52	2.30		
2.30								
Partida	04.02.03		ENCOFRADO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por :			m2	25.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.11	6.04		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	13.70	5.48		
11.52								
Materiales								
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2000	3.45	0.69		
0202010062	ALAMBRE NEGRO N°8	kg		0.2500	4.07	1.02		
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		4.6670	2.42	11.29		
0253000002	PETROLEO DIESEL # 2	gln		0.1000	10.04	1.00		
14.00								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.52	0.35		
0.35								
Partida	04.02.04		CONCRETO PARA CUNETAS F'c= 175 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por :			m3	308.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.4000	18.26	7.30		
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	15.11	12.09		
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	13.70	10.96		
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.2000	11.53	36.90		
67.25								
Materiales								
0221000094	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		7.0000	21.80	152.60		
152.60								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	67.25	2.02		
0349010095	MEZCLADORA DE CONCRETO 16 P3	hm	1.0000	0.4000	27.70	11.08		
0349010096	VIBRADOR DE CONCRETO HP = 1.50"	hm	1.0000	0.4000	4.70	1.88		
14.98								
Subpartidas								
930101900117	TRANSPORTE DE AGUA	m3		0.1500	11.52	1.73		
930101900128	CARGUIO PARA TRANSPORTE EN OBRA	m3		1.5000	1.79	2.69		
930101900135	TRANSPORTE DE AGREGADOS A LA OBRA	m3		1.5000	19.35	29.03		
930101900136	ARENA GRUESA	m3		0.5000	16.71	8.36		
930101900139	PIEDRA CHANCADA	m3		0.8000	40.21	32.17		
73.98								

ANEXO N° 3.1 **Especificaciones Técnicas** **Señalización.**

ESPECIFICACIONES TECNICAS.

Estas especificaciones técnicas están referidas a los trabajos y al diseño de la señalización que se ha proyectado en el tramo de estudio.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

6.01 SEÑALES REGLAMENTARIAS (Und).

GENERALIDADES

Las señales de Reglamentación indican una orden y por lo tanto hacen conocer al usuario del camino, la existencia de ciertas limitaciones y prohibiciones que regulan su uso y cuya violación constituye una contravención. En lo no establecido en las presentes especificaciones, la Sociedad Concesionaria se ceñirá a lo estipulado por el manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, aprobado según R.M.Nº 413-93-TCC/15.15 (13.10.93).

EJECUCION

Se confeccionarán con planchas de fibra de vidrio de 4 mm de espesor, con una cara de textura similar al vidrio, siendo su tamaño 0.60 m. de diámetro (con excepción de las señales R-1 y R-2), con refuerzo en platinas de acero de 2" x 1/8" embebidas en la fibra de vidrio y se le aplicarán dos manos de pintura de color negro. En el reverso el fondo de la señal irá con material reflectorizante de alta intensidad color blanco, círculo rojo con tinta xerográfica transparente; las letras, números, símbolos y marcas, serán pintados con tinta xerográfica color negro. Se utilizará el sistema de serigrafía.

✓ Poste de Fijación de Señales

Los postes de fijación serán de concreto, tal como se indica en los planos y deberán ser pintados con esmalte color negro y blanco, en franjas o bandas intercaladas de 0.50 m.

✓ Cimentación de los Postes

Las señales reglamentarias tendrán una cimentación de concreto $f_c=140$ Kg/cm² y dimensiones de 0.60 m. x 0.60 m. x 0.30 m. de profundidad, de acuerdo a planos.

La ejecución de los trabajos se llevará a cabo previa autorización del Supervisor, quien podrá ordenar la paralización de los mismos si considera que no se cumplen las prescripciones de Autocontrol de Calidad, Seguridad en la Construcción y Medidas Correctoras de Impacto Ambiental establecidas en las presentes Especificaciones Técnicas.

MATERIALES

Las láminas reflectorizantes a utilizar para la fabricación de las señales reglamentarias deberán de cumplir con las siguientes Normas:

Coeficientes de retroreflección	FP-85 Tabla 718.02(a) y AASHTO M268 Secc7.10
Color	FP-85 Secc718.01(a) y ASTM D4956
Adhesivos	FP-85 Clase 2 y ASTM D4956
Brillo	ASTM D523, 85 ^a valor no menor de 50

La tinta serigrafica a utilizar deberán ser de secado rápido, compatibles con las laminas de lentes encapsulados a utilizar.

AUTOCONTROL DE CALIDAD

La lámina de alta intensidad se aplicara sobre la fibra de vidrio que deberá tener una superficie rígida, plana no porosa, suave y limpia.

La tinta serigrafica a utilizar deberá ser compatible con el tipo de lámina a utilizar según recomendación y garantía del fabricante.

Los materiales a utilizar deberán ser almacenados en un área fresca y seca.

Las señales procesadas por serigrafía se deben de proteger con papel de deslizamiento.

Los postes de concreto a colocar deberán estar en buenas condiciones sin rajaduras que pudieran ser ocasionadas por el traslado a obra.

Los equipos a utilizar para la elaboración de las señales deberán ser los adecuados conforme a las recomendaciones del fabricante de los materiales para lograr un buen acabado y garantizar la durabilidad de la señal.

Se deberán de tomar en cuenta las prescripciones descritas en cada una de las partidas que intervienen en esta unidad de obra (excavación, concreto, etc.)

VALORIZACION DE LA PARTIDA

La medición es por unidad de señal, incluido el poste y su cimentación, colocado y aprobado por el Supervisor.

La cantidad determinada según el método de medición, será valorizada al precio unitario del contrato; este precio constituirá compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra, herramientas, Autocontrol de Calidad, e imprevistos necesarios para completar la partida.

6.02 SEÑALES PREVENTIVAS (Und).

GENERALIDADES

Las señales preventivas se usarán para controlar la operación de los vehículos, en un camino propiciando un ordenamiento del fluido de tránsito e informando a los conductores de todo lo que se relaciona con el camino que recorre. Es decir se usarán para indicar con anticipación, la aproximación de ciertas condiciones del camino que implican un peligro real o potencial y que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando ciertas precauciones necesarias.

✓ Poste de Fijación de Señales

Los postes de fijación serán de concreto, tal como se indica en los planos y deberán ser pintados con esmalte color negro y blanco, en franjas o bandas intercaladas de 0.50 m.

✓ Cimentación de los Postes

Las señales preventivas tendrán una cimentación de concreto $f'c=140$ Kg/cm² y dimensiones de 0.60 m. x 0.60 m. x 0.30 m. de profundidad, de acuerdo a los planos.

La ejecución de los trabajos se llevará a cabo previa autorización del Supervisor, quien podrá ordenar la paralización de los mismos si considera que no se cumplen las prescripciones de Autocontrol de Calidad, establecidas en las presentes Especificaciones Técnicas.

MATERIALES

Las láminas reflectorizantes a utilizar para la fabricación de las señales preventiva deberán de cumplir con las siguientes Normas:

Lamina reflectiva grado Alta Intensidad:

Coeficientes de retroreflección	FP-85 Tabla 718.02(a) y AASHTO M268 Secc7.10
Color	FP-85 Secc718.01(a) y ASTM D4956
Adhesivos	FP-85 Clase 2 y ASTM D4956
Brillo	ASTM D523, 85 ^a valor no menor de 50

AUTOCONTROL DE CALIDAD

La lámina de alta intensidad se aplicará sobre la fibra de vidrio que deberá tener una superficie rígida, plana, no porosa, suave y limpia.

La tinta serigráfica a utilizar deberá ser compatible con el tipo de lámina a utilizar según recomendación y garantía del fabricante.

Los materiales a utilizar deberán ser almacenados en un área fresca y seca.

Las señales procesadas por serigrafía se deben de proteger con papel de deslizamiento

Los postes de concreto a colocar deberán estar en buenas condiciones sin rajaduras que pueden ser ocasionados por el traslado a obra.

Se deberán de tomar en cuenta las prescripciones descritas en cada una de las partidas que intervienen en esta unidad de obra (excavación, concreto, etc.)

Los equipos a utilizar para la elaboración de las señales deberán ser los adecuados conforme a las recomendaciones del fabricante de los materiales para lograr un buen acabado y garantizar la durabilidad de la señal.

VALORIZACION DE LA PARTIDA

El método de medición es por unidad de señal, incluido el poste y su cimentación, colocado y aprobado por el Supervisor.

La cantidad determinada según el método de medición es por unidad y será valorizada al precio unitario del Contrato; dicho precio constituirá compensación total por el costo de los materiales, equipo, mano de obra, herramientas, Autocontrol de Calidad, e imprevistos necesarios para completar la partida.

6.03 MARCAS EN EL PAVIMENTO (M2).

DEMARCAACION DE PAVIMENTOS – LINEA CONTINUA.

GENERALIDADES

Este trabajo consistirá en el pintado de marcas de tránsito sobre el área pavimentada terminada, de acuerdo con estas especificaciones y en las ubicaciones dadas con las dimensiones que muestran los planos, o según las indicadas por el Supervisor.

MATERIALES

✓ Pinturas a Emplear en Marcas Viales

Las marcas permanentes serán del Tipo II: Marcas retroreflectiva con pintura de tráfico con base de agua 100% Acrílico.

La pintura deberá ser pintura de tránsito blanca en los bordes y señales en el pavimento y amarilla en el eje de la vía de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo que ordene el Supervisor, adecuada para superficies pavimentadas.

La pintura de tránsito con base de agua está conformada por el 100% de polímero acrílico y debe ser una mezcla lista para ser usada sobre pavimento

asfáltico o de concreto portland. Sus cualidades deben estar acordes con las exigidas para pintura de tráfico de secado rápido cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan contenidos en las “Especificaciones Técnicas de pinturas para obras viales” aprobadas por la Dirección General de Caminos con R.D. N° 851-98-MTC/15.17.

Composición

La formulación del material debe ser determinado por el fabricante, teniendo en consideración la Tabla de Requerimientos de Calidad de las Pinturas en base de agua (ver Cuadro N°3.3).

Cuadro N° 3.3.

Tabla de Requerimientos de Calidad de las Pinturas en base de agua

Características	Pintura Blanca o Amarilla	
	Mínimo	Máximo
(1) Pigmento (% de masa)	45	55
(2) Vehículo No Volátil (% por masa)	40	-
(3) Plomo, Cromo, Cadmio o Bario	0%	-
(4) Compuestos orgánicos volátiles (g/L)	-	250
(5) Densidad (g/L)	1440	-
(7) Tiempo de secado al tráfico (minutos)	-	10
(8) Tiempo de secado al tacto (segundos)	-	90
(10) Flexibilidad	Sin marcas o escamas	Sin marcas o escamas
(11) Opacidad	0,96	-
(12) Sangrado	0,96	-
(13) Resistencia a la Abrasión (ciclos/mín.)	300	-
(14) Disminución en la resistencia de restregado (%)	-	10

Fuente: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de la Carretera.

Reflectancia Diurna

Con respecto a óxido de magnesio standard.

84% para pintura blanca.

55% para pintura amarilla.

La pintura a utilizar contendrá microesferas de vidrio, a continuación se describe sus características.

✓ MicroEsferas de Vidrio.

La retroreflectividad de las pinturas con la finalidad de que las marcas en el pavimento mejoren su visibilidad durante las noches o bajo condiciones de oscuridad o neblina, se consigue por medio de la aplicación de microesferas de vidrio que pueden ser premezcladas ó post mezcladas con la pintura y que deben reunir las características de calidad y tamaño que se dan en la presente especificación.

Las microesferas de vidrio constituyen el material que aplicado a las pinturas de tránsito producen su retroreflectividad por la incidencia de las luces de los vehículos mejorando la visibilidad nocturna o condiciones de restricciones de iluminación como los producidos por agentes atmosféricos. La aplicación de las microesferas se hará por esparcido sobre la pintura.

Deben cumplir los requerimientos establecidos en las Especificaciones Técnicas de Calidad de Materiales para uso en señalización de Obras Viales (Resol. Direc. N°539-99-MTC/15.17.-).

Requisitos Para Microesferas de Vidrio.

CARACTERISTICAS TECNICAS EVALUADAS		ESPECIFICACIONES				
01	% Granulometría (material que pasa)	I	II	III	IV	V
	Tamiz N° 8					100
	Tamiz N° 10				100	95-100
	Tamiz N° 12			100	95-100	80-95
	Tamiz N° 14			95-100	80-95	10-40
	Tamiz N° 16			80-95	10-40	0-5
	Tamiz N° 18			10-40	0-5	0-2
	Tamiz N° 20	100		0-5	0-2	
	Tamiz N° 30	75-95	100	0-2		
	Tamiz N° 40		90-100			
	Tamiz N° 50	15-35	50-75			
	Tamiz N° 80		0-5			
	Tamiz N° 100	0-5				
02	% Flotación	90 min.				
03	Indice de Refracción	1.50	1.55			
04	Resistencia a la Abrasión (lbs) (Ret. Malla N° 40)	30 min.				
05	Redondez (%)	70 min.				
06	Resistencia a la Humedad	Las esferas no deben absorber humedad durante su almacenamiento. Ellos deben permanecer libres de racimos y grumos y debe fluir libremente desde el equipo de dispersión.				
07	Resistencia a los Acidos	No presentarán al ser observadas posteriormente al microscopio, señal alguna de haber sido dañados.				
08	Resistencia a la Solución de 1N de Cloruro Cálcico	No presentarán, al ser observadas posteriormente al microscopio, señal alguna de haber sido dañadas.				

Fuente: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de la Carretera.

USOS. Para reflectorizar la señalización de las carreteras.

APLICACION

Variables a considerar para obtener la mejor aplicación:

- . Esfericidad y granulometría de la microesfera.
- . Recubrimiento y rango de aplicación.
- . Temperatura de aplicación.
- . Experiencia de los aplicadores.
- . Costos de mantenimiento.
- . Grado de embebido.
- . Espesor de la película.
- . Tránsito de Vehículos.

Costo por día útil de la señal.

- . Tipo de sustrato.

PROCESOS DE APLICACIÓN.-

Para obtener la mejor performance de las microesferas de vidrio en cuanto a retroreflectividad de los mismos deberán estar convenientemente embebidas en el material (la máxima retroreflectividad se obtiene cuando el 60% de la microesfera se encuentra embebida en el material). Pueden ser aplicadas por tres procesos:

a) Por aspersión

Las microesferas son extendidas en la superficie de la señalización a través de dispositivos neumáticos (a presión) sea a presión directa ó por succión. La extensión de microesferas deberá hacerse a través de dos picos inyectoros de material los que deberán estar alineados y distanciados para garantizar el vaciado, uniformidad de distribución y anclaje de las microesferas de vidrio.

b) Por gravedad

Las microesferas son transferidas del silo de almacenaje de las máquinas ó de los carros manuales, a través de su peso propio y son extendidas en la superficie de la señalización a través de dispositivos adecuados.

Las microesferas deben ser aplicadas inmediatamente después de la aplicación del material para garantizar el perfecto anclaje de las mismas.

c) Manualmente:

Las microesferas de vidrio serán extendidas sobre el material recién aplicado, con el impulso de las manos, este proceso solamente debe ser empleado cuando fuera imposible la utilización de los otros dos procesos, pues no hay una perfecta distribución de las esferas en la superficie del material, ni consistencia en el anclaje, lo que representa un inconveniente en términos de obtención de la máxima retroreflectividad.

CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

a) Las Microesferas de Vidrio almacenadas en obra.- Deberán ser enumeradas ó registradas con la finalidad de obtener una identificación (número de saco) y muestreo representativo de c/u de ellos.

b) Obtención de muestras de Microesferas de Vidrio para Ensayos de Calidad.- Se escogerá cualquiera de los sacos almacenados para realizar un muestreo con la finalidad de obtener una muestra representativa para realizar los ensayos en Laboratorio.

Nota.- Cabe indicar que el muestreo por saco de microesfera estará condicionado a la cantidad existente in situ.

c) Identificación de las muestras.- Las microesferas de vidrio muestreadas deben ser empacadas en recipientes secos a prueba de humedad, cada paquete debe contener la siguiente información:

- . Nombre del Proyecto.
- . Identificación de la muestra (Nº saco).
- . Nombre del fabricante.
- . Marca - tipo - sello.
- . Nº de lote.

Nota.- Las operaciones de ensayo deben ser desarrolladas inmediatamente después de remover las microesferas en un desecador.

d) Parámetros considerados para un mejor Control de Calidad en Obra.- Para un buen control de calidad en obra (Inspección y la evaluación de la señalización vial horizontal) debe considerarse:

- | | |
|--------------|---------------------------|
| . Materiales | . Preparación de material |
| . Equipos | . Dimensiones |

- . Pavimento
- . Pre-marcación
- . Condiciones ambientales
- . Retroreflectividad
- . Espesores

Cuando se apliquen en el eje dos franjas longitudinales paralelas deben estar separadas a una distancia de cien milímetros (100 mm.) medidos entre los bordes interiores de cada línea.

DIMENSIONES

Las líneas o bandas pintadas sobre el pavimento deben ser lo suficientemente visibles para que un conductor pueda maniobrar el vehículo con un determinado tiempo de previsualización.

Las dimensiones de línea o banda que se debe aplicar al pavimento, así como de las flechas y las letras tienen que ser de las dimensiones indicadas en los planos.

Todas las marcas tienen que presentar una apariencia clara, uniforme y bien terminada. Las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, tienen que ser corregidas por el Contratista de modo aceptable para el Supervisor y sin costo para el MTC.

MARCAS PINTADAS

Las marcas pintadas con material que corresponde a los **tipos de pintura definidos deben tener un espesor húmedo mínimo de 15 mils 0,38 mm,** medida sin aplicar microesferas de vidrio o con una tasa de aplicación de pintura de 2,5 - 2,7 m² por litro de pintura.

Las marcas se tienen que aplicar por métodos mecánicos aceptable por el Supervisor. La máquina de pintar tiene que ser del tipo rociador, que pueda aplicar la pintura en forma satisfactoria bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocen directamente sobre el pavimento. Cada máquina tiene que ser capaz de aplicar dos rayas separadas, continuas o segmentadas, a la vez.

(a) CLASIFICACIÓN

Las microesferas de vidrio según la norma AASHTO M-247 se clasifica de acuerdo a su tamaño o gradación según lo indicado en la Tabla de Gradación de Microesferas de Vidrio.

Cuadro N° 3.4.
Clasificación de Microesferas de Vidrio

Tamiz	% que pasa Tamiz	
	Tipo I	Tipo II
0,850 mm. (N° 20)	100	-
0,600 mm. (N° 30)	75 – 95	100
0,425 mm. (N° 40)	-	90 – 100
0,300 mm. (N° 50)	15 – 35	50 – 75
0,180 mm. (N° 80)	-	0 – 5
0,150 mm. (N° 100)	0 – 5	-

Fuente: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de la Carretera.

La aplicación de las microesferas estará de acuerdo con el espesor de la pintura, debiendo garantizarse una flotabilidad entre 50 y 60% a fin de garantizar la máxima eficiencia de retroreflectividad de las microesferas aplicadas. Los planos y documentos del proyecto deben definir el tipo de microesferas a utilizar, siendo por lo general de mayor eficiencia y rendimiento las microesferas de vidrio tipo I.

(b) ESFERICIDAD

Las microesferas de vidrio deberán tener un mínimo de 70% de esferas reales.

(c) INDICE DE REFRACCIÓN

Las microesferas de vidrio deben tener un índice de refracción mínimo de 1,50.

METODO DE CONSTRUCCIÓN

Las superficies sobre las cuales se vayan a aplicar las marcas tienen que ser superficies limpias, secas y libres de partículas sueltas, lodo, acumulaciones de alquitrán o grasa, u otros materiales dañinos. Esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Ingeniero Supervisor.

Cada máquina deberá ser capaz de aplicar dos rayas separadas, que sean continuas o discontinuas a la misma vez, Cada tanque de pintura deberá estar equipada con válvulas de cierre satisfactorias que apliquen rayas continuas o discontinuas automáticamente. Cada boquilla deberá tener un dispensador automático de microesferas de vidrio que deberá operar simultáneamente con la boquilla rociadora y distribuir las microesferas en una forma uniforme a la velocidad especificada. Cada boquilla deberá también estar equipada con guías de rayas adecuadas que consistirán en mortajas metálicas o golpes de aire.

Las líneas laterales de borde del pavimento, de separación de carriles y del eje serán franjas de 10 cm. de ancho. Los segmentos de raya interrumpida deberán ser de 4.50 m. a la largo con intervalos de (7.50 mt.) o como indiquen los planos. Las líneas laterales de borde serán de colores blancos y continuos. Las líneas separadoras de carril serán discontinuas de color blanco cuando delimita flujos en un solo sentido y de color amarillo cuando delimita flujos de sentido contrario; también podrán ser continuas en zonas de restricción de visibilidad.

Cuando se apliquen en el eje dos franjas longitudinales paralelas deben estar separadas a una distancia de cien milímetros (100 mm.) medidos entre los bordes interiores de cada línea.

Se instalarán los bordes exterior e interior de las curvas, tachas bidireccionales de color blanco, siendo el espaciamiento de ellas lo indicado en los planos y/o metrados del detalle de señalización y 48 m antes y después de las curvas horizontales, siendo el espaciamiento de acuerdo a lo indicado en los planos y relación de metrados o señalado por la Supervisión.

En los sectores de prevención y tal como se indica en los planos las tachas bidireccionales serán de color amarillo.

Para colocar las tachas se prepara la superficie libre de polvo y elementos extraños, luego se aplicará una resina epóxica en el lugar seleccionado distribuyéndola uniformemente se colocará la tacha en la posición previamente determinada aplicando una suave presión para forzar a la resina que se expanda alrededor de la tacha.

DIMENSIONES

Las líneas o bandas pintadas sobre el pavimento deben ser lo suficientemente visibles para que un conductor pueda maniobrar el vehículo con un determinado tiempo de previsualización.

Las dimensiones de línea o banda que se debe aplicar al pavimento, así como de las flechas y las letras tienen que ser de las dimensiones indicadas en los planos.

Todas las marcas tienen que presentar una apariencia clara, uniforme y bien terminada. Las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, tienen que ser corregidas por el Contratista de modo aceptable para el Supervisor y sin costo para el MTC.

MARCAS PINTADAS

Cada depósito de pintura tiene que estar equipado con un agitador mecánico o manual cada boquilla tiene que estar equipada con válvulas de cierre adecuadas que aplicarán líneas continuas o segmentadas automáticamente. Cada boquilla debe tener un dispensador automático de microesferas de vidrio que funcionará simultáneamente con la boquilla rociadora y distribuirá las microesferas en forma uniforme a la velocidad especificada. Cada boquilla tiene que también estar equipada con cubiertas metálicas de jebe para protegerlas del viento.

La pintura tiene que ser mezclada bien antes de su aplicación y ésta tiene que ser aplicada cuando la temperatura ambiente sea superior a los cuatro grados centígrados (4°C) para las marcas tipo A y de diez grados centígrados (10°C) para los de tipo B.

Las áreas pintadas se tienen que proteger del tránsito hasta que la pintura esté lo suficientemente seca como para prevenir que se adhiera a las ruedas de los vehículos o que éstos dejen sus huellas.

Cuando sea aprobado por el Supervisor, el Contratista puede poner la pintura y las esferas de vidrio en dos aplicaciones de menor espesor para reducir el tiempo de secado en las áreas de congestión de tránsito, sin que varíe la dosificación dispuesta por el Supervisor.

Adicionalmente las pinturas de tránsito deberán cumplir con los siguientes requisitos:

(a) Envasado

Las pinturas de tráfico dentro de sus envases no deberán mostrar asentamientos excesivos, solidificación o gelidificación. Podrán ser fácilmente dispersados en forma manual y obtener un estado suave y homogéneo en color.

La pintura podrá ser almacenada hasta por períodos de seis (6) meses desde la fecha de su fabricación. Dentro de este período el pigmento no deberá mostrar cambios mayores de 5 KU con respecto a la pintura fresca en el momento de su fabricación.

(b) Pulverizado

La pintura tal como ha sido recibida del fabricante deberá tener propiedades satisfactorias para su pulverización cuando se distribuye a través de boquillas de máquinas de pintado simple.

La película de pintura aplicada por pulverización deberá mostrar un acabado suave y uniforme con los contornos adecuadamente delineados, libres de arrugas, ampollas, variaciones en ancho y otras imperfecciones superficiales.

(c) Peladuras

La pintura después de cuarentiocho (48 h) de aplicada no deberá mostrar síntomas de peladuras o descascamiento.

LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

No se permitirá la aplicación de ninguna marca en el pavimento en instantes de lluvia ni cuando haya agua o humedad sobre la superficie del pavimento.

No se permitirá que los materiales lleguen a obra con envases rotos o tapas abiertas.

La pintura y todos los otros materiales a utilizar deberán ser envasados en forma adecuada, según usos del fabricante. Cada envase deberá llevar una etiqueta con la siguiente información:

Nombre y Dirección del Fabricante

Punto de Embarque o Despacho

Marca y Tipo de Pintura

Fórmula de Fabricación

Capacidad (número de litros del envase)

Fecha de fabricación y número de lote del despacho.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

Controles

Durante la ejecución de la aplicación de las marcas en el pavimento el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

1. Verificar el estado de funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
2. Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito según requerimientos de la especificación MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL.
3. Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
4. Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados y las dimensiones aplicadas.
5. Comprobar los espesores de aplicación de los materiales y la adecuada velocidad del equipo.
6. Comprobar que la tasa de aplicación de las microesferas de vidrio se halla dentro de las exigencias del proyecto.
7. Comprobar que todos los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos en la presente especificación.
8. Evaluar y medir para efectos de pago las marcas sobre el pavimento correctamente aplicadas y aceptadas.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

Las marcas en el pavimento solo se aceptarán si su aplicación está de acuerdo con las indicaciones de los planos, documentos del proyecto y de la presente especificación. Todas las dimensiones de las líneas de eje, separadora de carriles y laterales símbolos, letras, flechas y otras marcas deben tener las dimensiones indicadas en los planos. Las deficiencias que excedan las tolerancias de estas especificaciones deberán ser subsanadas por el Contratista a plena satisfacción del Supervisor.

6.04 GUARDAVIAS.

GENERALIDADES

Los guardavías serán vigas metálicas corrugadas colocadas de acuerdo a lo indicado en los planos o donde lo indique el Supervisor. En general serán colocadas en los extremos de los puentes y en las curvas peligrosas al tránsito. Los detalles de las instalaciones se aprecian en los planos.

MATERIALES

Los materiales deberán cumplir con los siguientes requerimientos:

a) Lámina

Las barandas de las guardavías metálicas serán de lámina de acero. Salvo que los documentos del proyecto o las especificaciones particulares determinen lo contrario, la lámina deberá cumplir todos los requisitos de calidad establecidos en la especificación M-180 de la AASHTO, en especial los siguientes:

Vigas

- Tensión mínima de rotura de tracción..... 345 Mpa
- Límite de fluencia mínimo 483 Mpa
- Alargamiento mínimo de una muestra de 50 mm. de longitud por 12,5 mm. de ancho y por el espesor de la lámina 12%.

Secciones final y de amortiguación

- Tensión mínima de rotura de tracción 227 Mpa
- Límite de fluencia mínimo 310 Mpa
- Alargamiento mínimo de una muestra de 50 mm. de longitud por 12,5 mm. de ancho y por el espesor de la lámina 12%.

Las láminas deberán ser galvanizadas por inmersión en zinc en estado de fusión, con una cantidad de zinc mínima de quinientos cincuenta gramos por metro cuadrado (550 gr/m^2), en cada cara de acuerdo a la especificación ASTM A-123.

ocho décimas (4,8 mm) con agujero alargado, las cuales irán colocadas entre la cabeza del tornillo y la baranda. Tanto los tornillos como las tuercas y las arandelas deberán ser galvanizados conforme se indica en la especificación AASHTO M-232.

d) Pintura en Guardavías:

El lado adyacente a la pista de los guardavías se pintarán primero con una capa de Wash Primer antes de la pintura esmalte color blanco o amarillo, luego se pintará franjas diagonales (inclinadas 45°) cada 3.81 m. o tal como se indica en los planos; de color negro (esmalte) y amarillo (reflectivo tipo código similar).

Las franjas diagonales tendrán un ancho cada una de 10 cm.

EJECUCIÓN

Los guardavías que deban instalarse con un radio de cuarenta y cinco metros (45 m) o menor, deberán adquirirse con la curvatura aproximada de instalación.

El guardavía no necesita ningún revestimiento adicional (pintura o anticorrosivo), salvo que lo indique el proyecto.

El relleno de los agujeros excavados no debe completarse hasta que la viga se encuentre lista y alineada; el relleno debe ser de concreto simple $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$, fijando de esta manera la guardavía.

Los elementos de baranda deberán ser levantados de manera que resulte una construcción lisa y continúa. Durante el proceso final de alineamiento se ajusta todos los pernos.

Los postes deberán ser colocados a plomada, en agujeros excavados a mano o mecánicamente. La distancia entre ejes de postes será de 3.81 m. y esta equidistancia deberá hacerse con bastante cuidado y exactitud, por ser postes con agujero central; normalmente el centro de la viga metálica se coloca a la altura de la defensa de los automóviles o sea a 46 cm. sobre la superficie.

Localización

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

noventa y un centímetros (1,91 m.). Los postes se deberán enterrar bajo la superficie aproximadamente un metro con veinte centímetros (1,20 m).

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

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

Excavación

En los sitios escogidos para enterrar los postes se efectuarán excavaciones de sección transversal ligeramente mayor que la del poste, las cuales se llevarán hasta la profundidad señalada en la Subsección anterior.

Colocación del poste

El poste se colocará verticalmente dentro del orificio y el espacio entre él y las paredes de la excavación se rellenará con parte del mismo suelo excavado, en capas delgadas, cada una de las cuales se compactará cuidadosamente con piones, de modo que al completar el relleno, el poste quede vertical y firmemente empotrado. En los últimos treinta centímetros (30 cm.) medido desde la superficie del terreno en que se coloca el poste se deberá vaciar un concreto ciclópeo (agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo) con Resistencia mínima a la compresión a 28 días de 140 Kg/cm²

Se deberá nivelar la parte superior o sobresaliente de los postes, para que sus superficies superiores queden alineadas de manera que al adosar los tramos de guardavía no se presenten altibajos en ésta.

Instalación de la guardavía

El guardavía deberá ensamblarse de acuerdo con los detalles de los planos y las instrucciones del fabricante de la lámina, cuidando que quede ubicada a la altura sobre el suelo establecida en la presente especificación referente a localización.

Empalmes

Los empalmes de los diversos tramos de guardavía deberán efectuarse de manera que brinden la suficiente rigidez estructural y que los traslapes queden en la dirección del movimiento del tránsito del carril adyacente.

La unión de las láminas se realizará con tornillos de las dimensiones fijadas en la presente especificación referente a **Elementos de fijación**, teniendo la precaución de que su cabeza redonda se coloque en la cara de la guardavía que enfrenta el tránsito.

Secciones final y de amortiguación

En los extremos de las guardavías metálicas se colocarán secciones terminales, las cuales serán terminal de amortiguación (parachoques) en forma de U o según lo indiquen los planos y documentos del proyecto, colocado al inicio del tramo de guardavía y terminal final colocado al final del tramo, considerando el sentido del tránsito.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá efectuar excavaciones ni instalar guardavías metálicas en instantes de lluvia.

AUTOCONTROL DE CALIDAD

Controles

- Verificar el estado y el funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales utilizados cumplan las exigencias de la presente especificación.
- Verificar que la excavación sea correcta y que la guardavía se instale de acuerdo con los planos y las instrucciones del fabricante de la lámina.
- Medir para efectos de pago, las cantidades de obra correctamente ejecutadas.

Calidad de los materiales

- El Supervisor se abstendrá de aceptar materiales que incumplan las exigencias de la presente especificación referente a **Lámina** y las de las especificaciones AASHTO mencionadas en él.
- El terminado de la lámina galvanizada deberá ser de óptima calidad y, por lo tanto, no se aceptarán secciones con defectos nocivos tales como ampollas o áreas no cubiertas por el zinc.

- El Supervisor rechazará guardavías alabeadas o deformadas.

Dimensiones

- No se admitirán láminas cuyo espesor sea inferior en más de veintitrés centésimas de milímetro (0,23 mm) en relación con el especificado para las guardavías.
- No se admitirán tolerancias en relación con la altura a la cual debe quedar la línea central del guardavía, según se establece en la presente especificación referente a **Localización**.
- En relación con otras dimensiones, tales como la separación entre postes y la distancia de la guardavía al borde del pavimento, queda a criterio del Supervisor aceptar o no tolerancias, considerando que también interviene la conformación física de la zona en que se instalarán.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, y a plena satisfacción del Supervisor.

VALORIZACION DE LA PARTIDA

Para los efectos de medición, los guardavías colocados, pintados y aprobados por el Ingeniero se medirán en metros lineales, siguiendo el alineamiento de los postes, y tomando la medida entre los extremos de los terminales, incluyendo los terminales.

El total de los metros lineales, medidos en la forma descrita, se valorizarán al precio unitario del Contrato por metro lineal de Guardavías, incluido los terminales de los guardavías; este precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipo, materiales, herramientas, Autocontrol de Calidad, Seguridad en la Construcción, Medidas correctoras de Impacto Ambiental, e imprevistos necesarios para completar la partida.

6.05 TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES (Und)

GENERALIDADES.

Son unidades de señalización que se ubican en las curvas horizontales, en los estrechamientos de la vía y sectores que pudiesen representar peligro al tráfico, con el fin de resaltar el borde de la superficie de rodadura y prevenir accidentes de tránsito.

EJECUCION.

Las tachas delineadoras bidireccionales serán de color blanco, estarán colocadas en las zonas de los intercambios, en el eje de la vía y en los laterales, desde el inicio hasta el fin de las curvas horizontales, el espaciamiento entre ellas será de acuerdo a lo indicado en los planos.

Para colocar las tachas se preparará la superficie, libre de polvo y elementos extraños; luego se aplicará una resina epóxica en el lugar seleccionado, distribuyendo uniformemente; se colocará la tacha en la posición previamente determinada, aplicando una suave presión para forzar la expansión de la resina, alrededor de la tacha.

AUTOCONTROL DE CALIDAD

Se verificara la ubicación de los postes delineadores conforme lo indicado en los planos de proyecto o según indicaciones dadas.

VALORIZACION DE LA PARTIDA

El método de medición es por unidad y aceptado por el ingeniero supervisor.

La cantidad determinada según el método de medición será valorizado al precio unitario del contrato. Dicho precio constituirá compensación, única por el costo de los materiales, herramientas, equipo, mano de obra, Autocontrol de Calidad, e imprevistos necesarios para completar la partida.

6.06 POSTES DELINEADORES (Und).

GENERALIDADES

Los postes delineadores se colocaran en curvas horizontales cerradas y en los estrechamientos de la vía tal como se indica en los planos con el fin de resaltar los bordes para evitar peligro de accidentes a los conductores, sobre todo en las noches y en horas de escasa visibilidad.

EJECUCIÓN

Se colocaran en intervalos, según lo indicado en la tabla de espaciamientos de delineadores de curvas horizontales del manual de diseño del M.T.C.

**Cuadro N° 3.1.
 Espaciamiento de los Delineadores**

Espaciamiento de Delineadores	
Radio de la Curva Horizontal (m)	Espaciamiento (m)
30	4.00
40	5.00
50	6.00

Fuente: Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras – MTC.

El poste delineador tendrá forma según detalle indicado en los planos, con una altura libre de 1.00 m, será pintado con pintura blanca, una franja en la parte superior de 0.15m. pintada con pintura de alta intensidad, la pintura será aplicada con 3 manos. Se construirá en el mismo sitio de su colocación. El concreto utilizado tendrá una resistencia a la compresión los 28 días de 140 kg/cm².

La cimentación de la unidad asegurara empotrando el poste delineador en su ubicación, en una profundidad de 0.3m. Esta cimentación tendrá una dimensión de 0.50 x 0.50 x 0.40 con concreto de f'c 140 kg/cm².

El refuerzo metalico consistira en tres barras de 3/8" de diametro y 0.95 m de longitud, colocadas en cada vertice de la unidad.El amarre de este refuerzo consistira en tres estribos formados por barras del mismo diametro y de 0.35 m. de longitud.

La ejecución de los trabajos se llevará a cabo previa autorización del Supervisor, quien podrá ordenar la paralización de los mismos si considera que no se cumplen las prescripciones de Autocontrol de Calidad, Seguridad en la Construcción y Medidas Correctoras de Impacto Ambiental establecidas en las presentes Especificaciones Técnicas.

AUTOCONTROL DE CALIDAD

La Sociedad Concesionaria no podrá dar inicio a las labores, sin autorización del Supervisor, quien verificara la ubicación de los postes delineadores conforme lo indicado en los planos de proyecto o según indicaciones dadas.

Se deberán de tomar en cuenta las prescripciones descritas en cada una de las partidas que intervienen en esta unidad de obra (excavación, concreto, etc.)

Los equipos a utilizar para la elaboración de los postes delineadores deberán ser los adecuados conforme a las recomendaciones del fabricante de los materiales para lograr un buen acabado y garantizar la durabilidad de la señal.

VALORIZACION DE LA PARTIDA

El método de medición es por unidad y aceptado por el ingeniero supervisor.

La cantidad determinada según el método de medición será valorizado al precio unitario del contrato. Dicho precio constituirá compensación, única por el costo de los materiales, herramientas, equipo, mano de obra, herramientas, Autocontrol de Calidad, e imprevistos necesarios para completar la partida.

ANEXO N° 3.2 **Planos Señalización.**

INICIO TRAMO
Km. 165+300



FIN TRAMO
Km. 165+600

LEYENDA

- TACHAS
- △ POSTES DELINEADORES
- GUARDAVIAS
- BADÉN



SEÑALES PREVENTIVAS



SEÑALES REGLAMENTARIAS.

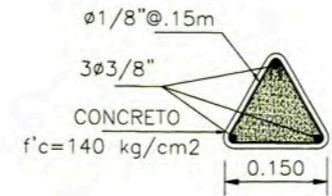
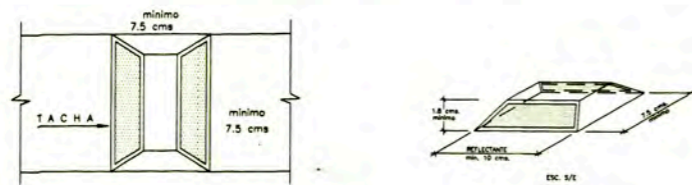


TITULACION PROFESIONAL 2009 POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS
 PROYECTO AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CARRETE- YALUYOS - HUANCAYO
 TRAMO Km 165 + 300 - Km 165+ 600

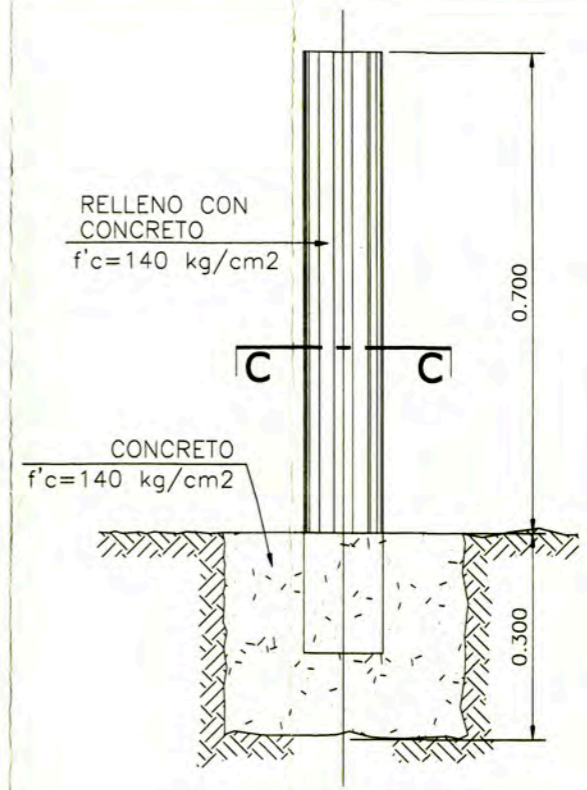
SEÑALIZACION

COORDINADOR: LIMA	PROYECTO: YALUYOS	REVISOR: Bach. Oscar Salazar Medina	ELABORADOR: Ing. Jorge Agramonte Bermejo	FECHA: Mayo - 2009	ESCALA: 1/500	NO. PLAN: PS-01
----------------------	----------------------	--	---	-----------------------	------------------	--------------------

TACHAS DELINEADORAS

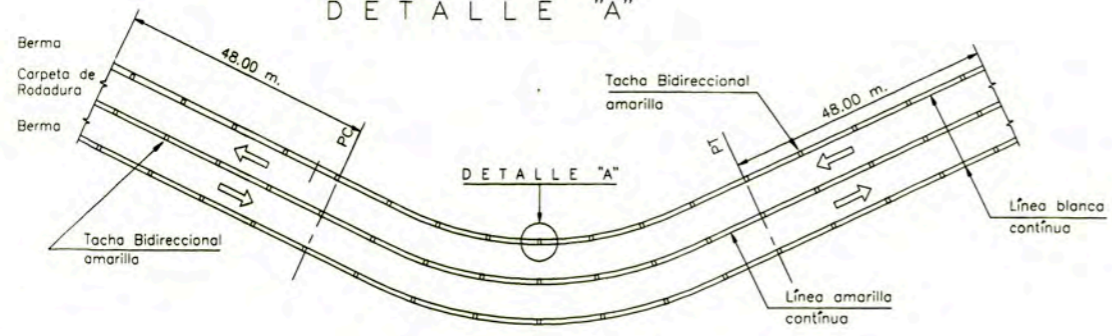


CORTE C-C
ESC. 1:10

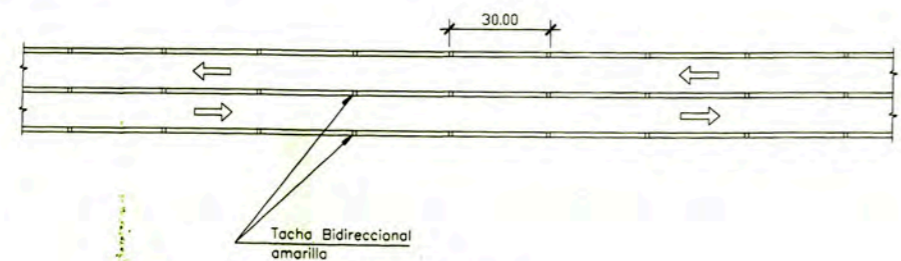


POSTES DELINEADORES
ESC. 1:10

DETALLE "A"



TRAMO EN CURVA
S/E



TRAMO EN TANGENTE
S/E

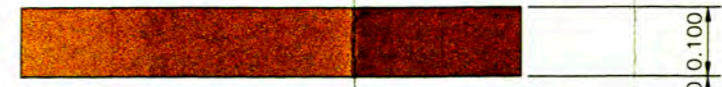
RADIO DE LA CURVA	ESPACIAMIENTO EN CURVA mts.	ESPACIAMIENTO 48m ANTES Y DESPUES DE LA CURVA
30	4.00	12.00
40	5.00	12.00
50	6.00	12.00
60	7.00	12.00
70	8.00	12.00
80	9.00	12.00
100	10.00	12.00
150	12.50	12.50
200	15.00	15.00
250	17.00	17.00
300	18.50	18.50
350	20.00	20.00
400	21.50	21.50
450	23.00	23.00
500	24.00	24.00
600	26.00	26.00
700	28.00	28.00
800	30.00	30.00

ESPACIAMIENTO DE TACHAS DELINEADORAS EN BORDES DE CURVAS HORIZONTALES

MARCAS EN EL PAVIMENTO
ESC. 1:10



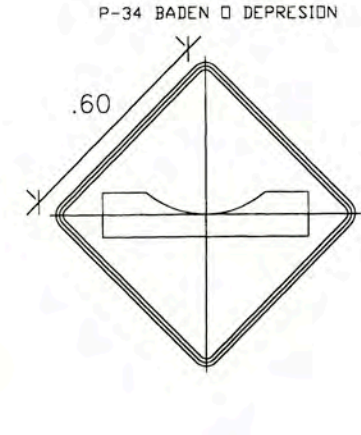
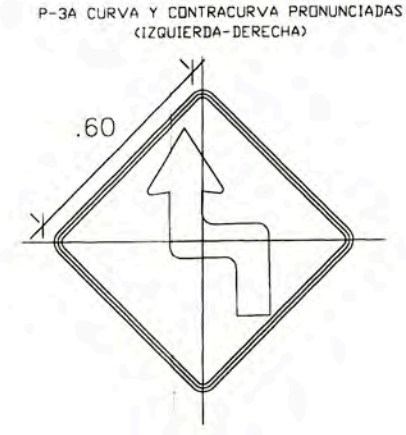
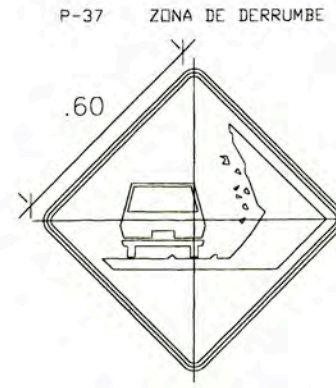
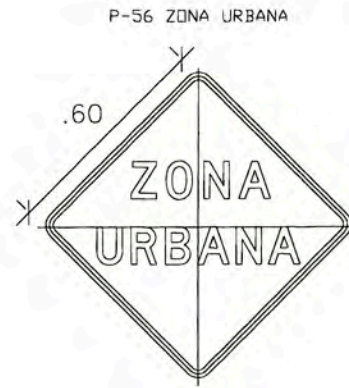
MARCAS EN EL PAVIMENTO (BORDE CALZADA)



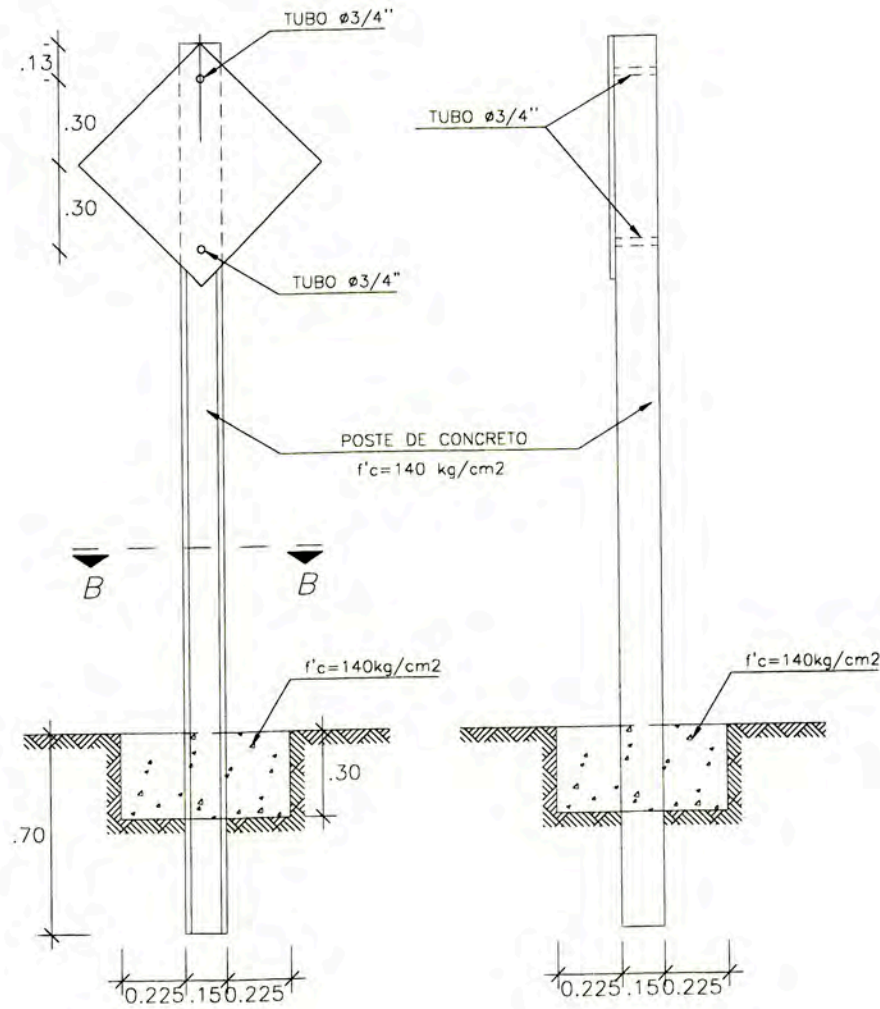
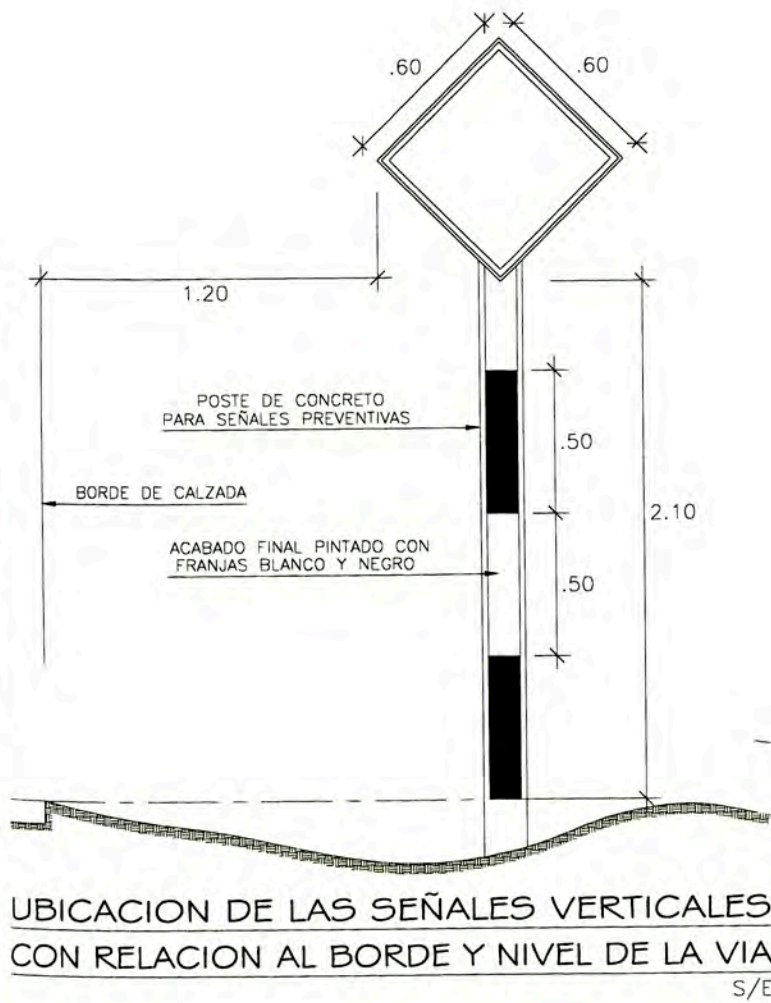
MARCAS EN EL PAVIMENTO (EJE CENTRAL CALZADA)



TITULACION PROFESIONAL 2009 POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS			
PROYECTO : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CARRETE- YALUYOS - HUANCAYO			
TRAMO : Km 165 + 300 - Km 165+ 600			
SEÑALIZACION HORIZONTAL - TACHAS BIDIRECCIONALES			
DEPARTAMENTO: LIMA	PROYECTO: Proyecto Perú	ASESOR: Ing. Jorge Agrmonita Barreto.	APROBADO POR:
PROVINCIA: YALUYOS	DISEÑO: Beoh. Cesar Salazar Medina	FECHA: Mayo - 2009	SEALA:
ALB			Indicada
			PS-02



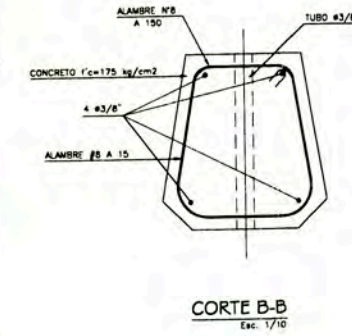
ESC. 1:20



VISTA FRONTAL
ESC. 1:25

VISTA LATERAL
ESC. 1:25

DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES DE
CONCRETO PARA SEÑALIZACION PREVENTIVA

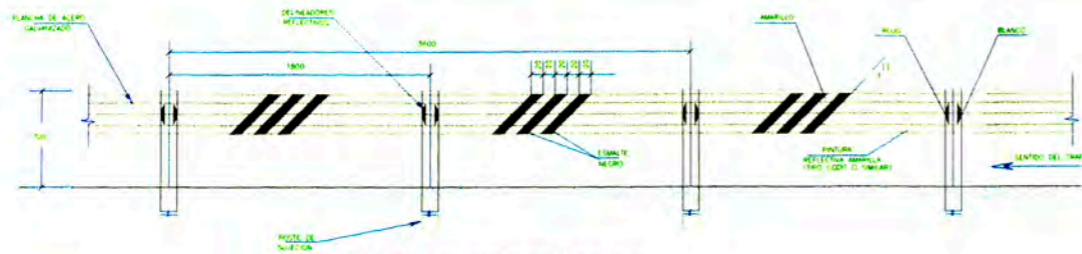


R-30
VELOCIDAD MAXIMA

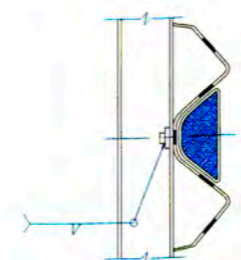
ESC. 1:20



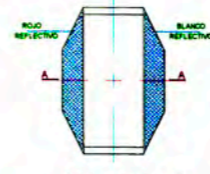
TITULACION PROFESIONAL 2009 POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS			
PROYECTO : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE- YALUYOS - HUANCAYO			
TRAMO : Km 165 + 300 - Km 165+ 600			
SEÑALIZACION VERTICAL			
DEPARTAMENTO: LIMA	PROYECTO: YALUYOS	REVISADO POR: Bach. Oscar Salazar Medina	APROBADO POR:
FECHA: Mayo - 2008	ESCALA:	PLANO:	PS-03



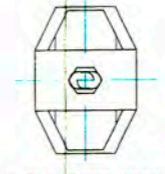
ELEVACION TIPICA DE INSTALACION
ESC 1/20



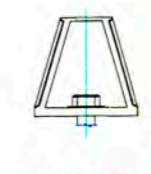
DETALLE DE COLOCACION DE DELINEADORES EN GUARDAVIAS



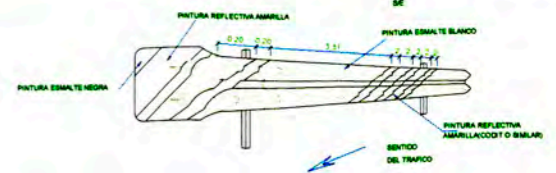
VISTA FRONTAL



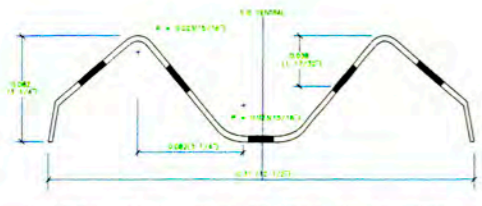
VISTA POSTERIOR



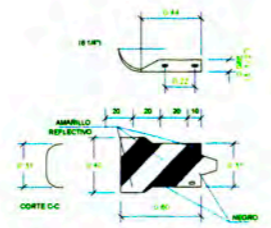
CORTE A-A



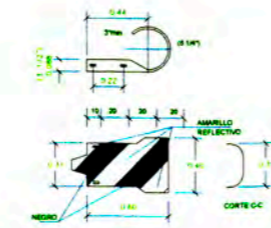
PINTADO DE GUARDAVIAS



SECCION TRANSVERSAL DE VIGA DE DEFENSA
ESC 1/20



CABEZAL DE SALIDA
ESC 1/20



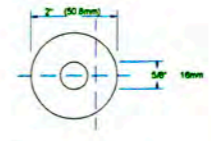
CABEZAL DE INGRESO
ESC 1/20



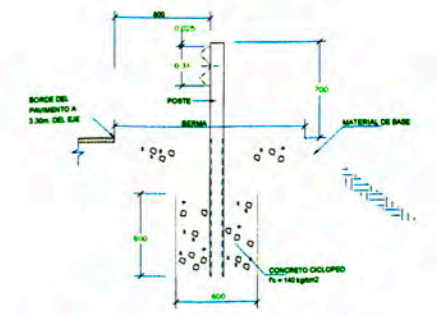
PERNOS PARA JUNTAS
ESC 1/20



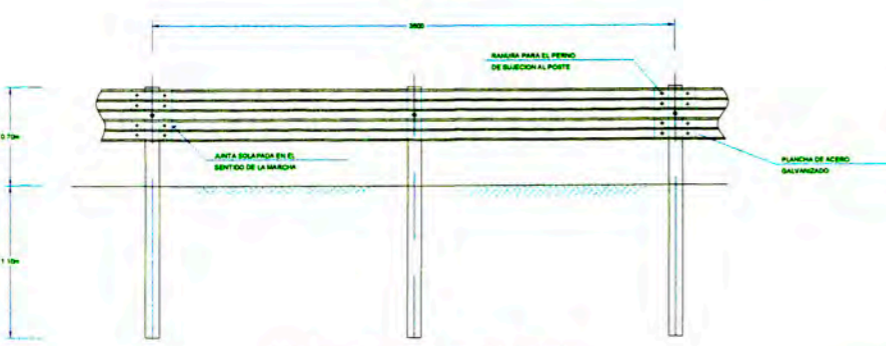
TUERCA
ESC 1/20



ARANDELA
ESC 1/20



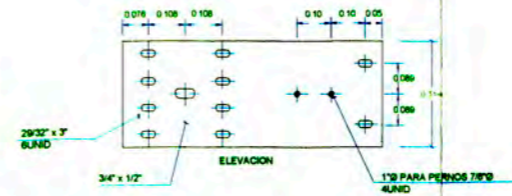
SECCION TIPICA DE INSTALACION
ESC 1/20



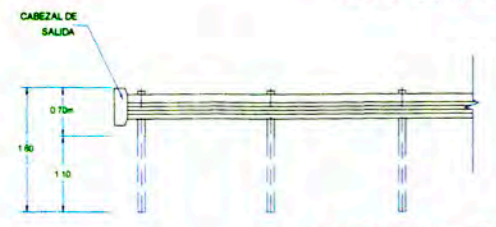
SECCION TIPICA DE INSTALACION
ESC 1/20



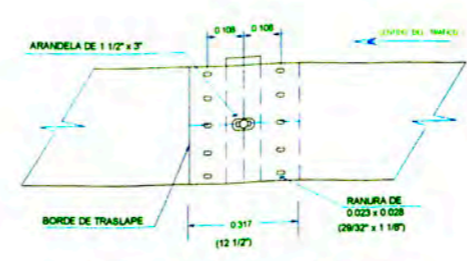
SECCION TERMINAL EN LOS GUARDAVIAS
ESC 1/20



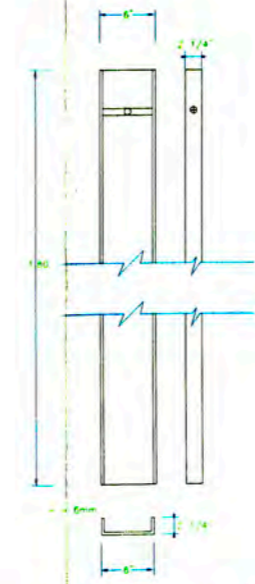
ELEVACION



ELEVACIONES - TERMINALES 1 y 2
ESC 1/20



DETALLE DE EMPALME DE VIGAS
ESC 1/20



DETALLE DE POSTES DE ACERO
ESC 1/20



PLANTA TIPO 1
ESC 1/20



PLANTA TIPO 2
ESC 1/20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBJETIVO
ESTA ESPECIFICACION CUBRE LAS GUARDAVIAS Y SUS ACCESORIOS DE ACERO GALVANIZADO USADOS COMO VIGA BARRERA DE SEGURIDAD EN CARRETERAS.

GUARDAVIA
MATERIA PRIMA:
CLASE A - METAL BASE ACERO ESTRUCTURAL A-36 EN ESPESOR DE 2.0mm
RECURRIMIENTO:
TIPO 1 - DE ZINC POR INMERSION EN CALIENTE, ESPESOR MIN 85 MICRAS POR LADO
TIPO 2 - PINTURA ADICIONAL AL TIPO 1, DE ACUERDO A ESQUEMA DE PINTADO DADO EN ESTE PLANO Y ESPECIFICACIONES
FABRICACION: FORJADO EN FRO
DIMENSIONES Y FORMAS:
DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE ESTE PLANO

POSTE
METAL BASE ACERO ESTRUCTURAL A-36 EN ESPESOR 8.8mm
FABRICACION: FORJADO EN FRO
RECURRIMIENTO:
TIPO 1 - DE ZINC POR INMERSION EN CALIENTE, ESPESOR MIN 85 MICRAS POR LADO
TIPO 2 - PINTURA ADICIONAL AL TIPO 1, DE ACUERDO A ESQUEMA DE PINTADO DADO EN ESTE PLANO Y ESPECIFICACIONES
DIMENSIONES Y FORMAS:
DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE ESTE PLANO

TERMINALES
METAL BASE, ESPESOR, FABRICACION Y RECURRIMIENTO:
DE ACUERDO A LA GUARDAVIA CORRESPONDIENTE
MODELO:
MODELO 1 - PARA SER USADO COMO TERMINAL DE TRAMO Y EMPALME CON OTRAS ESTRUCTURAS, PUENTES, ETC.
MODELO 2 - PARA SER USADO AL COMIENZO DE CUALQUIER TRAMO
MODELO 3 - PARA SER USADO AL COMIENZO Y FINAL DE CUALQUIER TRAMO PARA PROTECCION DE COLLANAS, SOBREPONTONES, ESTRECHOS, Y TODO PELIGRO NO TRANSPORTABLE
DIMENSIONES Y FORMAS:
DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DE ESTE PLANO

TRAMOS
SECTOR TENDRAN UNA LONGITUD MINIMA DE 15.24m LINEALES METROS
PARA QUE LA ESTRUCTURA RESPONDA COMO UNA SOLA AL REPUNDO
LA DISTANCIA ENTRE POSTES DEBE SER DE 3.0m MIN
LA DISTANCIA ENTRE POSTES DEBE SER DE 1.8m

PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS
DEBEN SER GRADO 8 (EXCEPTO LA ARANDELA 1) GALVANIZADAS EN LA FORMA Y DIMENSIONES ESTABLECIDAS EN ESTE PLANO.

MANTENIMIENTO
1.- CON EL OBJETO DE MANTENER EL ALTO GRADO DE VISIBILIDAD Y PROLONGAR SU DURABILIDAD EN OPTIMAS CONDICIONES DE TRABAJO, LOS GUARDAVIAS Y ACCESORIOS DEBEN SER REPINTADOS EN PERIODOS QUE PLAZA EL FABRICANTE DE LA PINTURA Y QUE EL CONSTRUCTOR HABRA ASESORADO REALIZAR O COMUNICAR A LA ENTREGA DE OBRAS.
2.- GUARDAVIAS Y ACCESORIOS GOLPEADOS PUEDEN A CRITERIO DE LA SUPERVISION SER PLANCHADOS O CAMBIADOS TENIENDO EN ESTE CASO CUIDADO DEL CORRECTO APUNTEADO EN EL POSTE.
3.- UNA VEZ AL AÑO LOS GUARDAVIAS Y ACCESORIOS DEBEN SER LIMPIADOS DE POLVO, TIERRA, ORAMA, CUALQUIER PINTURA SUELTADA.

TACHAS REFLECTANTES BIDIRECCIONALES
1.- LOS DIMENSIONES DEBEN SER NUEVAS Y EN PERFECTO ESTADO
2.- SE COLOCARAN TAL COMO SE MUESTRAN Y SE SOLDARA EL PERNO CON LA TUERCA DE SUJECION



TITULACION PROFESIONAL 2008 POR ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS

PROYECTO : AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CARRETE- YAUYOS - HUANCAYO

TRAMO : Km 165 + 300 - Km 165+ 600

DETALLES

DEPARTAMENTO LIMA	PROYECTO Bach. Oscar Salazar Medina	REVISADO POR MAYO - 2008	APROBADO POR
REGIONAL YAUYOS	FECHA	ESCALA	PLANO
DISTRITO ALIS			DS-01

ANEXO N° 3.3 SUSTENTACION METRADOS DE SEÑALIZACIÓN.

METRADO DE SEÑALIZACIÓN

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Largo	Ancho	Parcial	Sumatoria Total
	SEÑALIZACION						
6.01	SEÑAL REGLAMENTARIA Km. 165 +310 Km. 165 +580	und	1 1			1 1	2
6.02	SEÑAL PREVENTIVA (0.75mx0.75m) P-3B P-34 P-37 P-53 P-56	und	2 2 2 2 1			2 2 2 2 1	9
6.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO Lineas Blancas y Amarillas espesor: 0.10 m.	m2 0.1	4	300	0.1	120	120
6.04	GUARDAVIAS (INCLUYE TERMINAL)	ml	115.29 48.61			115.29 48.61	163.9
6.05	TACHAS DELINEADORAS BIDIRECCIONALES	und	24	3		72	72
6.06	POSTES DELINEADORES Lado Derecho Lado Izquierda	und	6 8			6 8	14

ANEXO N° 3.4 PANEL FOTOGRAFICO.



Foto N01.

Calzada existente. Se nota la presencia de maleza y de vegetación en la parte lateral.

Foto N 02.

Curvas en la Zona. Se ha tomado el mismo alineamiento, pero se ensanchará la carretera





Foto N03. Señalización en Mal estado.

En nuestro tramo solo hemos podido verificar la existencia de dos señales, y que no están en buen estado. En la figura se nota que el panel esta pintado, lo cual hace que no cumpla la función de brindar servicio al usuario.

Foto N04. Zonas de taludes con material poco consolidado.

Se nota que fácilmente se puede desprender material en la zona alternado la transitabilidad en la carretera.



Foto N05. La carretera cruza la zona urbana del distrito de Alis



Foto N06. Taludes a cortar

Para poder anchar la vía
será necesario realizar un
considerable movimiento de
tierras.





Foto N07.
Presencia de Obras
de Arte

A lo largo de
nuestro tramo se
nota la presencia de
cunetas de
mampostería
además de canales
y alcantarillas.

Foto N08. Presencia de Ganado

La Población de Alis se dedica a actividades de autoconsumo como Ganadería y agricultura.





Foto N09. Cunetas en el tramo.

Foto N10 .Zona de Peligro.

Notamos que en los últimos metros de nuestro tramo, hay una zona a media ladera muy peligrosa.

