

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DEFINITIVO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE JULIACA



**INFORME N°08:
INFORME FINAL**

VOLUMEN VIII

**INFORME DE
MANTENIMIENTO
PERIÓDICO DEL
PROYECTO**

COMPONENTE INGENIERIA

AGOSTO 2017

ORIGINAL

MANTENIMIENTO RUTINARIO Y PERIÓDICO

1. Introducción

El mantenimiento vial, comprende un conjunto de actividades destinadas a preservar a largo plazo y al menor costo posible la infraestructura vial y el servicio que ésta presta, procurando que mantenga un funcionamiento adecuado a costos razonables de operación de los vehículos que la utilizan, en beneficio de los usuarios y en conformidad con los niveles de servicio preestablecidos por PROVIAS Nacional, concordantes con las estrategias y políticas de conservación para la Red Vial Nacional.

Es objetivo principal de la conservación es ofrecer a los usuarios una óptima serviciabilidad y seguridad vial, y evitar al máximo posible la pérdida de valor de la infraestructura vial, incidiendo fundamentalmente en la protección de su condición superficial, estructural, funcional, y de los factores de seguridad, procurando evitar la destrucción de sus partes y la necesidad de una posterior rehabilitación o reconstrucción.

Dentro de esta definición se incluye el mantenimiento rutinario, periódico y de emergencia.

Una vez que la obra materia del presente proyecto, sea recepcionada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, PROVIAS Nacional, como proyecto especial encargado de la ejecución de proyectos de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la Red Vial Nacional, será la encargada de ejecutar los proyectos de mantenimiento vial. El presente documento está dirigido a identificar las labores de mantenimiento, teniendo en cuenta que las condiciones que tendrá la vía una vez ejecutada y puesta en servicio serán las siguientes:

- a).- El pavimento rígido se encuentra en óptimo estado, para una vida útil de 20 años y proyectada para 30 años.
- b).- Cuenta con un sistema de drenaje adecuado funcionando óptimamente.



HOB CONSULTORES S.A.

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

c).- la señalización vertical y horizontal, así como los elementos de seguridad vial, prestan la confiabilidad a los usuarios de la vía.

2. Antecedentes

El único antecedente que presentaba el presente estudio ha sido el Estudio de Factibilidad el cual no incluye ningún capítulo referente a Mantenimiento.

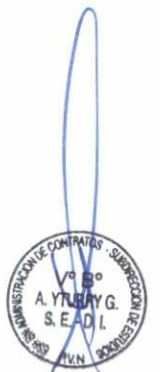
3. Plano de ubicación

El Tramo de carretera se ubica en el Departamento de Puno, Provincia de San Román y dentro del Diagrama Vial del MTC será reconocido como un ramal de la Ruta Nacional PE-3S.

4. Descripción de la infraestructura vial

La vía proyectada constara de las siguientes características geométricas:

Característica	Vía de Evitamiento
Velocidad de Diseño	100 Km/h
Clasificación de la Vía	Autopista de Segunda Clase
Número de Calzadas	02 (Una por sentido)
Número de Carriles	02 por calzada
Ancho de Calzada	7.20 m
Ancho de Bermas	Derecha 3.00 m. Izquierda 1.20 m.
Separador Central	1.00 m. a 6.00 m.
Bombeo %	2.50 %
Pendiente Mínima	0.50 %
Pendiente Mínima Excepcional	0.35%
Pendiente Máxima	5.00 %



HOB CONSULTORES S.A.

ce
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

Característica	Vía de Evitamiento
Radio Mínimo	395.00 m
Peralte Máximo %	Zona Rural 8%
Radio límite para prescindir curvas de transición	900 m.
Longitud de la vía	Ramal Norte: 18.672 km. Ramal Sur: 14.375 km. Total: 33.047 km aproximadamente

El pavimento de la vía principal está conformado por un pavimento rígido de 25 cm de espesor apoyada sobre una sub base granular y las vías auxiliares por una estructura conformada por 7.5 cm de carpeta asfáltica, 15 cm de base y 15 y 17.5 cm de subbase.

5. Objetivos generales

5.1. Objetivos del mantenimiento rutinario

- Evitar que se produzca el deterioro prematuro de la vía.

5.2. Objetivos del mantenimiento periódico

- Recuperar las condiciones viales afectadas por el uso de la vía.

6. Estudio de mantenimiento

El Mantenimiento del puente comprende trabajos, actividades, operaciones, acciones y cuidados rutinarios, periódicos o de emergencia, destinados a lograr que la Infraestructura Vial preserve la condición superficial, funcional, estructural y de seguridad requerida, a efectos de asegurar la satisfacción de los usuarios y en general atender de manera adecuada el tránsito.

El programa se basa en tres tipos de acciones a desarrollar:

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento periódico
- Atención de emergencias

6.1. Mantenimiento Rutinario



HOB CONSULTORES S.A.

.....
 ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP N° 54326

6.1.1. Definición

Según el glosario de término de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial el mantenimiento rutinario viene a ser el conjunto de actividades que se realizan en las vías con carácter permanente para conservar sus niveles de servicio. Estas actividades pueden ser manuales o mecánicas y están referidas principalmente a labores de limpieza, bacheo, perfilado, roce, eliminación de derrumbes de pequeña magnitud; así como, limpieza o reparación de juntas de dilatación, elementos de apoyo, pintura y drenaje en la superestructura y subestructura de los puentes.

Las acciones realizadas en este tipo de mantenimiento se llevan cabo una o más veces al año y generalmente son de menor envergadura, pudiendo realizarse sin la necesidad de confeccionar planos específicos, bastando una lista de tareas, cómputos métricos y especificaciones.

6.1.2. Ámbito de aplicación y objetivos específicos

La conservación rutinaria comprenderá las siguientes áreas de la vía:

Calzada

- Proveer una superficie de rodadura libre de obstáculos que representen peligro para el usuario.
- Dar mayor visibilidad y seguridad a los usuarios de la carretera y eliminar los obstáculos para el libre curso del agua desde la calzada hasta el sistema de drenaje.

Bermas:

- Mantener una superficie libre de obstáculos que restrinjan la circulación y/o visibilidad, de modo que sirvan como soporte seguro en caso de emergencia para los vehículos y sus cargas
- Mantener el alineamiento y pendiente de las bermas para asegurar un drenaje adecuado.

Drenaje:

- Reconocimiento y evaluación del funcionamiento de las estructuras y la influencia en ellas de las aguas superficiales.
- Limpieza del sistema de drenaje superficial (alcantarillas, cunetas, zanjas de drenaje) para asegurar su operatividad.
- Limpieza y mantenimiento de alcantarillas
- Conservación de puentes y obras de arte siguiendo los procedimientos y normas vigentes.

Estructuras:



HOB CONSULTORES S.A.

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

- Inspección periódica y sistemática con el propósito de auscultar cualquier daño en la estructura, evaluando su magnitud para proceder a su mantenimiento y reparación inmediata a fin de garantizar su conservación.

Señalización:

- Limpieza, reposición, conservación, ubicación y reubicación de la señalización horizontal y vertical adecuada, de conformidad con la normatividad vigente.
- Limpieza, conservación y reposición de elementos de protección.

Conservación del medio ambiente:

- Proveer una superficie de rodadura libre de obstáculos que represente peligro para el usuario.

6.2. Mantenimiento Periódico

6.2.1. Definición

Son todos aquellos trabajos mayores de carácter preventivo, que se ejecutaran al inicio del servicio, a fin de retardar en forma oportuna la natural evolución de la disminución de la capacidad estructural, y también de la capacidad funcional o estructural del puente, producto de las solicitaciones de carga previstas en el diseño inicial u otros agentes, contribuyendo de esta manera a que esta pueda extender su vida útil para el período para el que fue diseñada.

Normalmente las intervenciones periódicas son a mayor escala requieren del despliegue de equipos y recursos especializados para su ejecución. Demandan de una adecuada identificación de deterioros y de la elaboración de un proyecto específico.

6.2.2. Ámbito de aplicación y objetivos específicos

El mantenimiento periódico abarca todas las actividades tendientes a mejorar la integridad estructural de acuerdo a una programación pre-establecida y apuntalada con la base de datos obtenida durante el mantenimiento rutinario, en las siguientes áreas:

Calzada:

- Comprenderá los trabajos de reparación necesarios en la vía a fin de mantener la capacidad funcional y estructural del pavimento.
- Restablecer los niveles de serviciabilidad originales.

Bermas:

- Restablecer el estado original de las bermas

Drenaje:

- Reparación del sistema de drenaje superficial.

**HOB CONSULTORES S.A.**

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

- Reconstrucción del sistema de drenaje superficial.
- Reparación del sistema de drenaje subterráneo.

Estructura:

- Reconstrucción de elementos de protección en alcantarillas y muros, pontones y puentes.

Señalización:

- Reposición de la señalización horizontal.
- Reposición de la señalización vertical.
- Reposición de los dispositivos de seguridad vial

Taludes:

- Acondicionamiento de taludes inestables y monitoreo del sistema de estabilidad proyectado.

7. Actividades de emergencias

7.1. Definición

Es el conjunto de actividades dirigidas a restablecer la normalidad del tránsito vehicular en el tiempo más corto posible ante la ocurrencia de eventos causados por la fuerza de la naturaleza o de la intervención humana

La Atención de Emergencias no soluciona a nivel definitivo los problemas que afectan la condición superficial, funcional, estructural o de seguridad de la estructura, pero si permite ejecutar una solución temporal ante una limitación de recursos para posteriormente implementar la solución definitiva que correspondería ejecutar (Reparación, Rehabilitación o Reconstrucción).

7.2. Identificación de puntos críticos

Dentro del presente proyecto se podría considerar como punto crítico la sección hidráulica del puente la cual estar sometida a las crecidas que puedan ocurrir durante las temporadas anuales de lluvias.

7.3. Determinación de periodos de vulnerabilidad

Para el presente proyecto se considera que el periodo de vulnerabilidad esta determinado por las condiciones ambientales severas que se presentan durante la temporada de lluvias en la sierra. Como es sabido este proceso se presenta entre los meses de diciembre a marzo, causando erosión en las cimentaciones, arrastre de materiales que ocasionan sedimentación y colmatación reduciendo la sección hidráulica de los puentes.

**HOB CONSULTORES S.A.**

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

7.4. Ámbito de aplicación y objetivos específicos

- Abarca cualquier tipo de actividad destinada a reponer el nivel de transitabilidad de la vía.
- Evaluación de daños.
- Planteamiento de solución, luego de la evaluación de daños.

8. Evaluación del medio ambiente

Todos los aspectos relativos al medio ambiente serán tocados en el respectivo informe

9. Actividades de mantenimiento recomendados

9.1. Descripción de cada actividad rutinaria y los recursos a utilizarse

9.1.1. Actividades de conservación de derecho de vía

9.1.1.1. Limpieza de la zona del derecho de vía

Descripción:

Consiste en la remoción de todo material extraño de la zona del derecho de vía, 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 el derecho de vía 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.

Los trabajos se deben ejecutar mensualmente por un grupo de trabajadores viales destinados para el efecto. El estado de limpieza de la zona del derecho de vía se debe inspeccionar permanentemente.

Recursos:

Para la ejecución de esta actividad se requieren de equipos y herramientas tales como lampas, picos, rastrillos, escobas, bolsas de recolección, carretillas y/o volquete, eventualmente equipo de cargue y una cámara fotográfica, etc.

9.1.1.2. Desquinche manual de taludes

Descripción:

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

**HOB CONSULTORES S.A.**

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

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

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

Recursos:

Para la ejecución de esta actividad se requieren equipos y herramientas tales como: picos, lampas, rastrillos, sogas, arnés, carretillas y/o volquete y una cámara fotográfica, etc.

9.1.1.3. Remoción de derrumbes

Descripción:

Consiste en retirar, limpiar y transportar a los depósitos de excedentes definidos para el efecto, los materiales producto de derrumbes, que se encuentren obstaculizando la plataforma, las bermas, las cunetas, las alcantarillas, los aliviaderos, ó cualquier otro elemento del camino.

El objetivo es mantener la plataforma libre de derrumbes, producto del desprendimiento de materiales de corte o del terreno natural, que afecten el libre flujo de tráfico y pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía.

Los trabajos se deben ejecutar lo más pronto posible luego de la ocurrencia del derrumbe. El contratista debe ejecutar el trabajo dentro de los límites del derecho de vía o, en terrenos propiedad del Estado tal como lo indique la Supervisión. Asimismo, se debe tomar en cuenta la estabilidad de los terrenos y de las construcciones colindantes, si fuere el caso.

En la ejecución de esta actividad se debe atender, en lo que corresponda, lo establecido en la Sección 206A de las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras.

Recursos:

Para la ejecución de esta actividad se requieren equipo de cargue, camiones, volquetes y herramientas manuales tales como lampas, picos, barreta, rastrillos, escobas, carretillas y una cámara fotográfica, etc.

9.1.2. Actividades de conservación de obras de arte menores

9.1.2.1. Limpieza de Cunetas

Descripción:

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



HOB CONSULTORES S.A.

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

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

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

Recursos:

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: lampas, pico, escobas, rastrillos, carretillas y una cámara fotográfica, etc.

9.1.2.2. Reparación menor de cunetas revestidas**Descripción:**

Consiste en realizar reparaciones menores de cunetas revestidas en concreto. El objetivo es mantener las cunetas trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas, posibilitando que el agua fluya libremente.

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

En la ejecución de esta actividad se debe atender en lo que corresponda con lo establecido en las Sección 635A para cunetas revestidas en concreto, de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000.

Recursos:

Para la ejecución de esta actividad el concreto: Será de clase $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 610 de las Especificaciones Técnicas Generales para Carreteras EG-2000. En general los materiales son: agregados grueso y fino, cemento portland, agua y piedras para mampostería.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: mezcladora de concreto, lampas, carretillas, varilla de acero, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo, plancheta y una cámara fotográfica, etc.

9.1.2.3. Limpieza de zanjas de coronación**Descripción:**

Consiste en remover todo material extraño de las zanjas de coronación, con herramientas manuales, de tal manera que permanezcan libres de obstáculos y sedimentos.

**HOB CONSULTORES S.A.**

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

El objetivo es mantener las zanjias de coronación trabajando eficientemente, permitiendo recibir las aguas superficiales y dejando que el agua fluya libremente.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y periódicamente durante dicha época. Inspeccionar con alguna frecuencia el estado de las zanjias de coronación. Verificar que las zanjias de coronación estén revestidas e impermeabilizadas de tal manera que se eviten filtraciones de agua que pongan en riesgo la estabilidad de los taludes.

Recursos:

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: lampas, picos, rastrillos, carretillas y una cámara fotográfica, etc.

9.1.2.4. Reparación menor de zanjias de coronación

Descripción:

Consiste en reparar las zanjias de coronación, recuperando la sección para las no revestidas y/o reparando el concreto o la mampostería de los sectores deteriorados, de tal manera que trabajen eficientemente, permitiendo que el agua fluya, sin estancarse ni infiltrarse.

El objetivo es mantener las zanjias de coronación trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas, permitiendo recoger las aguas superficiales, y posibilitando que el agua fluya libremente.

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

Recursos:

Para la ejecución de esta actividad el concreto será de clase $f_c=140$ kg/cm² y deberá cumplir, en lo que corresponda, con los requerimientos establecidos en la Sección 610 de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras-EG 2000..

En general los materiales requeridos son: agregados grueso y fino, cemento Portland, agua y piedra de mampostería, según el caso.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: mezcladora de concreto, lampas, carretillas, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo y una cámara fotográfica, etc.

9.1.2.5. Limpieza de alcantarillas

Descripción:

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



HOB CONSULTORES S.A.


.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

El objetivo es mantener todos los elementos de la alcantarillas, caja toma, ducto y aliviadero, trabajando eficientemente, permitiendo que el agua fluya libremente.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y periódicamente durante dicha época. Inspeccionar con frecuencia el estado de las alcantarillas.

Recursos:

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

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: lampas, rastrillos, carretillas, soga, baldes, machetes y una cámara fotográfica, etc.

9.1.2.6. Reparación menor de alcantarillas de concreto

Descripción:

Consiste en reparar cabezales y daños puntuales de los elementos deteriorados a la entrada y/o salida de la alcantarilla, y efectuar reparaciones de agrietamientos, desprendimientos u otros daños puntuales similares en la tubería de concreto, procurando dejarlos en condiciones similares a las originales de construcción.

El objetivo es mantener las alcantarillas trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas, permitiendo que el agua fluya libremente.

Los trabajos se deben ejecutar cuando se detecten grietas, desplomes, pequeñas socavaciones y otros daños, en los cabezales, elementos de entrada y salida, tuberías de concreto y otros elementos de las alcantarillas, procurando hacer los trabajos de reparación en época seca. Reparar los cabezales y los elementos de entrada y salida con un material similar a aquel con que fueron construidas y la tubería según el tipo de concreto.

Recursos:

Para la ejecución de esta actividad deberán cumplir con los requerimientos establecidos para concreto, en lo que corresponda, en la Sección 610 de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000. En general, los materiales requeridos son: arena, grava, piedra, cemento portland, encofrado en madera, clavos, alambre de amarre, agua y material de relleno.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: mezcladora de concreto, lampas, carretilla, varilla de acero, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo, plancheta y una cámara fotográfica, etc.



HOB CONSULTORES S.A.

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

9.1.2.7. Reparación menor de alcantarillas metálicas

Descripción:

Consiste en reparar cabezales y daños puntuales de los elementos deteriorados a la entrada y/o salida de la alcantarilla y en reparar la tubería metálica reemplazando las partes deformadas y/o apretar y reemplazar tuercas y tornillos flojos o faltantes, procurando dejarlos en condiciones similares a las originales de construcción.

El objetivo es mantener las alcantarillas trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas, permitiendo que el agua fluya libremente.

Los trabajos se deben ejecutar cuando se detecten grietas, desplomes, pequeñas socavaciones y otros daños en los cabezales, elementos de entrada y salida y en la tubería metálica de las alcantarillas, procurando hacer los trabajos de reparación en época seca. Reparar los cabezales y elementos de entrada y salida con material similar a aquel con que fueron construidas ya sea con concreto o mampostería de piedra y mortero y la tubería metálica empleando elementos del mismo tipo.

Recursos:

Para la ejecución de esta actividad se deberán cumplir, en lo que corresponda, con los requerimientos establecidos para concreto en la Sección 610 de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000. En general, los materiales requeridos son: arena, grava, piedra, cemento Portland, encofrado en madera, clavos, alambre de amarre, agua, material de relleno y los elementos de la tubería metálica original.

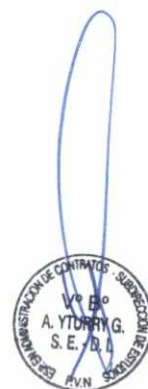
Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: mezcladora de concreto, lampas, carretilla, varilla de acero, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo, plancheta, herramientas específicas para la reparación de la tubería metálica y una cámara fotográfica, etc.

9.1.3. Actividades de conservación de pavimentos Rígidos

9.1.3.1. Sellado de Juntas transversales

Descripción:

Los sellos, no importando los componentes químicos que lo conforman, se encuentran formulados especialmente para sellar juntas y grietas en pavimentos de hormigón o en pavimentos asfálticos. El objetivo del producto es que una vez colocado forme un compuesto elástico y adhesivo, resistente a los cambios climáticos y las diversas sollicitaciones a que estará sometido durante su vida útil,

**HOB CONSULTORES S.A.**

.....
ING. CÉSAR EDISON GÓMEZ MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

conservando sus cualidades de adherencia, flexibilidad, consistencia e impermeabilidad.

9.1.3.2. Reparación de losas

Descripción:

El sello de juntas consiste en la colocación de materiales especiales sobre o dentro de la junta.

Cuando los niveles de deterioro son bajos se recomienda optar por una reparación a profundidad parcial, este tipo de reparación comprende la remoción y reemplazo de algunas zonas de la losa, puede emplearse siempre y cuando el daño solo sea superficial. La ejecución de reparaciones en profundidad parcial se aplica en los siguientes casos:

- Desportillamientos de los labios de las juntas
- Descascaramiento superficial
- Fisuras en las esquinas de las losas.

9.1.3.3. Cepillado de juntas

Descripción:

El Cepillado de Pavimentos o "Diamond Grinding" tiene por finalidad eliminar las imperfecciones superficiales de un pavimento de hormigón o asfalto, mediante el desbaste de los escalonamientos, alabeos y rugosidades, entregándole extrema suavidad, seguridad y confort para el usuario.

El Diamond Grinding se realiza mediante maquinaria especializada, con un cabezal de corte en que van en montados en paralelo alrededor de 180 discos diamantados, los que el dan una textura acanalada o cotelé. Al eliminar las asperezas de las losas alabeadas, los escalonamientos entre losas y el desgaste producido entre los neumáticos, el diamond grinding logra un mejoramiento del índice de rugosidad internacional o "IRI pavimentos", parámetro que refleja el grado de utilidad del pavimento.

9.1.4. Actividades de conservación de pavimentos flexibles

9.1.4.1. Sellado de fisuras y grietas

Descripción:



HOB CONSULTORES S.A.

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

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

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

La actividad de sellado de fisuras y grietas debe ser realizada en el menor tiempo posible después de que ellas se han desarrollado y han hecho su aparición visible en el pavimento. Lo anterior requiere de inspecciones permanentes de la calzada con el fin de identificar su presencia prontamente después de su aparición. Especial atención se debe tener antes de las estaciones o 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 urgencia de agua y/o finos. Cuando el agrietamiento es más severo, la reparación se debe realizar según la Sección 303 Bacheo 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 Bacheo 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 m² y 10 m², cuyo origen está en diferenciales térmicos o en cambios volumétricos en la mezcla asfáltica, en la base o en la subrasante, en mezclas muy rígidas. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.
- Fisuras y/o grietas longitudinales coincidentes o sensiblemente paralelas al eje de la calzada. Se distinguen, entre ellas, las de junta, causadas por una débil unión constructiva entre carriles; las longitudinales de origen térmico o por fallas en la subrasante. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.
- Fisuras y/o grietas 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.

Recursos

HOB CONSULTORES S.A.


ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326



Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características de las fisuras y/o grietas que se ha decidido sellar.

Ligantes: En las situaciones que se requieran riegos de liga se usarán emulsiones catiónicas de rotura lenta tipo CSS-1, diluidas en agua en proporción 1:1.

Los materiales sellantes a emplear pueden ser:

De aplicación en frío: Asfaltos líquidos: emulsiones y cutback, solos o modificados con polímeros.

De aplicación en caliente: cemento asfáltico, cemento asfáltico con rellenos minerales, asfaltos con caucho y asfaltos modificados con polímeros o sellantes elastoméricos.

El cemento asfáltico, los asfaltos líquidos y el material bituminoso termoplástico, poseen poca flexibilidad y son muy susceptibles a los cambios de temperatura. De aquí que su uso esté limitado a sellar fisuras que no muestran movimientos.

Los asfaltos modificados con caucho o con polímeros mejoran el comportamiento de estos materiales por tener buena flexibilidad. Muchos de estos materiales se encuentran especificados en la ASTM 5078.

La adición de polímero de caucho al asfalto, mejora generalmente el funcionamiento porque imparte flexibilidad al asfalto. El grado de flexibilidad depende básicamente del tipo y naturaleza del asfalto, del porcentaje de caucho vulcanizado utilizado y de la forma como se incorpore al asfalto. Otros polímeros se incorporan a menudo al asfalto, exclusivamente o junto con el caucho, para aumentar su resistencia y elasticidad, con el objetivo primordial de aumentar las características del funcionamiento.

Arena es utilizada 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.

Los materiales que se especifica emplear para el sellado de fisuras y grietas, según su ancho, son:

Fisuras y grietas hasta 6 mm de ancho. Emplear riegos de liga con emulsiones asfálticas tipo CSS-1 diluidas en agua en proporción 1 : 1.

Grietas entre 6 mm y 20 mm de ancho. Emplear como selladores, asfaltos modificados con polímeros y con caucho o sellantes elastoméricos.

Grietas entre 20 mm y 70 mm de ancho. Utilizar como sellador una mezcla de arena-emulsión asfáltica tipo CRS-1 o CRS-2 con una dosis no inferior que 18% de emulsión. También se podrán emplear emulsiones modificadas con elastómeros o preferentemente emplear como selladores, asfaltos modificados con polímeros y con caucho o sellantes elastoméricos.

**HOB CONSULTORES S.A.**

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

La arena se ajustará a alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla siguiente:

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

Grietas y cavidades de más de 70 mm de ancho. Se utilizarán mezclas asfálticas en caliente, empleando cemento asfáltico tipo CA 80 - 100 o CA 120 - 150, y un árido que se ajuste a la banda granulométrica "C" de la Tabla anterior.

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, dependiendo de la técnica a emplear. Además, una cámara fotográfica, etc.

9.1.4.2. Bacheo superficial

Descripción:

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

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

La actividad de bacheo superficial debe ser realizada en el menor tiempo posible después de que los baches se han desarrollado y su aparición es visible en el pavimento. Lo anterior requiere de inspecciones permanentes de la calzada, con



HOB CONSULTORES S.A.

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

el fin de identificar su presencia con la mayor prontitud después de su aparición. Especial atención se debe tener antes de las estaciones o períodos de lluvia.

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

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

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

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

Recursos

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.

Cuando la mezcla se coloque apoyándose sobre una capa asfáltica y cuando se utilicen medios mecánicos para el bacheo, como ligantes debe utilizar una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida, tipo CRS-1, diluida en agua en proporción de 1:1.

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.

HOB CONSULTORES S.A.

Cy
.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326



En la reparación de pavimentos constituidos por mezclas en frío, cuando se realice un bacheo mecanizado o cuando resulte impracticable colocar una mezcla en caliente, se podrá utilizar una mezcla en frío, utilizando como ligante una emulsión de rotura lenta o media. La mezcla se preparará de conformidad con lo definido en el Expediente Técnico correspondiente.

Como una solución de emergencia y cuando las condiciones climáticas impidan utilizar mezclas en caliente, se podrán emplear mezclas en frío tipo almacenables (Stock Pile) o similares, predosificadas y que se encuentren apiladas en lugares adecuados. Deberán ajustarse, con lo definido en el Expediente Técnico correspondiente.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del procedimiento y de los materiales a utilizar para el bacheo. En general pueden ser:

Bacheo 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.

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

9.1.4.3. Bacheo profundo

Descripción:

El Bacheo Profundo consiste en la reparación, bacheo 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 Bacheo 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 Bacheo 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 Bacheo Profundo es eficaz para tratar los siguientes tipos de daños en el pavimento:

**HOB CONSULTORES S.A.**

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

- 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, Bacheo Superficial, de estas Especificaciones.
- Sectores que presenten surgencia o 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.

Recursos

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.

Para riegos de liga se utilizarán emulsiones asfálticas de rotura lenta tipo CSS-1 o CSS-1h diluidas en agua en proporción 1 : 1.

Para los tratamientos superficiales se utilizarán emulsiones asfálticas de rotura rápida tipo CRS-1 O CRS-2.

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.

En la reparación de pavimentos constituidos por mezclas en frío, o cuando resulte impracticable colocar una mezcla en caliente, se podrá utilizar una mezcla en frío, utilizando como ligante una emulsión de rotura lenta o media. La mezcla se



HOB CONSULTORES S.A.

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

preparará en conformidad con lo definido en el Expediente Técnico correspondiente. En casos de emergencia también se podrán emplear mezclas en frío tipo almacenables (Stock Pile) o similares, predosificadas, las cuales se deberán ajustar, en lo que corresponda, a los requerimientos estipulados en las Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras-EG 2000.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del procedimiento y de los materiales a utilizar para el bacheo. 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.

9.1.5. Actividades de conservación de obras de arte mayores

9.1.5.1. Limpieza de puentes y pontones

Descripción:

Consiste en limpiar todos los elementos visibles de los puentes y de los pontones, en especial el tablero, andenes, barandas y los elementos de apoyo.

El objetivo es que los puentes y los pontones de concreto, metálicos y de madera, estén libres de basuras, vegetación y materiales extraños. Además, se pretende que las obras estén libres de insectos, roedores, murciélagos y colonias de aves que puedan afectar la estructura y la seguridad y comodidad de los usuarios. Asimismo, se busca que estén limpios de letreros o de avisos distintos a la señalización formal de la vía.

Mantener permanentemente libre de obstrucciones y limpios los tableros, los drenes, las barandas, las juntas y demás elementos de los puentes y de los pontones.

Recursos:

Para la ejecución de esta actividad de limpieza se requieren agua, detergentes y productos químicos para limpieza de los letreros con pintura.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: cepillos, escobillas metálicas, escobas, escalera, lampas, machetes, carretillas, sogas, arneses y una cámara fotográfica, etc..

9.1.5.2. Limpieza de cauces

Descripción:

**HOB CONSULTORES S.A.**

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

Consiste en retirar mediante equipo o trabajo manual, troncos, ramas, basuras y materiales que se hayan depositado por efecto de la sedimentación en la zona adyacente a las pilas y, estribos del puente o pontón disminuyendo la capacidad hidráulica y que en caso de crecientes inesperadas pueden ocasionar daños graves a estas obras de arte mayores.

El objetivo es posibilitar el escurrimiento libre y adecuado del flujo de agua en una longitud mínima de tres veces la distancia medida entre los estribos del puente hacia aguas arriba y de una y media veces en el lado de aguas abajo del puente o pontón.

Es obligatorio que se realice la inspección y limpieza antes del periodo de lluvias y se efectúe observación permanente del estado de los cauces

Recursos

No se requiere de ningún tipo de material para la ejecución de esta actividad.

Los equipos necesarios dependen de las condiciones del cauce y generalmente son cargadores, retroexcavadoras y camiones volquete. Las herramientas necesarias son igualmente picos, lampas, machete, carretilla, soga y una cámara fotográfica, etc.

9.1.5.3. Reemplazo y complementación de dispositivos de drenaje del tablero del puente**Descripción:**

Esta actividad consiste en la reparación, alargue y complementación de los dispositivos para el drenaje de un tablero, cualesquiera fueran sus dimensiones características y condiciones. Para ello se debe revisar el diámetro interno de los dispositivos de drenaje existentes, las distancias entre sí y la distancia de desagüe. Los dispositivos de drenaje deben ser tubos de no menos de 100 mm de diámetro interno, distanciados entre sí 5 m, como máximo. Su desagüe se deberá producir distanciado por lo menos 1,0 m de la superficie de las vigas y de los paramentos de estribos y cepas. En consecuencia, se deberán reparar, alargar o construir nuevos dispositivos cuando no se den una o todas las condiciones aquí mencionadas.

El objetivo es mantener permanentemente condiciones que faciliten la salida rápida de las aguas lluvias que caigan sobre el tablero del puente y, de esta manera, contribuir a la seguridad y la comodidad de los usuarios.

El funcionamiento del drenaje del tablero se debe observar en el momento cuando se producen las lluvias y la ejecución del reemplazo y de la complementación de los dispositivos de drenaje, se deben realizar periódicamente antes de que se presente la temporada lluviosa.

Recursos:

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son:

HOB CONSULTORES S.A.
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

Tubos. Los tubos para los dispositivos de drenaje deben de ser en acero galvanizado, plástico rígido o PVC, de dimensiones iguales a las de los dispositivos existentes, salvo que ellos tengan menos de 100 mm de diámetro, en cuyo caso se reemplazarán por dispositivos de 100 mm de diámetro, como mínimo.

Mortero. El mortero que se utilice para adosar los dispositivos de drenaje al tablero se deberá dosificar especialmente para estas reparaciones, e incluir un aditivo expansor para contrarrestar las contracciones de fraguado.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad, son especialmente: martillos, cinces, cepillos, compresor, equipo neumático o de agua a presión, reglillas y una cámara fotográfica para llevar el registro de las actividades principales y/o representativas que fueren realizadas.

9.1.5.4. Reparación superficial del concreto

Consiste en Los trabajos se deben ejecutar necesarios para reparar el concreto que se ha deteriorado superficialmente (desintegración, desgaste, fisuración, escamaduras, descostramiento o desconchamiento, pulido y daños superficiales similares). La definición y las características de los trabajos de reparación por realizar deben ser el resultado de análisis y estudios realizados por profesionales experimentados en el mantenimiento de estructuras viales, dado que este tipo de daños es, muchas veces, potencialmente generador de problemas más graves.

Las técnicas para reparar este tipo de daños mantienen algunos aspectos básicos comunes, los cuales son los que se especifican en esta sección, sin perjuicio que los estudios especializados puedan recomendar condiciones diferentes para distintas situaciones.

El objetivo es realizar todos los trabajos necesarios para reparar el concreto dañado, removiendo todo el concreto en malas condiciones y reemplazándolo por un mortero apropiado para reparaciones.

Inspeccionar periódicamente el estado y la condición superficial del concreto para identificar los daños y proceder a su reparación oportuna.

Materiales

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

- Mortero elaborado con base en resinas sintéticas, predosificado especialmente para este tipo de reparaciones, y que se debe colocar ajustándose estrictamente a las instrucciones del fabricante. Con el producto por utilizar se debe obtener en obra resistencias de 40 MPa a la compresión cúbica y de 12 MPa a la flexotracción, ambas medidas a los 28 días.
- Resina sintética para puente de adherencia.

Equipos y Herramientas

**HOB CONSULTORES S.A.**

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

607.3 Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad, son martillos, cinceles, llana metálica y otras herramientas similares, brochas, rodillos, compresor de aire y una cámara fotográfica, etc.

9.1.6. Actividades de seguridad vial

9.1.6.1. Limpieza de la calzada y de las bermas

Descripción:

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

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

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

Recursos

No se requieren materiales para la ejecución de esta actividad. En algunas vías, quizá puedan requerirse bolsas de basura.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión volquete, lampas, picos, rastrillos, escobas, carretillas y una cámara fotográfica, etc.

9.1.6.2. Conservación de las señales verticales

Descripción:

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.

**HOB CONSULTORES S.A.**

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

Para la ejecución de esta actividad se debe cumplir, según el caso, con lo especificado en la Secciones 801, 802, 803, 804, de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras- EG-2000.

Recursos

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

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: machetes, lampas, baldes, carretillas, cepillos, brochas, regaderas de mano, alicates, destornilladores, barretones, badilejos, martillos, tenazas, llaves, franelas y una cámara fotográfica, etc.

9.1.6.3. Conservación de postes de kilometraje

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

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

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

Para la ejecución de esta actividad se debe atender, en lo que corresponda, con lo establecido en la Sección 830A de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000.

Recursos

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

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: lampas, brochas, picos, barreta, machetes, baldes, badilejos, carretillas y una cámara fotográfica, etc.

9.1.6.4. Conservación de guardavías metálicos**Descripción**

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

El objetivo es prevenir accidentes y amortiguar la gravedad como consecuencia de los mismos en curvas peligrosas de la carretera, en zonas con terraplenes

**HOB CONSULTORES S.A.**

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

elevados, precipicios, puentes y otros sitios que puedan causar peligro a los usuarios.

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

Recursos

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

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: escobas y cepillos, equipo para chorro de arena en ciertos casos y una cámara fotográfica, etc.

9.1.6.5. Reparación o instalación de guardavías metálicos

Descripción

Consiste en la reparación parcial o en la colocación de guardavías metálicos nuevos, ya sea en lugares donde previamente no existía un elemento de este tipo o para reemplazar completamente una barrera destruida.

El objetivo es realizar todos los trabajos necesarios para reparar o instalar guardavías metálicos consistentes en estructuras de contención vehicular conformadas exclusivamente por elementos metálicos de acero galvanizado, incluyendo las barandas de contención, los postes de sujeción, los elementos accesorios y de fijación, los separadores y cualquier otra pieza o elementos que se requieran, así como el despeje de una zona alrededor de la barrera.

Inspeccionar permanentemente el estado y la condición de los guardavías y repararlos o reponerlos, lo más pronto posible a partir de la identificación de su condición defectuosa.

La aplicación de esta actividad deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 820 Guardavías Metálicas 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

Recursos

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

Barandas de láminas de acero, postes de fijación y elementos de fijación, proporcionados por un fabricante reconocido y que compruebe la calidad de los productos.

Los captafaros fabricados de acero laminado en caliente de 2,50 mm de espesor; revestidos con una capa de zinc en caliente mediante un proceso de inmersión, en una cuantía mínima de quinientos cincuenta gramos por metro cuadrado (550 g/m²), incluyendo ambas caras de acuerdo con la especificación ASTM A-123. Se



HOB CONSULTORES S.A.

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

podrán usar elementos retrorreflectantes alternativos de calidad igual o superior, previa autorización de la Supervisión.

Los equipos mínimos y las herramientas necesarias para la ejecución de los trabajos especificados son: barras de acero, palas, llaves fijas o de expansión, pisones manuales y una cámara fotográfica, etc.

9.1.6.6. Limpieza y pintado de cabezales de alcantarillas, barandas de puentes, sardineles de pontones, elementos visibles de muros y otros elementos viales.

Descripción

El objetivo es hacer visibles los diferentes elementos físicos del camino para contribuir a mejorar la seguridad vial de los usuarios viales.

Ejecutar la actividad especialmente en aquellos elementos que se encuentren en sitios de concentración de accidentes de tránsito o en aquellos que se identifiquen como potenciales de causar accidentalidad.

Recursos

Para la ejecución de esta actividad se necesita: pintura reflectiva de color amarillo, esmalte sintético, franela y elementos de limpieza.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: cepillo de acero, brochas, baldes, badilejos, carretillas y una cámara fotográfica, etc.

9.1.7. Actividades de conservación del medio ambiente

9.1.7.1. Descontaminación visual

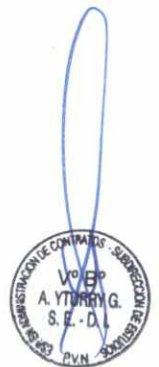
Consiste en el retiro de vallas y anuncios comerciales no autorizados de la zona del derecho de vía, y la limpieza de cabezales, señales y muros, donde se hayan colocado propagandas, anuncios y avisos de diferente tipo.

El objetivo es evitar que los anuncios, propagandas y avisos afecten la seguridad vial por distracción de los conductores y el paisaje natural del entorno. Así mismo, se busca que prevalezcan en la carretera las señales de tránsito.

Cada vez que se instalen o fije, propagandas, avisos y anuncios no autorizados, ellos se deben retirar de la vía donde han sido colocados, siguiendo el procedimiento legal, en caso de requerirse. Al comienzo, se debe realizar un inventario de los avisos, anuncios y propagandas comerciales y políticas ubicadas en el derecho de vía.

Recursos

Para la ejecución de esta actividad se requiere de: pintura, franela, lijas, agua, detergente y, eventualmente, algún producto químico.



HOB CONSULTORES S.A.

CE
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: escobillas metálicas, brochas, escaleras, llaves, picos, baldes, lampas, barretas, mangueras, tanques de agua, eventualmente un equipo de agua a presión y una cámara fotográfica, etc.

9.2. Descripción de cada actividad periódica y los recursos a utilizarse

9.2.1. Actividades de conservación de derecho de vía

9.2.1.1. Perfilado de taludes

Descripción

Consiste en uniformizar los taludes que presentan irregularidades superficiales empleando equipo y herramientas manuales, de tal manera que permanezcan, en lo posible, estables y sin procesos erosivos severos.

El objetivo es mantener el talud estable sin que se produzcan caídas de material o de piedras constantemente o evitar que se puedan generar deslizamientos que puedan afectar la seguridad de los usuarios. Además, se pretende lograr una buena apariencia visual y mejorar el aspecto ambiental.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa y durante dicha época, cuando sea necesario. Inspeccionar permanentemente el estado de los taludes.

Recursos

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

Para la ejecución de esta actividad se requieren motoniveladora, equipo de carga, camiones volquetes y herramientas tales como, lampas, rastrillos, carretillas y una cámara fotográfica, etc.

9.2.2. Actividades de conservación de obras de arte menores

9.2.2.1. Revestimiento y/o reparación mayor de cunetas

Descripción

Consiste en efectuar el revestimiento con piedra y mortero o con concreto de cunetas localizadas en zonas erosionables e inestables o con pendientes fuertes y/o la reparación mayor de cunetas existentes que han sido deterioradas.

El objetivo es mejorar las condiciones de drenaje de la vía para evitar daños como erosión y/ o arrastre de material causados por el escurrimiento inadecuado del agua.

Ejecutar esta actividad lo más pronto posible en las cunetas deterioradas y el revestimiento en tramos críticos como pendientes fuertes, curvas muy cerradas, zonas inestables, en los cuales se hace necesario encauzar debidamente el agua,

**HOB CONSULTORES S.A.**

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

para evitar que su recorrido en forma inadecuada sobre la carretera, le cause daños a la misma.

Recursos

Para la ejecución de esta actividad el Concreto será de clase E (175 kg/cm², sin refuerzo) y deberá cumplir, en lo que corresponda, con los requerimientos establecidos en la Sección 610 de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000. En general, los materiales requeridos son: arena, grava, piedra seleccionada, cemento Portland, asfalto, agua y encofrado.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: mezcladora de concreto, camión volquete, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, tina o cubeta para agua, baldes de construcción, cajones para dosificación, cocina de asfalto y una cámara fotográfica, etc.

9.2.2.2. Revestimiento y/o reparación mayor de zanjas de coronación**Descripción:**

Consiste en arreglar las excavaciones realizadas en el terreno natural en la parte alta de los taludes en corte y revestirlas con piedra y mortero o con concreto y/o realizar la reparación mayor de las zanjas de coronación que han sido deterioradas.

El objetivo es interceptar y encauzar, de manera adecuada, el agua superficial que escurre ladera abajo desde mayores alturas, con la función de evitar inestabilidad en los taludes, la obstrucción de las cunetas y afectación de la plataforma, por el agua y el material de arrastre.

Ejecutar esta actividad lo más pronto posible en las zanjas de coronación que han sido deterioradas y el revestimiento de las zanjas existentes que no lo han sido y de las nuevas que se construyan, con el fin de evitar la inestabilidad de los taludes y los flujos de agua sobre la carretera.

Recursos

Para la ejecución de esta actividad el Concreto será de clase E (175 kg/cm², sin refuerzo) y deberá cumplir, en lo que corresponde, con los requerimientos establecidos en la Sección 610 de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras – EG 2000. En general son requeridos: arena, grava, piedra seleccionada, cemento Portland, agua y encofrado.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: mezcladora de concreto, camión volquete, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, tina o cubeta para agua, baldes de construcción y una cámara fotográfica, etc.

9.2.2.3. Reparación mayor de alcantarillas de concreto**Descripción:****HOB CONSULTORES S.A.**

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

Consiste en reponer, reemplazar, alargar o complementar las tuberías de concreto y hacer las reparaciones complementarias en cabezales y en los elementos de entrada y salida.

El objetivo es mantener las alcantarillas trabajando eficientemente, permitiendo que el agua fluya libremente, evitando filtraciones y desvíos de agua perjudiciales para la vía.

Ejecutar esta actividad una vez detectados los daños durante la inspección de la conservación rutinaria. Realizarla durante la época seca a menos que se trate de acometer una solución de emergencia.

Recursos

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: la tubería de concreto, el material para el solado y sujeción, y el mortero o lechada, los cuales deberán cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 620 de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras. EG-2000. Además, el material de relleno y agua.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: equipos de producción de agregados, de fabricación y curado de mezclas de concreto, equipo de transporte como camiones volquete, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, mezcladora, baldes de construcción, tina o cubeta para agua y una cámara fotográfica, etc.

9.2.2.4. Reparación mayor o instalación de alcantarillas metálicas

Descripción:

Consiste en reponer, reemplazar, alargar o complementar las tuberías metálicas y hacer las reparaciones complementarias en cabezales y en los elementos de entrada y salida. Asimismo, en la construcción e instalación de alcantarillas metálicas nuevas en los sitios que se requieran.

El objetivo es mantener el drenaje de la vía con las alcantarillas trabajando eficientemente, permitiendo que el agua fluya libremente, evitando filtraciones y desvíos de agua perjudiciales para la vía.

Ejecutar esta actividad una vez detectados los daños durante la inspección de la conservación rutinaria y/o en los sitios identificados como críticos por deficiencias en el drenaje de la vía. Realizarla durante la época seca a menos que se trate de acometer una solución de emergencia.

Recursos

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son la tubería metálica, el material para el solado y sujeción, los cuales deberán cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 622 de las Especificaciones Técnicas

**HOB CONSULTORES S.A.**

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

Generales para Construcción de Carreteras. EG-2000. Además, son necesarios el material de relleno y agua.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: herramientas específicas para la instalación de la tubería metálica, equipos de producción de agregados, de fabricación y curado de mezclas de concreto, equipo de transporte como camiones volquete, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, mezcladora, baldes de construcción, tina o cubeta para agua y una cámara fotográfica, etc.

9.2.2.5. Reparación de sardineles, disipadores de energía y otros elementos de drenaje

Descripción:

Consiste en la reparación de los daños ocurridos en los sardineles, disipadores de energía y otros elementos de drenaje.

El objetivo es mantener los sardineles, disipadores de energía y otros elementos de drenaje, trabajando eficientemente, permitiendo que el agua fluya libremente, evitando filtraciones y desvíos de agua perjudiciales para el camino.

Ejecutar esta actividad una vez detectados los daños durante la inspección de la conservación rutinaria. Realizarla durante la época seca a menos que se trate de acometer una solución de emergencia.

Recursos:

Para la ejecución de esta actividad el Concreto será de clase E (175 kg/cm², sin refuerzo) y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 610 de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras y la mampostería de piedra y otros materiales, según el tipo de elemento y la experiencia local. En general son requeridos: arena, grava, cemento Pórtland, material de relleno, piedras de mampostería, encofrado en madera y agua, según el caso.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión volquete, herramientas manuales, carretilla, mezcladora, baldes de construcción, tina o cubeta para agua y una cámara fotográfica, etc manuales, carretilla, compactador manual, mezcladora, baldes de construcción, tina o cubeta para agua y una cámara fotográfica, etc.

9.2.2.6. Recuperación o instalación de subdrenes

Descripción:

Consiste en recuperar el funcionamiento de los filtros de drenaje existentes o en la instalación de otros nuevos de tal manera que se facilite el flujo del agua para que la vía se mantenga en buen estado.



HOB CONSULTORES S.A.

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

El objetivo es mantener los subdrenes trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidos y canalizando el agua de salida para que no genere daños tales como erosión.

Los trabajos se deben ejecutar antes del inicio de la estación lluviosa. Inspeccionar permanentemente el funcionamiento de los subdrenes y proceder a la recuperación cuando se encuentren tapados o a la instalación de nuevos subdrenes en sitios inestables de la vía por causa de la presencia de agua subterránea y de acuerdo con el Expediente Técnico elaborado para el efecto.

En la ejecución de esta actividad, se debe atender en lo que corresponda a lo establecido en las Secciones 625 y 652A de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000.

Recursos

Para la ejecución de esta actividad los materiales dependerán del tipo de subdren a recuperar o instalar. Al respecto, se debe cumplir para material y tubería con lo establecido en la Sección 625 y para el material drenante en filtros con geotextil deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Sección 652A, de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: volquetes, equipo de excavación, pisones, lampas, rastrillos, carretillas y una cámara fotográfica, etc.

9.2.3. Actividades de conservación de pavimentos flexibles

9.2.3.1. Sellos asfálticos

Descripción:

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. Los tipos de sellos que aquí se incluyen son: riego con emulsión, lechada asfáltica, sello de arena-asfalto y tratamiento superficial simple.

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



HOB CONSULTORES S.A.

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

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.

Las principales aplicaciones de las técnicas de sellado asfáltico para la conservación de pavimentos flexibles son:

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.

Las lechadas asfálticas que cumplen una función similar que los sellos con emulsión y además detienen el desgaste superficial y mejoran la fricción entre el pavimento y los neumáticos.

Los sellos tipo arena-asfalto y tratamiento superficial simple que, al igual que los sellos anteriores, rejuvenecen, sellan la superficie, detienen el desgaste superficial y mejoran la fricción entre pavimento y neumático. El tamaño del agregado a utilizar se define técnicamente, según el objetivo para él o los cuales se coloca.

Recursos

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de la técnica a emplear como Sello Asfáltico, tal como se indica en seguida:

Para sellos con emulsión asfáltica y con lechadas asfálticas se deberán utilizar emulsiones catiónicas de rotura lenta tipo CSS-1, CSS-1h que se ajusten a los requerimientos de la Sección 400. Disposiciones Generales y de la Sección 421. Emulsiones Asfálticas, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000.

Para los sellos con lechadas asfálticas y con tratamientos superficiales, también se podrán usar emulsiones modificadas.

HOB CONSULTORES S.A.

04/
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326



Los áridos para las lechadas asfálticas deberán ser limpios, angulares, durables y bien graduados, provenientes del chancado de rocas, de arena natural o de una mezcla de ambos. Deberán cumplir con los requerimientos de la Sección 407. Lechadas Asfálticas, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000.

Los áridos y el asfalto, para los sellos arena-asfalto deberán cumplir con los requerimientos de la Sección 406. Sello de Arena-Asfalto, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000.

Los áridos para tratamientos superficiales deberán cumplir con los requerimientos de la Sección 405.02. Tratamiento Superficial Simple, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán de la técnica de sellado a emplear. En general pueden ser:

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.

El equipo para la aplicación de las lechadas asfálticas deberá incluir elementos para la explotación y elaboración de agregados pétreos; una mezcladora móvil para la fabricación y extensión de la lechada; elementos para la limpieza de la superficie, elementos para el humedecimiento de la superficie y herramientas menores para correcciones localizadas durante la extensión de la lechada.

Para la ejecución del sello arena-asfalto y el tratamiento superficial se requieren, básicamente, equipos para la explotación de agregados, una planta de trituración y clasificación de agregados, equipo para la limpieza de la superficie, distribuidor del material bituminoso, esparcidor de agregado pétreo, compactadores neumáticos y herramientas menores. En algunos casos, la Supervisión podrá autorizar el esparcido manual de arena para los sellos arena-asfalto.

Además, se debe contar con una cámara fotográfica para llevar el registro de las actividades principales y/o representativas que fueron realizadas.

9.2.3.2. Reparación de bermas asfaltadas

Descripción:

La actividad se refiere a la reparación de bermas revestidas con material asfáltico en calzadas con pavimento flexible, que se encuentren desniveladas respecto del borde del pavimento, que estén deformadas o cuya geometría no se ajuste a un plano liso con una pendiente uniforme y adecuada.



HOB CONSULTORES S.A.

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

El objetivo es recuperar las condiciones de seguridad para los usuarios, pues un desnivel entre la calzada y la berma es peligroso para la estabilidad de algún vehículo que pueda ocasionalmente salir de la pista de circulación, en especial si debe hacerlo a cierta velocidad. En este sentido, se considera inseguro un desnivel mayor de 40 mm. Esta condición también afecta negativamente al pavimento ya que lo deja sin confinamiento lateral, lo que origina la aparición de grietas en forma de media luna en el borde de la calzada.

La actividad de Reparación de las Bermas Asfaltadas debe ser realizada en el menor tiempo posible después de la aparición de los desniveles o deformaciones inaceptables en las bermas, con el fin de evitar accidentes de tránsito por esta causa. Asimismo, para minimizar la formación de agrietamientos en media luna.

Recursos

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características de la berma por reparar con el fin de devolverle las condiciones iniciales. En general, son requeridos los siguientes materiales, según las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000: materiales granulares para la reparación de la berma con las características de Base Granular especificadas en la Sección 305; imprimación asfáltica con los requerimientos de la Sección 401 y tratamiento superficial o mezcla asfáltica, con lo especificado en las Secciones 405 o 410, según corresponda.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad serán los apropiados para cumplir con los requerimientos exigidos en la Sección 305 Base Granular; la Sección 401 Imprimación Asfáltica; las Secciones 405 Tratamiento Superficial Simple y Tratamiento Superficial Múltiple, respectivamente y la Sección 410. Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente, según corresponda, de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000.

Además, se debe contar con una cámara fotográfica para llevar el registro de las actividades principales y/o representativas que fueron realizadas.

9.2.3.3. Colocación de recapados asfálticos

Descripción:

La actividad de Colocación de Recapados Asfálticos consiste en la puesta de una sobrecarpeta de mezcla asfáltica en caliente sobre el pavimento flexible existente, previo el tratamiento de los daños puntuales presentes y, en ocasiones, puede incluir el fresado de la carpeta asfáltica antigua y el tratamiento puntual de la capa de base granular.

El objetivo de la Colocación de Recapados Asfálticos es recuperar las condiciones estructurales y superficiales del pavimento para alcanzar una adecuada circulación vehicular con seguridad, comodidad, rapidez y economía.

**HOB CONSULTORES S.A.**

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

La Colocación de Recapados Asfálticos debe ser realizada como parte de la conservación periódica del pavimento flexible cuando éste se encuentra en un estado regular, el cual deberá ser determinado técnicamente a través de pruebas de auscultación. El estado regular de un pavimento flexible se ha alcanzado cuando el Índice de Rugosidad Internacional IRI, tiene un valor entre 2,8m/km y 4,0m/km. El espesor de recapado asfáltico a colocar debe ser calculado en el Expediente Técnico.

El conocimiento de las condiciones anteriores requiere de una auscultación periódica del pavimento flexible para poder determinar la fase crítica a partir de la cual se debe colocar el recapado.

La Colocación de Recapados Asfálticos es eficaz para tratar las siguientes deficiencias en el pavimento:

- Insuficiencia estructural para soportar las cargas de tránsito en un período determinado.
- Irregularidad superficial severa más allá de los límites permitidos de rugosidad superficial.

Recursos

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad son esencialmente Riego de Liga y Mezcla de Concreto Asfáltico en Caliente que deben cumplir con los requerimientos establecidos en las Secciones 402 Riego de Liga y 410 Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras-EG-2000.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son los indicados en las Secciones 402 Riego de Liga y 410 Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente de las Especificaciones Generales de Construcción de 158

Carreteras-EG-2000. En general son: fresadora, cargador, camiones volquetes, barredora mecánica, compresor, entendedora de mezcla asfáltica caliente o pavimentadora y compactador vibratorio. Además, se debe contar con una cámara fotográfica para llevar el registro de las actividades principales y/o representativas que fueron realizadas.

9.2.4. Actividades de conservación de obras de arte mayores

9.2.4.1. Limpieza de superficies de puentes de concreto con agua a presión

Descripción:

Consiste en la limpieza de la superficie visible de puentes y pontones de concreto con agua a presión menor de 5000 psi, hasta obtener una superficie sana y limpia, incluyendo las operaciones de secado.

El objetivo es preservar las condiciones superficiales del puente efectuando la conservación de sus elementos en condiciones similares a las originales.



HOB CONSULTORES S.A.

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

Asimismo, este tipo de limpieza es útil para una inspección detallada de fisuras, grietas y otros defectos similares en los puentes de concreto.

Esta actividad se ejecutará como parte de la programación de la conservación periódica de la carretera y específicamente de puentes.

La limpieza de la superficie visible, con agua a presión (para todas las superficies), se realizara conforme las especificaciones SSPC-SP 13/NACE N° 5, (Preparación de Superficies de Concreto).

Recursos:

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son:

- Agua natural de la fuente más cercana y que cumpla con las mismas características que las requeridas para la elaboración de concreto hidráulico.
- Detergente industrial

Los equipos y las herramientas necesarias para la ejecución de esta actividad dependerán de las condiciones en que se encuentre la estructura y serán propuestos por el Contratista para evaluación y aprobación de la Supervisión. En general pueden ser los siguientes equipos de limpieza:

- Cisternas, compresora y motobombas con pistolas y boquillas reductoras,
- Motobombas con pistolas y boquillas reductoras,
- Cisternas, grupo electrógeno, tolvas o cilindros, equipos neumáticos con pistolas y boquillas reductoras,
- Cisternas, hidrolavadora que incluye generador eléctrico, pistolas y boquillas reductoras, etc.

En todos los casos es opcional el uso de cisternas, si es factible usar el agua de río o de otra fuente natural.

9.2.4.2. Limpieza y sellado de grietas en el concreto**Descripción:**

Consiste en ejecutar la limpieza con agua a presión y la reparación de las grietas en el concreto. La definición y las características de los trabajos por realizar deben ser el resultado de análisis y de estudios realizados por profesionales experimentados en el campo de las estructuras viales, en consideración a que este tipo de daños es, muchas veces, potencialmente generador de problemas más graves.

Las técnicas para reparar este tipo de daños mantienen algunos aspectos básicos comunes, que son los que se especifican en esta sección, sin perjuicio que los estudios especializados, aplicados a las condiciones específicas de cada caso, puedan recomendar soluciones diferentes.

El objetivo es la limpieza y sellado de grietas en concreto mediante la aplicación de resinas epóxicas por inyección a presión o sólo por gravedad para preservar el

**HOB CONSULTORES S.A.**

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

comportamiento estructural del puente o pontón evitando que se produzcan daños mayores.

Se ejecutará esta actividad lo más pronto posible a partir de la observación de su condición defectuosa y de deterioro, que amenace con producir y acelerar daños mayores en la estructura.

Recursos:

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

- Mezcla inyectable con base en resinas epóxicas proveniente de un fabricante que garantice plenamente la calidad del producto y que demuestre por sus antecedentes su aptitud para la función que se requiere. El producto deberá llegar al sitio de trabajo en su envase original cerrado, con las correspondientes etiquetas que señalen su procedencia, características e identificación del lote de fabricación. Debe dar resistencias mínimas de 90 MPa a la compresión cúbica y de 70 MPa a la flexotracción, ambas medidas a los 10 días, a 20° C de temperatura y 65% de humedad relativa.
- Agente adhesivo con base en resinas sintéticas, que asegure la adherencia y sellado de la inyección y que obtenga resistencias mínimas de 80 MPa a la compresión cúbica y de 35 MPa a la flexotracción, ambas medidas a los 10 días, a 20° C de temperatura y 65% de humedad relativa.
- Masilla sellante plasto-elástica, elaborada con base en una emulsión acrílica a utilizar en la reparación de grietas en lo que el sellante se incorpora sólo por efectos de la gravedad.
- Agua con las características de la utilizada en concreto para ser aplicada a presión menor de 5000 psi.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del procedimiento de aplicación mediante inyección o por gravedad. En general son: hidrolavadora, grupo electrógeno, boquillas, mangueras, equipo mecánico de chorro de aire a alta presión, taladro de paleta de bajas revoluciones (400 r.p.m. a 600 r.p.m.), un recipiente de mezclado limpio y seco, un equipo de inyección (pistola manual o sistema de aire comprimido) que aplique una presión de 100 lb/pulg² - 200 lb/pulg², y boquillas para inyectar resina epóxica y una cámara fotográfica, etc.

9.2.4.3. Reemplazo de juntas de dilatación metálicas o compresible expandible**Descripción:**

La actividad consiste en la remoción de las juntas metálicas sueltas o en mal estado y su reemplazo por una unidad nueva del mismo del tipo. Esta actividad comprende: el retiro de todo el pavimento y el concreto deteriorado en la zona de las juntas de dilatación, en la reposición de los bordes deteriorados de la losa de concreto adyacentes a la junta de dilatación, y en la instalación de las nuevas juntas de dilatación. La definición del tipo de junta de reemplazo dependerá de las

**HOB CONSULTORES S.A.**ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

características del puente, la importancia de la vía, del nivel de tránsito y de la experiencia de su uso. Estos aspectos deberán estar definidos en el Expediente Técnico elaborado por un especialista en estructuras viales.

El objetivo del reemplazo de juntas de dilatación, es preservar el comportamiento estructural y funcional del puente y, también, evitar que se produzcan daños mayores.

Se ejecutará esta actividad periódicamente a partir de la observación de su condición defectuosa y del deterioro que amenace con ocasionar daños mayores en la estructura y afectar la normal circulación vehicular.

Recursos:

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son básicamente los siguientes:

Junta Metálica: los perfiles, planchas, cuadrados de acero y las barras de anclaje lisas empleados en la fabricación de la junta, deberán satisfacer los requisitos de la norma ASTM A36.

Las barras de anclaje de acero corrugado deberán satisfacer los requisitos de la norma ASTM A706, pues permiten la soldabilidad de las mismas con temperaturas de precalentamiento bajas; siempre y cuando se empleen electrodos de bajo hidrógeno de la norma AWS E80XX, donde el material de aporte (electrodo) debe tener como mínimo 80 000 lb/pulg² de punto de fluencia. De usarse barras de acero que cumplan la norma ASTM 615 la temperatura de precalentamiento debe estar en el orden de 120°C a 160°C.

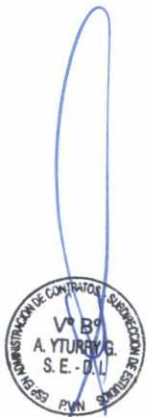
Resinas epóxicas que sirvan como puente o aditivo de adherencia. Éstas se deberán preparar y colocar ajustándose estrictamente a las instrucciones del fabricante.

Las características del adhesivo epóxico ADE 52 o similar (curado rápido) son las siguientes:

- Resistencia a la Tracción (mínimo) 26,8 Mpa
- Resistencia a Compresión axial (mínimo) 60,5 Mpa

El manejo y almacenamiento de los componentes epóxicos deben realizarse separadamente en su empaque original herméticamente cerrado, bajo techo y protegidos del calor intenso o la llama abierta. Vida útil de almacenamiento 6 meses.

Concreto: corresponde a un concreto hidráulico elaborado para una resistencia a la compresión mínima de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. Los agregados tendrán el mayor tamaño máximo compatible con una buena colocación pero en ningún caso será mayor que 1/5 del espesor del espacio por rellenar; el asentamiento de cono debe estar entre 60 mm y 150 mm, sin segregación, y se le deberá adicionar un aditivo expansor para contrarrestar las contracciones de fraguado. Se utilizará un puente de adherencia con base en resinas epóxicas, preparado por un fabricante de reconocido prestigio.



HOB CONSULTORES S.A.

.....

 ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
 JEFE DE ESTUDIO
 CIP N° 54326

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: martillos, cinceles, equipo de oxicorte u otro medio mecánico, vibradores sobre el encofrado, bombas de inyección de ser el caso para llenar los vacíos o las cangrejeras y una cámara fotográfica, etc.

9.2.4.4. Reparación de pavimentos flexibles sobre puentes

Descripción:

Consiste en ejecutar todos los trabajos necesarios, incluidos, transporte y suministro de materiales, para reparar daños en el pavimento tales como baches, agrietamientos, y otros similares, removiendo el pavimento existente en malas condiciones y reemplazándolo por otro nuevo.

El objetivo es reparar los daños producidos en el pavimento flexible de una estructura. El mismo procedimiento se puede utilizar para reemplazar la totalidad del pavimento de una estructura ya sea por deterioro o porque acumula mucho peso por recapados realizados.

Inspeccionar periódicamente el estado y la condición de los pavimentos de los puentes para identificar los daños y proceder a su reparación oportuna de manera que no se afecte la seguridad de los usuarios ni el comportamiento de la estructura.

En la ejecución de esta actividad se debe atender, en lo que corresponda, lo establecido en la Sección 410 Pavimentos de Concreto Asfáltico en Caliente de las Especificaciones Técnicas Generales de Construcción de Carreteras EG-2000.

Recursos:

Para la ejecución de esta actividad, se requieren los siguientes materiales:
Ligantes: pueden utilizarse emulsiones asfálticas catiónicas de rotura rápida tipo CRS-1, diluidas en agua en proporción de 1:1.

Mezclas asfálticas densas en caliente, ligadas con cemento asfáltico, de preferencia modificado con elastómeros o, alternativamente, de los tipos CA 60-70 o CA 85-100. La dosificación deberá ajustarse a lo señalado en la Sección 410A, Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente, de las Especificaciones Técnicas Generales de Construcción de Carreteras EG-2000.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad, son: herramientas manuales, pudiéndose usar también martillos neumáticos livianos (de no más de 7 kg de peso), escobillas, rastrillos, sierras para corte, equipo de soplado, rodillo neumático o liso y una cámara fotográfica, etc.

9.2.4.5. Limpieza de superficies metálicas de puentes, con agua a presión

Descripción:

**HOB CONSULTORES S.A.**

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

Consiste en la limpieza de la superficie visible de acero o de otro tipo de material que conforma el puente, hasta obtener una superficie sana y limpia, incluyendo las operaciones de secado o el uso de inhibidores de óxido para superficies de acero.

El objetivo es preservar las condiciones estructurales del puente efectuando la conservación de sus elementos en condiciones similares a las originales.

Esta actividad se ejecutará como parte de la programación de la conservación periódica de la carretera y específicamente de puentes.

La limpieza de la superficie visible, con agua a presión (para todas las superficies), se realizará conforme las especificaciones SSPC-SP 12/NACE N° 5, (Preparación de Superficie y Limpieza de Acero y otros Materiales Duros por Alta y Ultra Alta Presión con Chorro de Agua).

Recursos:

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son:

- Agua natural de la fuente más cercana y que cumpla con las mismas características que las requeridas para la elaboración de concreto hidráulico.
- Detergente Industrial

Los equipos y las herramientas necesarias para la ejecución de esta actividad dependerán de las condiciones en que se encuentre la estructura y serán propuestos por el Contratista para evaluación y aprobación de la Supervisión. En general pueden ser los siguientes equipos de limpieza:

- Cisternas, compresora y motobombas con pistolas y boquillas reductoras,
- Motobombas con pistolas y boquillas reductoras,
- Cisternas, grupo electrógeno, tolvas o cilindros, equipos neumáticos con pistolas y boquillas reductoras,
- Cisternas, hidrolavadora que incluye generador eléctrico, pistolas y boquillas reductoras, etc.

En todos los casos es opcional el uso de cisternas, si es factible usar el agua de río o de otra fuente natural.

El uso de hidrolavadoras o equipos de aplicación de chorro de agua a presión, se ajustará a la presión acorde al tipo de limpieza que desea lograrse.

- Equipo de aire a presión para el secado de la superficie.
- Cámara fotográfica.

9.2.4.6. Preparación superficial de menor grado y pintado de la estructura metálica

Descripción:

Consiste en la preparación superficial de menor grado y en el pintado de la estructura metálica de puentes con deterioros menores o moderados de las



HOB CONSULTORES S.A.

CJ
.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

superficies a pintar y donde se requiera de mantenimiento menor de carácter periódico.

El objetivo es la protección de la estructura metálica y la preservación del comportamiento estructural del puente evitando que se produzcan daños mayores en las vigas metálicas.

Se ejecutará esta actividad como parte de la programación de la conservación o mantenimiento periódico de la carretera y, específicamente, de los puentes.

La presente especificación, es de aplicación para superficies con óxido superficial, incipiente corrosión puntual con muy pequeñas picaduras, ampolladuras y donde existan pérdidas de la capa de pintura, en áreas que no cubran el 10% de la superficie de la estructura o del elemento en estudio. Se refiere al pintado de las superficies con una pintura epóxica auto imprimante de muy alto contenido de sólidos, en superficies con escasa preparación del sustrato (limpieza con solventes, manual o mecánica y excepcionalmente arenado simple) y donde el arenado comercial, cercano al blanco o al metal blanco sea poco práctico debido al bajo nivel de corrosión y/o oxidación.

Corresponde a una pintura imprimante y de acabado en una sola operación. Aplicable sobre superficies metálicas con sombras de óxido y la mayoría de pinturas existentes bien adheridas y también a una pintura de acabado.

Recursos:

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: agua, detergente, líquido para el tratamiento del galvanizado; solventes conforme la norma SSPC – SP – 1-63; pintura epóxica auto imprimante; (esmalte epoxico, esmalte poliuretano o polixiloxano) y arenado simple según la norma SSPC – SP – 7-63.

Las características físicas y químicas de la pintura a utilizar son las siguientes:

Primera Capa: La pintura constituida por un epóxico autoimprimante de muy alto contenido de sólidos, de dos componentes y curado por evaporación de solventes.

Requerimientos mínimos: Después de 3 horas en el horno a 100°C el contenido de sólidos en volumen no podrá ser menor al 83,0% +/- 3%, establecido según ASTM D2369.

La vida útil de la pintura mezclada en el envase no podrá ser menor de:

a 21°C 2 1/2 horas

a 32°C 1 1/2 horas.

Segunda Capa de Pintura

Puede ser del tipo polixiloxano: o una capa bi-componente con las siguientes características

Componente A, está constituido por una resina polyacrílica con un contenido de hidroxil igual al 2,8%.



HOB CONSULTORES S.A.

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

Componente B, (agente protector) constituido por una resina polysocyanata polifuncional a base de hexamethylene diisocyanate con un contenido de NCO igual a 21,3+/- 21,8% y un peso equivalente promedio NCO igual a 195.

La variación admitida de densidad del producto es de 0,25lbs/gal respecto al valor dado por el fabricante.

Después de 4 horas en el aire y 1 hora en el horno a 110°C el contenido de sólido es igual al 75,0+/-2,0% del peso establecido según ASTM D2369.

El valor máximo admitido VOC es de 340gr/l (2,8lb./gal).

El componente base A, que contenga una cantidad de estabilizador hindered amina igual al 1% del total de sólidos de la resina.

Las herramientas necesarias para la ejecución de esta actividad son: escobillas de hierro, martillos, cincel, espátula, escobillado mecánico (del tipo esmeril de copa); equipos a presión de agua y de aire, y una cámara fotográfica, etc.

Las características del equipo a utilizar son las siguientes:

Airless : Equipos similares al BULLDOG Hydra Spray GRACO, relación de bomba 30:1 con boquilla 0.019" - 0.021"

Pistola Convencional: Equipo industrial similar a Devilbis, Pistola JGA-502, boquilla 704E con regulador de presión y filtros de aceite humedad.

Rodillo o Brocha: Recomendable aplicar dos manos para conseguir espesores elevados.

9.2.4.7. Preparación superficial de mayor grado (arenado) y pintado de la estructura metálica

Descripción:

Consiste en la preparación superficial de mayor grado y en el pintado de la estructura metálica de puentes con deterioros mayores y severos de las superficies a pintar y donde se requiera el mantenimiento mayor de carácter periódico.

El objetivo es la protección de la estructura metálica y de preservar el comportamiento estructural del puente evitando que se produzcan daños mayores en sus las vigas metálicas.

Se ejecutará esta actividad como parte de la programación de la conservación o mantenimiento periódico de la carretera y, específicamente, de los puentes.

La presente especificación es de aplicación en superficies metálicas con áreas extendidas de óxido y corrosión con laminaciones y picaduras y donde la pintura haya perdido adherencia, que exceden el 10% de la superficie de la estructura o del elemento en estudio, o de estructuras nuevas sin recubrimiento.



HOB CONSULTORES S.A.

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

La presente Especificación cubre el tratamiento de superficies desde arenado comercial, cercano al blanco y al metal blanco, conforme las normas de la SSPC.

Recursos:

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: agua, detergente, líquido para el tratamiento del galvanizado, solventes conforme la norma SSPC – SP – 1-63, pintura epóxica auto imprimante, (esmalte epoxico, esmalte poliuretano o polixiloxano) y arenado simple según la norma SSPC – SP – 7-63.

Pintura para la primera capa y la segunda capa con propiedades inhibidoras de óxido y anticorrosivas.

Pintura bicomponente para la tercera capa superficial a base de: de acrílicos y “poliuretano”, con propiedades de resistencia a la radiación UV, resistencia a la abrasión y corrosión, resistencia a los agentes químicos y gran retención de color y brillo.

Características físicas y químicas de las pinturas a utilizar son las siguientes:

Primera Capa: Constituida por un imprimante rico en zinc, con vehículos inorgánicos de auto curación, reducibles en solvente. El mayor componente es el polvo de zinc, descrito en el ASTM D520. Debe cumplir lo normado según SSPC – Paint 20.

Requerimientos mínimos:

- Después de 3 horas en el horno a 100°C el contenido de sólido no podrá ser menor al 78,0% del peso establecido según ASTM D2369.
- El pigmento de zinc será por lo menos el 85,0% del peso del contenido de sólido de la capa secada, establecido según ASTM D2371.
- El polvo de zinc total no podrá ser menor al 87,0% del peso del pigmento, establecido según ASTM D521.

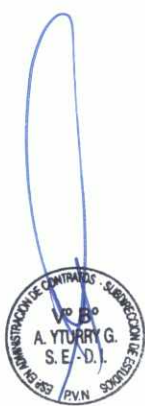
Además:

La pintura deberá tolerar hasta un 1% de contaminación de agua sin que se produzca gelificación.

La vida útil de la pintura mezclada en el envase no podrá ser menor de 12 horas a 25°C. No podrá haber asentamientos duros o en caso de presentarse deben ser fácilmente dispersables durante este periodo.

Segunda Capa: La capa intermedia de poliamida epóxica, para usar sobre superficies de acero, debe cumplir lo normado según SSPC – Paint 20. Debe estar constituida por un componente de base y un componente de agente curador, que mezclados en las proporciones correctas debe ser capaz de curarse a temperaturas tan bajas como 10°C, en un lapso de siete días.

Componente A, constituido por una resina epoxica de condensación di-epóxico de bifenol A y epíclorohidrin con el grupo epóxico Terminal. Además de pigmentos



HOB CONSULTORES S.A.

cej
.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

anticorrosivos, pigmentos de color, rellenedor mineral, material gelatinoso, agente equilibrante y solventes volátiles

Componente B, (agente curador) que incluya una resina poliamida tipo líquido y un solvente volátil. La resina poliamida debe ser un producto de condensación de poliamidos y ácidos grasos dimerizados.

Requerimientos mínimos:

El contenido de sólidos de la capa intermedia debe ser al menos el 65% del peso establecido que forman películas no volátiles (pigmento y curador).

Tercera Capa de Pintura (bi-componente)

La pintura constituida por dos componentes:

Componente A, constituido por una resina polyacrílica con un contenido de hidroxil igual al 2,8%.

Componente B, (agente protector) constituido por una resina polysocyanata polifuncional a base de hexamethylene diisocyanate con un contenido de NCO igual a 21,3+/- 21,8% y un peso equivalente promedio NCO igual a 195.

La variación admitida de densidad del producto es de 0,25 lbs/gal respecto al valor dado por el fabricante.

Después de 4 horas en el aire y 1 hora en el horno a 110°C el contenido de sólido debe ser igual al 75,0+/-2,0% del peso establecido según ASTM D2369.

El valor máximo admitido VOC es de 340 gr/l (2,8lb./gal).

El componente base A, contiene una cantidad de estabilizador hindered amina igual al 1% del total de sólidos de la resina.

Las herramientas necesarias para la ejecución de esta actividad son: escobillas de hierro, martillos, cincel, espátula, escobillado mecánico (del tipo esmeril de copa); equipos a presión de agua y de aire, y una cámara fotográfica, etc.

Las características del equipo a utilizar son las siguientes:

Airless : Equipos similares al BULLDOG Hydra Spray GRACO, relación de bomba 30:1 con boquilla 0.017" - 0.021"

Pistola Convencional: Equipo industrial similar a Devilbis, Pistola JGA, boquilla 704-765E

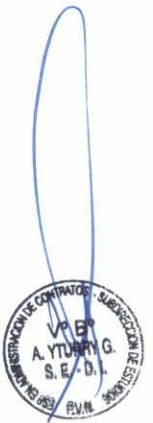
Rodillo o Brocha: Recomendable aplicar dos manos para conseguir espesores elevados.

Modo de agitación: Se recomienda utilizar agitador neumático o con motor eléctrico a prueba de explosión.

9.2.4.8. Reparación de accesos al puente

Descripción:

Consiste en ejecutar los trabajos reparación mediante el relleno con un concreto asfáltico o un concreto hidráulico, de los asentamientos que, con alguna



HOB CONSULTORES S.A.

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

regularidad, suelen ocurrir en la zona de transición entre el terraplén retenido por el muro del estribo y la losa del puente.

El objetivo es ejecutar todos los trabajos necesarios, incluidos transporte y suministro de materiales, para reparar completamente el acceso al puente que se encuentren en mal estado y recuperar las condiciones para una circulación vehicular segura y cómoda.

Se ejecutará esta actividad en los plazos programados para la conservación periódica del puente o lo más pronto posible, a partir de la observación de su condición defectuosa cuando afecte la seguridad y/o la comodidad de los usuarios.

Recursos:

Para la ejecución de esta actividad se requieren los siguientes materiales: Ligante: emulsión de rotura rápida o cemento asfáltico derretido y concreto asfáltico en caliente o en frío.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: Planta de fabricación de la mezcla asfáltica, vehículo de transporte de la mezcla, herramientas manuales y compactadores vibratorios manuales y una cámara fotográfica, etc.

9.2.5. Actividades de seguridad vial**9.2.5.1. Reposición e instalación de señales verticales****Descripción**

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

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

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

Para la ejecución de esta actividad, las señales verticales deben cumplir con los requerimientos del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras y con los requisitos de la Sección 8 Señalización y Seguridad Vial de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000.

Recursos:

Para la ejecución de esta actividad, se requieren: señales de tránsito, arena, grava, cemento portland y agua.

**HOB CONSULTORES S.A.**

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión volquete, herramientas manuales, carretilla, baldes de construcción, pisón de mano y una cámara fotográfica, etc.

9.2.5.2. Reposición o instalación de postes kilométricos

Descripción

Consiste en la reposición o instalación de nuevos postes kilométricos con el fin de tener referenciada la carretera en su longitud total. Se trata de reemplazar los postes fracturados o muy deteriorados y/o la instalación de postes kilométricos nuevos. El trabajo consiste en la fabricación, transporte, manejo y colocación de ellos.

El objetivo es la reposición o instalación de los postes kilométricos con el fin facilitar la referenciación para los inventarios viales y proporcionar información de la carretera a los usuarios de la carretera.

Se realiza esta actividad con el fin de tener la referenciación total de la carretera como elemento esencial para la gestión de la conservación vial.

Las características de los postes kilométricos deben cumplir con las especificaciones de calidad establecidas en el Capítulo 2 del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras y con lo establecido en la Sección 830 de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras EG-2000.

Recursos

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: hito prefabricado y pintado, arena, grava, cemento Portland y agua.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión volquete, herramientas manuales, carretilla, baldes de construcción y una cámara fotográfica, etc.

9.2.5.3. Reemplazo o instalación de delineadores

Descripción

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

El objetivo es colocar los delineadores para advertir al usuario de la vía de los sectores peligrosos o cuando por condiciones de diseño o de visibilidad, se requieran. Los sectores de vía, la forma, dimensiones y tipo de material de los

HOB CONSULTORES S.A.

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326



delineadores serán indicados en los planos y documentos del Expediente Técnico preparado para el efecto.

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

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

Recursos

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

Postes delineadores que podrán ser de concreto armado, metal o madera con el material retroreflectivo especificado.

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.

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.

9.2.5.4. Mantenimiento de marcas permanentes en el pavimento

Descripción:

Consiste en mantener permanentemente las marcas sobre el 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

**HOB CONSULTORES S.A.**
.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

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.

Recursos:

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 inorgánica 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.

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos especificados son especialmente: equipos mecánicos o autopropulsados o equipos



HOB CONSULTORES S.A.

ING. CÉSAR EDISÓN GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

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.

- Los equipos por utilizar en las demarcaciones de pavimento, dependerán de la clase de material por emplear y del tipo de vía por señalar

10. Actividades de emergencia recomendadas

10.1. Descripción de cada actividad de emergencia y los recursos a utilizarse

10.1.1. Atención de Emergencias Viales Extraordinarias

Descripción:

Consiste en realizar acciones para evitar que se presenten emergencias viales extraordinarias o atenderlas en caso de presentarse, con previa autorización de la Supervisión y del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

El objetivo es implementar medidas preventivas para evitar que se presenten emergencias viales extraordinarias o atenderlas oportunamente cuando se presenten, para mantener la transitabilidad y la seguridad en la operación de la vía.

Las actividades incluyen, entre otras, la construcción de obras especiales de prevención o cuando se presenten las emergencias, ejecutar la remoción de grandes derrumbes o huaycos, la construcción de desvíos o vados y la instalación de puentes provisionales, entre otras.

El Contratista debe inspeccionar permanentemente la vía para identificar potenciales emergencias viales extraordinarias, elaborar registros documentados e informar de cada caso a la Supervisión. Asimismo, él debe acudir inmediatamente al sitio para dar una atención inicial cuando se presente la emergencia y debe informar inmediatamente a la Supervisión.

La determinación y diseño de las obras de prevención deben ser realizadas por la Supervisión y la responsabilidad de la ejecución será definida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones-MTC, de acuerdo con la información de la Supervisión y según, su propia evaluación institucional.

Recursos:

Los materiales necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del caso a tratar.

Los equipos y las herramientas requeridos para realizar esta actividad son diversos y dependerán del tipo y magnitud de la obra de prevención por realizar o de las obras y actividades requeridas para atender la emergencia extraordinaria presentada. En todos los

**HOB CONSULTORES S.A.**

ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326

casos, se han de requerir señales de Pare y Siga y en su totalidad la señalización de prevención y seguridad y una cámara fotográfica, etc.

10.1.2. Reconstrucción de barandas de acero colapsadas por impacto.

Descripción:

Corresponden a los trabajos conservación periódica ejecutados por la destrucción parcial o total de las barandas metálicas por impacto, se pagará de la partida de Emergencias con el metrado debidamente sustentado.

Recursos:

Las estructuras a reemplazar serán similares a las existentes.



HOB CONSULTORES S.A.

.....
ING. CÉSAR EDISON GUEVARA MALPARTIDA
JEFE DE ESTUDIO
CIP N° 54326