



MANUAL DE CARRETERAS

VOLUMEN N° 7

MANTENIMIENTO VIAL

EDICIÓN 2022

Derechos Reservados

© MOP-DGOP-Dirección de Vialidad – Chile, 2022



MANUAL DE CARRETERAS

VOLUMEN N° 7

MANTENIMIENTO VIAL

PRÓLOGO

Con el propósito de disponer de un documento íntegro, que facilite la consulta del Volumen N°7 “Mantenimiento Vial”, se ha preparado esta “**Edición 2022**” cuyo contenido base es la Edición 2021, aclarando, modificando y actualizando distintas operaciones de la Sección 7.302 Movimientos de Tierras, Contención y Control de Taludes, principalmente lo relacionado con la colocación y el reacondicionamiento de los sistemas de contención y control de taludes, y de derrumbes, agregando además, la Operación 7.302.13 Habilitación de Zona Despejada para mejorar la seguridad vial, y la Operación 7.304.14 Confección de Capa de Protección con Incorporación de RAP sin Procesar Estabilizado con Emulsión que contribuye a la sustentabilidad.

EDICIÓN 2022

EDICIÓN 2022

Esta **Edición 2022** del MC-V7 "Mantenimiento Vial" es producto del trabajo de muchos profesionales que, a través de diversas actualizaciones o complementos editados en el tiempo, han aportado sus conocimientos, experiencias y criterios para generar esta obra, que recoge parte de la memoria institucional y de la ingeniería del país en el quehacer vial.

DICIEMBRE 2000

LEN Y ASOCIADOS CONSULTORES LTDA.

REDACTORES:

Ing. Roberto Alvarez W

Ing. Roberto Alvarez W.
C.C. Eduardo Rodríguez V.
Ing. Fernando Escobar A.
Ing. Adrian Fuentes R. (Puentes)
Ing. Nelson Chinchón B. (Túneles)

DIRECCION DE VIALIDAD

REVISORES:

Ing. Sonia Morales P.

Ing. Sonia Morales P.
Ing. Mario Anguita M.
Ing. Carlos Ruiz T.
Ing. Oriel Olivares O.

Se agradece el apoyo de los profesionales indicados, como también a los siguientes estamentos: Conservación, Seguridad Vial, Puentes, Túneles, Laboratorio Nacional, Estudios, Gestión Vial, Vialidad Urbana y a las Direcciones Regionales de Coquimbo (IV), del Bío Bío (VIII) y de Aisén (XI).

Igualmente la Dirección de Vialidad, agradece la colaboración prestada por la Asociación de Ingenieros Consultores A.G. y por la Cámara Chilena de la Construcción, por los aportes técnicos puntuales hechos a la *Versión Previa a Impresión* de este Volumen.

JUNIO 2002

Profesionales de la Dirección de Vialidad que han participado en la confección del "Complemento N°1 – Junio 2002" del Volumen N°7, versión Diciembre 2000.

Ing. Mario Anguita M.
Ing. Victor Roco H
Ing. Ernesto Barrera G.
Ing. Patricio Gutiérrez R.
Ing. Ramón Pérez M.

Ing. Sergio Vargas B.
Ing. Claudio Gahona L.
Ing. Sonia Morales P.
Ing. Carlos Ruiz T.
Ing. Renán Fuentes A.

Ing. Aldo Rossi R.
Ing. Patricio Navarro M.
Ing. Marco Almonacid B.
Sr. Haroldo Emparán P.

JUNIO 2004

El presente "Complemento N°2 – Junio 2004" del Volumen N°7 "Mantenimiento Vial", versión Diciembre 2000, ha sido confeccionado y editado por SDD-DEV-Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad, con apoyo de especialistas del Servicio.

MARZO 2006

El presente "Complemento N°3 – Marzo 2006" del Volumen N°7, versión Diciembre 2000; ha sido confeccionado y editado por SDD - DEV – Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad, con apoyo de especialistas del Servicio.

MARZO 2008

Coordinación General:
Edición y Revisión:

Ing. Gustavo Nabalón S.
Ing. Héctor Briones P.

Ing. Víctor Reyes G.

JUNIO 2009

Complemento confeccionado y editado por Manual de Carreteras – Departamento de Estudios Viales –SDD-DV.

Ing. Juan Antibilo G.
Ing. Oscar Asenjo G.
Ing. Héctor Briones P.

Ing. Alberto Bull S.
Ing. Gabriela Muñoz R.
Ing. Gustavo Nabalón S.

Ing. Víctor Reyes G.
Ing. Ejec. Rosa Zúñiga C.
Ing. Renán Fuentes A.

AGOSTO 2010

Complemento confeccionado y editado por Manual de Carreteras – Departamento de Estudios Viales –SDD-DV.

Ing. Gustavo Nabalón S.
Ing. Juan Antibilo G.
Ing. Renán Fuentes A.
Ing. Ejec. Carlos Llanos A.

Ing. Víctor Reyes G.
CC. Claudio González E.
Ing. Oscar Asenjo G.
Ing. Alberto Bull S.

Ing. Hector Briones P.
Ing. Eliana Maldonado C.
Ing. Juan Sánchez A.
Ing. Jaime Campos C.

DICIEMBRE 2010

Coordinación General:
Edición y Revisión:

Ing. Alberto Bull S.
Ing. Héctor Briones P.

Ing. Víctor Reyes G.

DICIEMBRE 2011

Complemento confeccionado y editado por Manual de Carreteras – Departamento de Estudios Viales –SDD-DV.

Ing. Juan Antibilo G.
Ing. Alberto Bull S.
Ing. Gustavo Nabalón S.

Ing. Oscar Asenjo G.
Ing. Claudio Dañín D.
Ing. Víctor Reyes G.

Ing. Héctor Briones P.
Ing. Renán Fuentes A.

MARZO 2012

Coordinación General:
Edición y Revisión:

Ing. Alberto Bull S.
Ing. Héctor Briones P.

Ing. Víctor Reyes G.

SEPTIEMBRE 2012

Ing. Juan Antibilo G.
Ing. Alberto Bull S.
Ing. Ej. Carlos Llanos A.

Ing. Oscar Asenjo G.
Ing. Ej. Antonio Cisneros S.
Ing. Gustavo Nabalón S.

Ing. Héctor Briones P.
Ing. Renán Fuentes A.
Ing. Víctor Reyes G.

ABRIL 2013

Ing. Juan Antibilo G.
Ing. Alberto Bull S.
Ing. Víctor Reyes G.

Ing. Oscar Asenjo G.
Ing. Renán Fuentes A.

Ing. Héctor Briones P.
Ing. Gustavo Nabalón S.

JUNIO 2013

Coordinación General:
Edición y Revisión:

Ing. Alberto Bull S.
Ing. Héctor Briones P.

Ing. Víctor Reyes G.

ENERO 2014

Ing. Juan Antibilo G.
Ing. Alberto Bull S.
Ing. Víctor Reyes G.

Ing. Oscar Asenjo G.
Ing. Renán Fuentes A.

Ing. Héctor Briones P.
Ing. Sergio Fernández B.

JUNIO 2014

Edición Junio 2014 confeccionada y editada por el Área Manual de Carreteras del Departamento de Estudios Viales de la Subdirección de Desarrollo de la Dirección de Vialidad y al apoyo del Comité Técnico del Manual Carreteras.

Coordinación General:
Edición y Revisión:

Ing. Alberto Bull S.
Ing. Héctor Briones P.

Ing. Víctor Reyes G.

Ing. Jaime Carramiñana

MARZO 2015

Complemento confeccionado y editado por Manual de Carreteras – Departamento de Estudios Viales – SDD – DV.

Ing. Oscar Asenjo G.
Ing. Jaime Carramiñana
Ing. Víctor Reyes G.

Ing. Héctor Briones P.
Ing. Sergio Fernández B.
Ing. Rubén Valenzuela M.

Ing. Alberto Bull S.
Ing. Renán Fuentes A.

JUNIO 2015

Edición Junio 2015 confeccionada y editada por el Área Manual de Carreteras del Departamento de Estudios Viales de la Subdirección de Desarrollo de la Dirección de Vialidad, utilizando las modificaciones del Complemento de Marzo 2015 y al apoyo del Comité Técnico del Manual Carreteras.

Coordinación General:
Edición y Revisión:

Ing. Alberto Bull S.
Ing. Héctor Briones P.

Ing. Víctor Reyes G.

Ing. Jaime Carramiñana

MARZO 2016

Complemento Marzo 2016 confeccionado y editado por el Área Manual de Carreteras del Departamento de Estudios Viales de la Subdirección de Desarrollo de la Dirección de Vialidad.

Coordinación General:
Edición y Revisión:

Ing. Renán Fuentes A.
Ing. Héctor Briones P.

Ing. Alberto Bull S.
Ing. Víctor Reyes G.

Ing. Jaime Carramiñana

Agradecimientos

En particular, se agradece el trabajo colaborativo que desarrolló el Grupo Técnico del Manual de Carreteras, y en especial, a los siguientes profesionales de la Dirección de Vialidad:

Ing. Oscar Asenjo G.
Ing. Gabriela Muñoz R

Ing. Héctor Briones P.
Ing. Sergio Fernández B.

JUNIO 2016

Edición Junio 2016 confeccionada y editada por el Área Manual de Carreteras del Departamento de Estudios Viales de la Subdirección de Desarrollo de la Dirección de Vialidad, utilizando las modificaciones del Complemento de Marzo 2016 y al apoyo del Comité Técnico del Manual Carreteras.

Coordinación General: Ing. Alberto Bull S.
Edición y Revisión: Ing. Héctor Briones P. Ing. Víctor Reyes G. Ing. Jaime Carramiñana

JUNIO 2017

Edición Junio 2017 confeccionada y editada por el Área Manual de Carreteras del Departamento de Estudios Viales de la Subdirección de Desarrollo de la Dirección de Vialidad y al apoyo del Comité Técnico del Manual Carreteras.

Coordinación General: Ing. Alberto Bull S.
Edición y Revisión: Ing. Héctor Briones P. Ing. Víctor Reyes G. Ing. Jaime Carramiñana

SEPTIEMBRE 2017

Complemento Septiembre 2017 confeccionado y editado por el Área Manual de Carreteras del Departamento de Estudios Viales de la Subdirección de Desarrollo de la Dirección de Vialidad.

Coordinación General: Ing. Renán Fuentes A.
Edición y Revisión : Ing. Víctor Reyes G. Ing. Héctor Briones P. Ing. Jaime Carramiñana B.

Agradecimientos

En particular, se agradece el trabajo colaborativo que desarrolló el Grupo Técnico del Manual de Carreteras, y en especial, al siguiente profesional de la Dirección de Vialidad:

Ing. Oscar Asenjo G.

JUNIO 2018

Edición Junio 2018 confeccionada y editada por el Área Manual de Carreteras del Departamento de Estudios Viales de la Subdirección de Desarrollo de la Dirección de Vialidad y al apoyo del Comité Técnico del Manual Carreteras.

Coordinación General: Ing. Renán Fuentes A.
Edición y Revisión : Ing. Héctor Briones P. Ing. Víctor Reyes G. Ing. Jaime Carramiñana B.
Ing. Víctor Rocco H. Ing. Lesly Fuentes I.

JUNIO 2019

Edición Junio 2019 confeccionada y editada por el Área Manual de Carreteras del Departamento de Estudios Viales de la Subdirección de Desarrollo de la Dirección de Vialidad y al apoyo del Comité Técnico del Manual Carreteras.

Coordinación General: Ing. Renán Fuentes A.
Edición y Revisión : Ing. Víctor Reyes G. Ing. Lesly Fuentes I. Ing. Jaime Carramiñana B.

MARZO 2020

Complemento Marzo 2020 confeccionado y editado por el Área Manual de Carreteras del Departamento de Estudios Viales de la Subdirección de Desarrollo de la Dirección de Vialidad.

Coordinación General: Ing. Renán Fuentes A.
Edición y Revisión : Ing. Víctor Reyes G. Ing. Lesly Fuentes I. Ing. Jaime Carramiñana B. (Q.E.P.D.)

Agradecimientos

Se agradece el apoyo del Comité Técnico del Manual Carreteras, y en especial, a la colaboración de los siguientes profesionales de la Dirección de Vialidad:

Ing. Juan Carlos Antibilo G. Ing. Jaime Campos C. Ing. Juan José Sánchez A.
Ing. Sergio Fernández B. C.C. Claudio González

JUNIO 2020

Edición Junio 2020 confeccionada y editada por el Área Manual de Carreteras del Departamento de Estudios Viales de la Subdirección de Desarrollo de la Dirección de Vialidad, utilizando las modificaciones del Complemento de Marzo 2020 y al apoyo del Comité Técnico del Manual Carreteras.

Coordinación General: Ing. Renán Fuentes A.
Edición y Revisión : Ing. Víctor Reyes G. Ing. Lesly Fuentes I.

JUNIO 2021

Edición Junio 2021 confeccionada y editada por el Área Manual de Carreteras del Departamento de Estudios Viales de la Subdirección de Desarrollo de la Dirección de Vialidad y el apoyo del Comité Técnico del Manual Carreteras.

Coordinación General: Ing. Renán Fuentes A.
Edición y Revisión : Ing. Víctor Reyes G. Ing. Lesly Fuentes I.

JUNIO 2022

Edición Junio 2022 confeccionada y editada por el Área Manual de Carreteras del Departamento de Estudios Viales de la Subdirección de Desarrollo de la Dirección de Vialidad..

Coordinación General: Ing. Renán Fuentes A.
Edición y Revisión : Ing. Víctor Reyes G. Ing. Lesly Fuentes I.

Agradecimientos

La Edición Junio 2022 fue elaborada gracias al trabajo colaborativo de los distintos especialistas del Grupo Técnico del Manual de Carreteras, al aporte de internos como externos a la Dirección de Vialidad, a la experiencia proporcionada por los Comités Técnicos Regionales de Atacama y de Valparaíso del Manual de Carreteras, y en particular, a los siguientes profesionales de la Dirección de Vialidad:

C.C. Adevictor Pereira D. Ing. Guillermo Brante L. Ing. Sergio Fernández B.
Ing. Carla Saavedra G. Ing. Consuelo Ruiz R. Ing. Rodrigo Winkler N.

MANUAL DE CARRETERAS

INTRODUCCIÓN

Qué es el Manual de Carreteras

El Manual de Carreteras (MC) de la Dirección de Vialidad (DV) es un documento técnico que sirve de guía y marco de referencia general para las diferentes acciones que son de competencia técnica del Servicio, y como tal, unifica los criterios, procedimientos, especificaciones y metodologías que implica el desarrollo de un proyecto vial y que guardan relación con las diversas fases que conforman el ciclo de vida del mismo, esto es, preinversión, inversión y operación, para otorgar así, un estándar técnico y de servicio mínimo en las carreteras y caminos de la Dirección de Vialidad.

El MC ha sido concebido como un instrumento para apoyar la gestión de infraestructura de los proyectos viales, y también, como un instrumento de gestión del conocimiento dentro de la Dirección de Vialidad, esto quiere decir, que va más allá de ser un documento que regule la forma en cómo se realizan los proyectos viales o un manual de instrucciones técnicas, sino que busca transferir el conocimiento dentro de los distintos equipos de trabajo que integran la Dirección y realizarse como una guía de infraestructura vial dinámica y en permanente actualización, y un referente técnico a nivel nacional e internacional del conocimiento en ingeniería y tecnología vial.

El MC no pretende abordar todos los aspectos técnicos que son parte del desarrollo de los proyectos viales, sino más bien, pretende ser un documento base que represente el eje central para otros documentos técnicos específicos de las áreas especializadas del Servicio, las que generarán sus propios documentos, más detallados pero consistentes y coherentes con la base y eje central que representa el Manual de Carreteras. El MC es por lo tanto una guía especializada en procedimientos, metodologías, especificaciones y criterios de carácter general que representa la base del sistema técnico regulatorio de la Dirección de Vialidad, y con el cual, son coherentes todos los instructivos técnicos, especificaciones especiales y bases específicas que generan las distintas áreas técnicas de la Dirección de Vialidad.

El objetivo del MC es ser un apoyo para asegurar el desempeño en la misión de la Dirección de Vialidad respecto de la red vial, entendiendo por desempeño aquellos resultados u objetivos que se requieren alcanzar en cada carretera o camino. Para estos efectos, son criterios de base esencial de desempeño de la red vial la conectividad, seguridad vial y sustentabilidad, que son sus tres principios rectores.

Asegurar el desempeño en conectividad implica que cada vía de la red necesita un determinado estándar, que haga posible los tiempos de viaje y costos de operación acordes con su importancia y con el servicio que presta, bajo consideraciones de beneficios y costos sociales, confort, estética y estado adecuados. Asimismo, debe estar el máximo de tiempo disponible al tránsito, lo que apunta a apropiadas intervenciones de mantenimiento, a la vez que de manejo de su vulnerabilidad a desastres naturales.

Asegurar el desempeño en seguridad vial implica que en cada vía de la red se persiga el objetivo de disminuir sistemáticamente las tasas de accidentabilidad de tránsito y su severidad, de tal manera de controlar los factores de riesgo de accidentes y actuar de manera preventiva para reducir el número de víctimas fatales, heridos graves e incapacitados, y mantener esta reducción en el tiempo.

Finalmente, asegurar el desempeño en sustentabilidad implica desarrollar proyectos viales con un enfoque integral que incluya no solo los aspectos económicos como rentabilidad, productividad, y otros, sino también aspectos sociales, como la equidad e inclusión, la vinculación con la comunidad y la participación ciudadana desde las etapas tempranas del proyecto, y aspectos medioambientales como la protección ambiental, la eficiencia energética, el uso eficiente del recurso hídrico, la economía circular, la adaptación y mitigación al cambio climático, y la gestión del riesgo de desastres, entre otros.

Es sustancial que en cada intervención en la red vial estén presentes todos los criterios de base mencionados, en su debida extensión y combinados armónicamente. Las disposiciones del MC han sido elaboradas teniéndolos en consideración.

Es así, como el MC recoge décadas de experiencia nacional e internacional en evaluación, diseño, construcción y operación de la infraestructura vial, y aún en una sola herramienta, la experiencia de los profesionales y técnicos, las investigaciones académicas aplicadas y los avances e innovaciones tecnológicas producidas en este campo.

Aplicación

El MC es utilizado por los profesionales y demás personas o entidades que realizan trabajos para la Dirección de Vialidad, o que estén bajo su supervisión. Asimismo, es considerado por profesionales como una herramienta de estudio y análisis al momento de desarrollar innovaciones alternativas a las especificaciones y metodologías tradicionales, y también, como un instrumento para impulsar la innovación desde la Dirección de Vialidad. Para efectos del Manual de Carreteras se entenderá por innovación, como todo aquel proceso en el que por hacer algo distinto causa un impacto que agrega valor a los usuarios, consumidores y/o clientes, ya sea a través del modelo de negocios, tecnología, diseño de un proceso, producto y/o servicio. Para quienes utilicen el MC y lo apliquen, la innovación debe ser considerada como una herramienta que facilite cumplir en forma óptima y eficiente los objetivos planteados en los ejes fundamentales del desarrollo de los proyectos viales que son la conectividad, seguridad vial y sustentabilidad.

Dado su carácter de marco de referencia técnico general de la DV, debe servir de guía, orientación y punto de partida, para construir los instrumentos específicos que se requieran para cumplir su función, como bases de licitación, instructivos específicos u otros documentos generados en las diferentes áreas especializadas.

Sin embargo, si los profesionales, personas o entidades que realizan trabajos para la DV proponen soluciones alternativas que con respaldo técnico apropiado demuestren ser una solución igual o mejor a las indicadas en el MC, podrán reemplazar las soluciones señaladas en el MC, siempre que, las nuevas soluciones propuestas sean aprobadas por la DV. Lo indicado en el MC no sustituye el conocimiento cabal de las situaciones particulares, como tampoco la experiencia y el buen criterio, ni eximen de la consideración a los criterios de base, todo lo que debe ser parte integral de cada proyecto a desarrollar. Además, cuando se trate de proyectos que cumplan los parámetros de caminos básicos, o caminos de bajo volumen de tránsito, podrán ajustarse soluciones distintas a las mínimas indicadas por el MC, siempre y cuando, estas cuenten con la justificación técnica aprobada por la DV.

El MC es parte de los documentos que integran los Contratos de Obras Públicas, y sus disposiciones son vinculantes para las partes que intervienen en él. Al explicitar el cumplimiento del MC en los Términos de Referencia y/o las Especificaciones Técnicas de la licitación respectiva, se vuelve un documento técnico-vinculante desde ese momento y deberá cumplirse de acuerdo a las estipulaciones del contrato. Con todo, el MC no es rígido ni imperativo y en tanto se respeten los criterios de base que inspiran sus disposiciones, la DV puede aceptar innovaciones y soluciones alternativas, siempre que las estime mejores o a lo menos de igual calidad que las indicadas en aquél. Lo anterior, también se traduce que en aquellas materias en que a juicio de la Dirección de Vialidad existan regulaciones alternativas con mejor estándar técnico y de servicio, estas podrán ser utilizadas en los proyectos, así como también, en los casos en que en el MC no exista la regulación respectiva.

Actualizaciones

Uno de los objetivos del MC es que se mantenga en el tiempo como uno de los referentes técnicos en innovación y tecnología vial, y por tal razón, una de las funciones principales en el quehacer de la DV es mantener actualizada su regulación técnica. Esto hace del MC un documento dinámico, con actualizaciones periódicas, y que se sostiene de distintas fuentes, la experiencia técnica de sus profesionales y la investigación realizada por sus distintas áreas especializadas, la investigación académica en áreas específicas relevantes, y los aportes tecnológicos del mundo privado. Su carácter dinámico le imprime la ventaja de propender a mantener las regulaciones ajustadas a los avances tecnológicos y a la mejora continua en los proyectos de la institución.

Como procedimiento de actualización, los cambios deben ser propuestos de manera formal y fundamentada a la instancia respectiva de la DV. Esta los analizará, y en conjunto con un comité formado por representantes de las distintas áreas técnicas de la DV, determinará si corresponde su aprobación como propuesta de modificación al MC en un Complemento o en una nueva Edición, que iniciará su vigencia de acuerdo a lo indicado en su respectivo documento de aprobación. Entendiéndose por Complemento, al conjunto de modificaciones que consensuadas por el comité para ser incorporadas al MC aún no son parte de la Edición, sino que a título informativo se difunden de forma pública con el objetivo de dar a conocer las próximas actualizaciones, no tienen fecha de vigencia y están sujetos a modificaciones, y por Edición, al documento que publicado con un mes y año determinado recoge todas las modificaciones estudiadas y analizadas por el comité, pudiendo o no incluir aquellas que se difundieron en los complementos, con la vigencia que se indique en su documento de aprobación.

Estructura

La estructura del Manual está conformada por nueve volúmenes, acordes con las diferentes etapas y/o especialidades involucradas. Ellos son los siguientes:

- Volumen N°1 (MC-V1) : Planificación, Evaluación y Desarrollo Vial
 - Tomo I : Planificación y Desarrollo Vial
 - Tomo II : Evaluación de Proyectos Viales Interurbanos
 - Tomo III : Evaluación de Proyectos Viales Urbanos
- Volumen N°2 (MC-V2) : Procedimientos de Estudios Viales
- Volumen N°3 (MC-V3) : Instrucciones y Criterios de Diseño
- Volumen N°4 (MC-V4) : Planos de Obras Tipo
- Volumen N°5 (MC-V5) : Especificaciones Técnicas Generales de Construcción
- Volumen N°6 (MC-V6) : Seguridad Vial
- Volumen N°7 (MC-V7) : Mantenimiento Vial
- Volumen N°8 (MC-V8) : Especificaciones y Métodos de Muestreo, Ensaye y Control
- Volumen N°9 (MC-V9) : Estudios y Criterios Ambientales en Proyectos Viales

El MC es un documento integrado y coherente, que mediante numerosas citas cruzadas, permite ligar y relacionar diversos aspectos de un mismo tema tratados en los diferentes volúmenes.

Volumen N°7

El presente Volumen N°7, Mantenimiento Vial, establece las bases para preservar el estado de los caminos y carreteras en condiciones adecuadas para su uso, en función de la categoría que le corresponde. El desempeño consiste en mantener los estándares de conservación que sean asignados en cada caso.

MANUAL DE CARRETERAS

VOLUMEN N°7

MANTENIMIENTO VIAL

ÍNDICE GENERAL

**DIRECCIÓN DE VIALIDAD
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
CHILE**

MANUAL DE CARRETERAS

VOLUMEN N° 7 MANTENIMIENTO VIAL

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 7.000 INFORMACIÓN GENERAL

SECCIÓN 7.001 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL VOLUMEN

- 7.001.1 CAMPO DE APLICACIÓN
 - 7.001.101 Capítulo 7.000 Objetivos y Alcances del Volumen
 - 7.001.102 Capítulo 7.100 Gestión de Mantenimiento Vial
 - 7.001.103 Capítulo 7.200 Procedimientos
 - 7.001.104 Capítulo 7.300 Operaciones de Conservación
 - 7.001.105 Anexo Catálogo de Deterioros de Pavimentos
 - 7.001.106 Anexo Inventario de Conservación Vial

7.001.2 APLICABILIDAD

SECCIÓN 7.002 ESTRUCTURA ORGÁNICA PARA EL MANTENIMIENTO EN LA DIRECCIÓN DE VIALIDAD

SECCIÓN 7.003 MODALIDADES DE CONSERVACIÓN

7.003.1 ANTECEDENTES GENERALES

7.003.2 MODALIDADES DE CONSERVACION

- 7.003.201 Generalidades
- 7.003.202 Administración Directa
- 7.003.203 Contrato Tradicional de Conservación
- 7.003.204 Contrato Global de Conservación
- 7.003.205 Contrato Global Mixto

7.003.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS MODALIDADES DE CONSERVACIÓN

- 7.003.301 Conservación por Administración Directa (CAD)
- 7.003.302 Conservación por Contrato Tradicional
- 7.003.303 Contratos por Redes Viales (Contrato Global)
- 7.003.304 Contratos por Redes Viales (Contrato Global Mixto)
- 7.003.305 Comparación de Contratos de Conservación

SECCIÓN 7.004 GLOSARIO DE TÉRMINOS

SECCIÓN 7.005 CONVERSIÓN DE UNIDADES

CAPÍTULO 7.100 GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VIAL

SECCIÓN 7.101 PROYECTO DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO VIAL

7.101.1 CONSIDERACIONES GENERALES

7.101.2 CONCEPTOS BÁSICOS

- 7.101.201 Ventajas y Necesidades del Sistema
- 7.101.202 Requerimientos del Sistema
 - (1) Catastro e Inventario
 - (2) Auscultación
 - (3) Antecedentes históricos
 - (4) Políticas de conservación
 - (5) Medio Ambiente
 - (6) Costos

7.101.3	SISTEMA DE GESTIÓN VIAL
7.101.301	Inventario de Conservación Vial
7.101.302	Objetivos del Inventario de Conservación
7.101.303	Etapas del Inventario de Conservación
7.101.304	Definición de los Activos Asociados a la Infraestructura Vial
7.101.4	MODELO SGM (SISTEMA DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO) APLICADO AL ACTIVO CAMINO
7.101.401	Generación Criterios de Priorización y Anteproyecto de Conservación
7.101.402	Definición del Proyecto de Conservación
7.101.403	Establecimiento de Línea Base
7.101.404	Ejecución del Proyecto de Conservación
7.101.5	IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO SGM
7.101.501	Red Vial Oficial Única (ROU)
7.101.502	Estructura Funcional
7.101.503	Sistema FEMN
SECCIÓN	7.102 ESTRATEGIAS PARA INTERVENIR LOS CAMINOS
7.102.1	CONSIDERACIONES GENERALES
7.102.2	CAPAS DE RODADURA NO PAVIMENTADAS
7.102.201	Capas de Rodadura de Gravas Estabilizadas con Arcilla.
7.102.202	Capas de Rodadura Estabilizadas con Productos Químicos.
7.102.3	PAVIMENTOS
7.102.301	Consideraciones Generales.
7.102.302	Intervenciones Adecuadas al Tipo de Falla.
CAPÍTULO	7.200 PROCEDIMIENTOS
SECCIÓN	7.201 NECESIDADES DE CONSERVACIÓN
7.201.1	ANTECEDENTES GENERALES
7.201.2	OBRA BÁSICA
7.201.201	Definición
7.201.202	Estabilidad de Taludes de Cortes
	(1) <i>Clasificación de las Fallas</i>
	(2) <i>Desprendimientos</i>
	(3) <i>Deslizamientos</i>
	(4) <i>Flujos</i>
	(5) <i>Erosiones</i>
7.201.203	Estabilidad de Terraplenes
	(1) <i>Clasificación de las Fallas</i>
	(2) <i>Erosión</i>
	(3) <i>Deslizamientos Locales</i>
	(4) <i>Corrimientos por Apoyo en Planos Inclinados</i>
	(5) <i>Disminución de los Huecos del Suelo de Relleno</i>
	(6) <i>Hundimiento por Consolidación del Suelo de Fundación</i>
	(7) <i>Flujo Plástico del Suelo de Fundación</i>
	(8) <i>Asentamientos por Vibraciones y Licuación del Suelo</i>
7.201.3	DRENAJE
7.201.301	Antecedentes Generales
7.201.302	Cunetas, Soleras, Fosos y Contrafosos
	(1) <i>Cunetas Revestidas</i>
	(2) <i>Cunetas No Revestidas</i>
	(3) <i>Soleras y Soleras - Cuneta</i>
	(4) <i>Fosos, Contrafosos y Canales de Descarga</i>

7.201.303	Alcantarillas <i>(1) Características Generales</i> <i>(2) Alcantarillas de Láminas de Acero Corrugado</i> <i>(3) Alcantarillas Rígidas</i> <i>(4) Alcantarillas de Tubos de Polietileno de Alta Densidad Estructurados</i>
7.201.304	Subdrenaje <i>(1) Subdrenaje para la Plataforma</i> <i>(2) Drenes de Pavimento</i>
7.201.4	PUENTES Y ESTRUCTURAS
7.201.401	Antecedentes Generales
7.201.402	Superestructuras e Infraestructura
7.201.403	Deterioros <i>(1) Causas que Originan el Deterioro</i> <i>(2) Fallas más Comunes de los Hormigones</i> <i>(3) Deterioro del Acero Estructural</i> <i>(4) Deterioro de la Mampostería</i> <i>(5) Deterioro de la Madera</i> <i>(6) Deterioro de los Sistemas de Apoyo</i> <i>(7) Deterioro de las Barras Antisísmicas</i> <i>(8) Daño en Enrocado y Gaviones</i>
7.201.5	CAPAS DE RODADURA GRANULARES
7.201.501	Antecedentes Generales
7.201.502	Deterioros
7.201.503	Medidas Correctivas
7.201.6	PAVIMENTOS
7.201.601	Antecedentes Generales
7.201.602	Herramientas de Auscultación <i>(1) Inspección Visual</i> <i>(2) Medición de Deflexiones</i> <i>(3) Rugosidad (Irregularidad Superficial)</i> <i>(4) Coeficiente de Fricción Transversal</i>
7.201.603	Técnicas y Materiales para la Conservación <i>(1) Pavimentos de Hormigón</i> <i>(2) Pavimentos Asfálticos</i>
7.201.604	Fallas más comunes de Pavimentos Asfálticos
7.201.605	Fallas más comunes de Pavimentos de Hormigón
7.201.7	SEGURIDAD VIAL
7.201.701	Antecedentes Generales
SECCIÓN	7.202 CONTROL DE LA NIEVE Y DEL HIELO
7.202.1	ANTECEDENTES GENERALES
7.202.101	Introducción
7.202.102	Profundidad de Penetración de la Helada
7.202.103	Organización para el Control de la Nieve
7.202.2	ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE LA NIEVE Y DEL HIELO
7.202.201	Acciones Preventivas
7.202.202	Demarcación
7.202.203	Estrategias
7.202.204	Control con Remoción o Despeje con Maquinaria.
7.202.205	Control con uso Anticongelantes.
SECCIÓN	7.203 TÚNELES
7.203.1	CONCEPTOS BÁSICOS
7.203.2	CONSERVACIÓN DE TÚNELES

SECCIÓN	7.204 INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
7.204.1	GENERALIDADES
7.204.2	OBJETIVOS
7.204.3	ETAPAS DEL INVENTARIO
7.204.301	Catastro <i>(1) Elementos de un Camino</i> <i>(2) Registro de Datos</i>
7.204.302	Registro
7.204.303	Determinación de Notas del Estado de Conservación
7.204.4	INSPECCIÓN DE PUENTES Y ESTRUCTURAS
SECCIÓN	7.205 SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS
7.205.1	ANTECEDENTES GENERALES
7.205.2	SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES
7.205.3	DISEÑO DEL ÁREA DE TRABAJO
7.205.301	Velocidad a Señalizar
7.205.302	Ancho de Seguridad (As)
7.205.303	Zona de Advertencia (Ld)
7.205.304	Zona de Transición (Lt)
7.205.305	Zona de Seguridad (LS)
7.205.4	ELEMENTOS DE SEGURIDAD
7.205.401	Señalización Provisoria
7.205.402	Segregación del Área de Trabajo
7.205.403	Paneles Luminosos de Advertencia
7.205.5	CANALIZACIÓN DEL TRÁNSITO
7.205.501	Objetivos
7.205.502	Elementos para Canalización <i>(1) Características</i> <i>(2) Conos e Hitos Tubulares</i> <i>(3) Delineadores Planos</i> <i>(4) Tambores y Cono Tambores</i> <i>(5) Barreras Plásticas</i> <i>(6) Luces de Advertencia</i>
7.205.6	CONTROL DEL TRÁNSITO
7.205.601	Control del Tránsito con Banderero
7.205.602	Control del Tránsito con Semáforo
7.205.7	DISPOSICIÓN, MANTENCIÓN Y RETIRO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD
SECCIÓN	7.206 ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
7.206.1	CONCEPTOS GENERALES
7.206.101	Definición y Alcances
7.206.102	Organización para Afrontar las Emergencias
7.206.103	Fases de una Emergencia <i>(1) Periodo de Alerta</i> <i>(2) Periodo de Acción</i> <i>(3) Periodo de Análisis</i>
7.206.2	PLAN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES Y ACCIÓN ANTE EMERGENCIAS
7.206.201	Objetivos y Alcances
7.206.202	Aspectos Fundamentales del Plan de Prevención de Desastres <i>(1) Personal y Equipos</i> <i>(2) Unidad de Prevención de Emergencias</i> <i>(3) Consejo Nacional de Prevención y Emergencias</i> <i>(4) Dirección de Vialidad</i> <i>(5) Otros Organismos Involucrados</i>

7.206.203	Aspectos sobre el Plan de Acción
7.206.204	Otras Consideraciones
SECCIÓN	7.207 CONSIDERACIONES AMBIENTALES GENERALES PARA EL MANTENIMIENTO VIAL
7.207.1	ASPECTOS GENERALES
7.207.2	CONSIDERACIONES AMBIENTALES DURANTE LA PLANIFICACIÓN DE LA CONSERVACIÓN
7.207.3	CONSIDERACIONES AMBIENTALES DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO Y BASES DE LICITACIÓN DE LOS CONTRATOS DE CONSERVACIÓN
7.207.4	CONSIDERACIONES AMBIENTALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LABORES DE CONSERVACIÓN
SECCIÓN	7.208 CAMINOS BÁSICOS POR CONSERVACIÓN
7.208.1	ANTECEDENTES GENERALES
7.208.2	REQUISITOS PARA CAMINOS BÁSICOS POR CONSERVACIÓN
7.208.3	SOLUCIONES BÁSICAS
7.208.301	Estabilizaciones.
7.208.302	Capas de Protección.
7.208.303	Base Granular para Soluciones Básicas
7.208.304	Casos especiales.
CAPÍTULO	7.300 OPERACIONES DE CONSERVACIÓN
ALCANCES Y DEFINICIONES	
SECCIÓN	7.301 FAJA VIAL
OPERACIÓN	7.301.1 CONTROL DE LA VEGETACIÓN DE LA FAJA
7.301.0101	Descripción y Alcances
7.301.0102	Materiales
7.301.0103	Procedimientos de Trabajo (1) <i>Disposiciones Generales</i> (2) <i>Roce con Herbicidas</i> (3) <i>Disposiciones Adicionales</i>
7.301.0104	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.301.2 RETIRO DE BASURAS Y DESECHOS
7.301.0201	Descripción y Alcances
7.301.0202	Materiales
7.301.0203	Procedimientos de Trabajo
7.301.0204	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.301.3 REPOSICIÓN DE CERCOS DE ALAMBRE
7.301.0301	Descripción y Alcances
7.301.0302	Materiales (1) <i>Madera</i> (2) <i>Alambre de Púas</i> (3) <i>Pernos, Tuercas, Herraje y Accesorios Metálicos</i>
7.301.0303	Procedimiento de Trabajo
7.301.0304	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.301.4 REMOCIÓN DE OBRAS Y ESTRUCTURAS
7.301.0401	Descripción y Alcances
7.301.0402	Materiales
7.301.0403	Procedimientos de Trabajo
7.301.0404	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.301.5 ATRAVIESOS EN RUTAS VIALES
7.301.0501	Descripción y Alcances

7.301.0502	Materiales
7.301.0503	Procedimientos de Trabajo
7.301.0504	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.301.6 COLOCACIÓN DE CERCOS DE ALAMBRE
7.301.0601	Descripción y Alcances
7.301.0602	Materiales (1) <i>Madera</i> (2) <i>Alambre de Púas</i> (3) <i>Pernos, Tuercas, Herraje y Accesorios Metálicos</i>
7.301.0603	Procedimientos de Trabajo
7.301.0604	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.301.7 CONFECCIÓN DE GUARDAGANADO
7.301.0701	Descripción y Alcances
7.301.0702	Materiales
7.301.0703	Procedimientos de Trabajo
7.301.0704	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.301.8 REPOSICIÓN DE GUARDAGANADO
7.301.0801	Descripción y Alcances
7.301.0802	Materiales
7.301.0803	Procedimientos de Trabajo
7.301.0804	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.301.9 REACONDICIONAMIENTO DE GUARDAGANADO
7.301.0901	Descripción y Alcances
7.301.0902	Materiales
7.301.0903	Procedimientos de Trabajo
7.301.0904	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.301.10 REACONDICIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS MULTIUSO
7.301.1001	Descripción y Alcances
7.301.1002	Materiales
7.301.1003	Procedimientos de Trabajo
7.301.1004	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.301.11 REPOSICIÓN DE ESTRUCTURAS MULTIUSO
7.301.1101	Descripción y Alcances
7.301.1102	Materiales
7.301.1103	Procedimientos de Trabajo
7.301.1104	Operaciones y Bases de Medición
SECCIÓN	7.302 MOVIMIENTO DE TIERRAS, CONTENCIÓN Y CONTROL DE TALUDES
OPERACIÓN	7.302.1 REMOCIÓN DE DERRUMBES DE SUELOS Y ROCAS
7.302.0101	Descripción y Alcances
7.302.0102	Materiales
7.302.0103	Procedimientos de Trabajo
7.302.0104	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.302.2 TROZADURA DE ROCAS
7.302.0201	Descripción y Alcances
7.302.0202	Materiales
7.302.0203	Procedimientos de Trabajo
7.302.0204	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.302.3 COLOCACIÓN DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN Y CONTROL DE TALUDES
7.302.0301	Descripción y Alcances
7.302.0302	Materiales
7.302.0303	Procedimientos de Trabajo
7.302.0304	Operaciones y Bases de Medición

OPERACIÓN	7.302.4 COLOCACIÓN DE SISTEMA DE CONTENCIÓN DE DERRUMBES
7.302.0401	Descripción y Alcances
7.302.0402	Materiales
7.302.0403	Procedimientos de Trabajo
7.302.0404	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.302.5 RECONFORMACIÓN DE LA PLATAFORMA
7.302.0501	Descripción y Alcances
7.302.0502	Materiales
7.302.0503	Procedimientos de Trabajo
7.302.0504	Terraplenes
OPERACIÓN	7.302.6 RECONFORMACION DE TALUDES
7.302.0601	Descripción y Alcances
7.302.0602	Materiales
7.302.0603	Procedimientos de Trabajo
7.302.0604	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.302.7 EXCAVACIÓN DE CORTES
7.302.0701	Descripción y Alcances
7.302.0702	Materiales
7.302.0703	Procedimientos de Trabajo
7.302.0704	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.302.8 DESCARGA DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN
7.302.0801	Descripción y Alcances
7.302.0802	Materiales
7.302.0803	Procedimientos de Trabajo
7.302.0804	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.302.9 RIEGO DE TALUDES CON ESTABILIZADOR QUÍMICO
7.302.0901	Descripción y Alcances
7.302.0902	Materiales
7.302.0903	Procedimientos de Trabajo
7.302.0904	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.302.10 REACONDICIONAMIENTO DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE TALUDES
7.302.1001	Descripción y Alcances
7.302.1002	Materiales
7.302.1003	Procedimientos de Trabajo
7.302.1004	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.302.11 REACONDICIONAMIENTO DE SISTEMA DE CONTENCIÓN DE DERRUMBES
7.302.1101	Descripción y Alcances
7.302.1102	Materiales
7.302.1103	Procedimientos de Trabajo
	(1) <i>Bastidores</i>
	(2) <i>Malla metálica</i>
	(3) <i>Tensores y elementos de anclaje al talud del corte</i>
	(4) <i>Cimientos y apoyos del bastidor con la reja</i>
7.302.1104	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.302.12 EN BLANCO
OPERACIÓN	7.302.13 HABILITACIÓN DE ZONA DESPEJADA
7.302.1301	Descripción y Alcances
7.302.1302	Materiales
7.302.1303	Procedimientos de Trabajo
7.302.1304	Operaciones y Bases de Medición

SECCIÓN	7.303 SISTEMAS DE DRENAJE
OPERACIÓN	7.303.1 LIMPIEZA DE FOSOS, CONTRAFOSOS Y CANALES
7.303.0101	Descripción y Alcances
7.303.0102	Materiales
7.303.0103	Procedimientos de Trabajo
7.303.0104	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.2 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS Y SIFONES
7.303.0201	Descripción y Alcances
7.303.0202	Materiales
7.303.0203	Procedimientos de Trabajo
7.303.0204	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.3 LIMPIEZA DE CUNETAS REVESTIDAS, SOLERAS, DESCARGAS DE SUBDRENES Y BAJADAS DE AGUA
7.303.0301	Descripción y Alcances
7.303.0302	Materiales
7.303.0303	Procedimientos de Trabajo
7.303.0304	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.4 REPOSICIÓN DE DRENES DE PAVIMENTO
7.303.0401	Descripción y Alcances
7.303.0402	Materiales
7.303.0403	Procedimientos de Trabajo
7.303.0404	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.5 SELLADO DE JUNTAS Y GRIETAS EN CUNETAS EN ELEMENTOS DE DRENAJE
7.303.0501	Descripción y Alcances
7.303.0502	Materiales
7.303.0503	Procedimientos de Trabajo
7.303.0504	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.6 REPOSICIÓN DE CUNETAS REVESTIDAS
7.303.0601	Descripción y Alcances
7.303.0602	Materiales
7.303.0603	Procedimientos de Trabajo
7.303.0604	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.7 REACONDICIONAMIENTO DE DESCARGAS DE AGUAS
7.303.0701	Descripción y Alcances
7.303.0702	Materiales
7.303.0703	Procedimientos de Trabajo
7.303.0704	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.8 REPOSICIÓN DE SOLERAS
7.303.0801	Descripción y Alcances
7.303.0802	Materiales
7.303.0803	Procedimientos de Trabajo
7.303.0804	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.9 RECONFECIÓN DE CUNETAS NO REVESTIDAS
7.303.0901	Descripción y Alcances
7.303.0902	Materiales
7.303.0903	Procedimientos de Trabajo
7.303.0904	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.10 CONSERVACIÓN DE LECHOS FLUVIALES
7.303.1001	Descripción y Alcances
7.303.1002	Materiales
7.303.1003	Procedimientos de Trabajo
7.303.1004	Operaciones y Bases de Medición

OPERACIÓN	7.303.11 EN BLANCO
OPERACIÓN	7.303.12 EN BLANCO
OPERACIÓN	7.303.13 CONFECCIÓN DE ALCANTARILLAS DE TUBOS
7.303.1301	Descripción y Alcances
7.303.1302	Materiales
7.303.1303	Procedimientos de Trabajo
7.303.1304	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.14 CONFECCIÓN CON HORMIGÓN SIMPLE Y ESTRUCTURAL
7.303.1401	Descripción y Alcances
7.303.1402	Materiales
7.303.1403	Procedimientos de Trabajo
7.303.1404	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.15 CONFECCIÓN DE ELEMENTOS CON MAMPOSTERÍA DE PIEDRA
7.303.1501	Descripción y Alcances
7.303.1502	Materiales
7.303.1503	Procedimientos de Trabajo
7.303.1504	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.16 CONFECCIÓN DE DEFENSAS FLUVIALES
7.303.1601	Descripción y Alcances
7.303.1602	Materiales
7.303.1603	Procedimientos de Trabajo
7.303.1604	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.17 CONFECCIÓN Y RECONFECCIÓN DE FOSOS Y CONTRAFOSOS
7.303.1701	Descripción y Alcances
7.303.1702	Materiales
7.303.1703	Procedimientos de Trabajo
7.303.1704	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.18 REACONDICIONAMIENTO DE ALCANTARILLAS DE TUBOS
7.303.1801	Descripción y Alcances
7.303.1802	Materiales
7.303.1803	Procedimientos de Trabajo
7.303.1804	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.19 CONFECCIÓN DE ALCANTARILLAS DE CAJONES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
7.303.1901	Descripción y Alcances
7.303.1902	Materiales
7.303.1903	Procedimientos de Trabajo
7.303.1904	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.303.20 REPOSICIÓN DE ALCANTARILLAS Y SIFONES DE TUBOS
7.303.2001	Descripción y Alcances
7.303.2002	Materiales
7.303.2003	Procedimientos de Trabajo
7.303.2004	Operaciones y Bases de Medición
SECCIÓN	7.304 PAVIMENTOS ASFÁLTICOS
OPERACIÓN	7.304.1 SELLADO DE GRIETAS
7.304.0101	Descripción y Alcances
7.304.0102	Materiales
7.304.0103	Procedimientos de Trabajo
7.304.0104	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.304.2 BACHEO SUPERFICIAL
7.304.0201	Descripción y Alcances
7.304.0202	Materiales

7.304.0203	Procedimientos de Trabajo <i>(1) Bacheo Manual</i> <i>(2) Bacheo Mecanizado</i> <i>(3) Parche Superficial</i> <i>(4) Disposiciones Adicionales</i>
7.304.0204	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.304.3 BACHEO PROFUNDO
7.304.0301	Descripción y Alcances
7.304.0302	Materiales
7.304.0303	Procedimientos de Trabajo
7.304.0304	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.304.4 COLOCACIÓN DE SELLOS BITUMINOSOS
7.304.0401	Descripción y Alcances
7.304.0402	Materiales
7.304.0403	Procedimientos de Trabajo
7.304.0404	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.304.5 NIVELACIÓN DE BERMAS GRANULARES NO REVESTIDAS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS
7.304.0501	Descripción y Alcances
7.304.0502	Materiales
7.304.0503	Procedimientos de Trabajo
7.304.0504	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.304.6 NIVELACIÓN DE BERMAS REVESTIDAS CON ASFALTO
7.304.0601	Descripción y Alcances
7.304.0602	Materiales
7.304.0603	Procedimientos de Trabajo
7.304.0604	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.304.7 IMPRIMACIÓN REFORZADA
7.304.0701	Descripción y Alcances
7.304.0702	Materiales
7.304.0703	Procedimientos de Trabajo
7.304.0704	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.304.8 REPOSICIÓN DE CAPA DE RODADURA DE CONCRETO ASFÁLTICO
7.304.0801	Descripción y Alcances
7.304.0802	Materiales
7.304.0803	Procedimientos de Trabajo
7.304.0804	Operaciones y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.304.9 EN BLANCO
OPERACIÓN	7.304.10 EN BLANCO
OPERACIÓN	7.304.11 EN BLANCO
OPERACIÓN	7.304.12 EN BLANCO
OPERACIÓN	7.304.13 EN BLANCO
OPERACIÓN	7.304.14 CONFECCIÓN DE CAPA DE PROTECCIÓN CON INCORPORACIÓN DE RAP SIN PROCESAR ESTABILIZADO CON EMULSIÓN
7.304.1401	Descripción y Alcances
7.304.1402	Materiales
7.304.1403	Procedimientos de Trabajo <i>(1) Preparación de la superficie existente</i> <i>(2) Limitaciones climáticas</i> <i>(3) Apertura al tránsito</i> <i>(4) Disposiciones adicionales</i>
7.304.1404	Operaciones y Bases de Medición

SECCIÓN	7.305 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN
OPERACIÓN	7.305.1 SELLADO DE JUNTAS Y GRIETAS
7.305.0101	Descripción y Alcances
7.305.0102	Materiales
7.305.0103	Procedimientos de Trabajo
7.305.0104	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.305.2 REPARACIÓN EN TODO EL ESPESOR
7.305.0201	Descripción y Alcances
7.305.0202	Materiales
7.305.0203	Procedimientos de Trabajo
	(1) <i>Remoción del Pavimento</i>
	(2) <i>Preparación antes de Hormigonar</i>
	(3) <i>Hormigonado</i>
	(4) <i>Terminaciones</i>
	(5) <i>Recepción y Controles</i>
	(6) <i>Disposiciones Adicionales</i>
7.305.0204	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.305.3 REPARACIÓN EN TODO EL ESPESOR PARA PUESTA EN SERVICIO ACELERADA
7.305.0301	Descripción y Alcances
7.305.0302	Materiales
7.305.0303	Procedimientos de Trabajo
7.305.0304	Partidas del Presupuesto
OPERACIÓN	7.305.4 REPARACIÓN DE ESPESOR PARCIAL
7.305.0401	Descripción y Alcances
7.305.0402	Materiales
7.305.0403	Procedimientos de Trabajo
7.305.0404	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.305.5 EN BLANCO
OPERACIÓN	7.305.6 EN BLANCO
OPERACIÓN	7.305.7 CEPILLADO DE LA SUPERFICIE
7.305.0701	Descripción y Alcances
7.305.0702	Materiales
7.305.0703	Procedimientos de Trabajo
7.305.0704	Partidas del Presupuesto
OPERACIÓN	7.305.8 NIVELACIÓN DE BERMAS NO REVESTIDAS EN PAVIMENTOS DE HORMIGÓN
7.305.0801	Descripción y Alcances
7.305.0802	Materiales
7.305.0803	Procedimientos de Trabajo
7.305.0804	Partidas del Presupuesto
OPERACIÓN	7.305.9 NIVELACIÓN DE BERMAS REVESTIDAS EN PAVIMENTO DE HORMIGÓN
7.305.0901	Descripción y Alcances
7.305.0902	Materiales
7.305.0903	Procedimientos de Trabajo
7.305.0904	Partidas del Presupuesto
OPERACIÓN	7.305.10 REEMPLAZO DE LOSAS POR MEZCLAS ASFÁLTICAS
7.305.1001	Descripción y Alcances
7.305.1002	Materiales
7.305.1003	Procedimientos de Trabajo
7.305.1004	Partidas del Presupuesto
OPERACIÓN	7.305.11 BACHEO SUPERFICIAL ASFÁLTICO EN FRÍO EN PAVIMENTOS DE HORMIGÓN
7.305.1101	Descripción y Alcances
7.305.1102	Materiales
7.305.1103	Procedimientos de Trabajo
7.305.1104	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

OPERACIÓN	7.305.12 REPOSICIÓN DE LOSAS DE HORMIGÓN
7.305.1201	Descripción y Alcances
7.305.1202	Materiales
7.305.1203	Procedimientos de Trabajo (1) <i>Remoción del Pavimento Existente</i> (2) <i>Preparación de la Subbase</i> (3) <i>Preparación del Pavimento Adyacente</i> (4) <i>Confección de las Losas de Hormigón</i> (5) <i>Controles del Hormigón</i> (6) <i>Tolerancias y Multas</i> (7) <i>Disposiciones Adicionales</i>
7.305.1204	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.305.13 REPERFILADO DE BERMAS EN CAMINOS CON PAVIMENTOS DE HORMIGÓN
7.305.1301	Descripción y Alcances
7.305.1302	Materiales
7.305.1303	Procedimientos de Trabajo
7.305.1304	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.305.14 COLOCACIÓN DE BARRAS DE TRASPASO DE CARGA EN PAVIMENTOS DE HORMIGÓN EXISTENTE
7.305.1401	Descripción y Alcances
7.305.1402	Materiales
7.305.1403	Procedimientos de Trabajo
7.305.1404	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
SECCIÓN	7.306 CAMINOS DE GRAVA Y SUELOS NATURALES
OPERACIÓN	7.306.1 REPERFILADO DE LA CALZADA
7.306.0101	Descripción y Alcances
7.306.0102	Materiales
7.306.0103	Procedimientos de Trabajo
7.306.0104	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.306.2 REPARACIÓN DE ÁREAS INESTABLES
7.306.0201	Descripción y Alcances
7.306.0202	Materiales
7.306.0203	Procedimientos de Trabajo
7.306.0204	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.306.3 BACHEO DE CAPAS DE RODADURA GRANULARES
7.306.0301	Descripción y Alcances
7.306.0302	Materiales
7.306.0303	Procedimientos de Trabajo
7.306.0304	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.306.4 RECEBO DE CAPAS DE RODADURA Y BERMAS GRANULARES
7.306.0401	Descripción y Alcances
7.306.0402	Materiales
7.306.0403	Procedimientos de Trabajo
7.306.0404	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.306.5 REPARACIÓN DE LA CALZADA CON MATERIAL INTEGRAL
7.306.0501	Descripción y Alcances
7.306.0502	Materiales
7.306.0503	Procedimientos de Trabajo
7.306.0504	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.306.6 RECICLADO DE CAPAS GRANULARES
7.306.0601	Descripción y Alcances
7.306.0602	Materiales

7.306.0603	<p>Procedimientos de Trabajo (1) <i>Preparación de la Superficie</i> (2) <i>Equipos</i> (3) <i>Reciclado</i> (4) <i>Compactación</i> (5) <i>Reciclado con Adición de Estabilizador</i> (6) <i>Terminaciones</i> (7) <i>Otras Disposiciones</i></p>
7.306.0604	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.306.7 CONFECCIÓN DE BASES GRANULARES
7.306.0701	Descripción y Alcances
7.306.0702	Materiales
7.306.0703	Procedimientos de Trabajo
7.306.0704	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
SECCIÓN	7.307 PUENTES Y ESTRUCTURAS
OPERACIÓN	7.307.1 REPARACIÓN Y PINTURA DE BARANDAS
7.307.0101	Descripción y Alcances
7.307.0102	Materiales
7.307.0103	Procedimientos de Trabajo
7.307.0104	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.2 PINTURA DE ACERO ESTRUCTURAL
7.307.0201	Descripción y Alcances
7.307.0202	Materiales
7.307.0203	Procedimientos de Trabajo
7.307.0204	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.3 REEMPLAZO DE CANTONERAS
7.307.0301	Descripción y Alcances
7.307.0302	Materiales
7.307.0303	Procedimientos de Trabajo
7.307.0304	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.4 REEMPLAZO Y COMPLEMENTACIÓN DE BARBACANAS
7.307.0401	Descripción y Alcances
7.307.0402	Materiales
7.307.0403	Procedimientos de Trabajo
7.307.0404	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.5 REPARACIÓN DE PAVIMENTOS
7.307.0501	Descripción y Alcances
7.307.0502	Materiales
7.307.0503	Procedimientos de Trabajo
7.307.0504	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.6 REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE APOYO
7.307.0601	Descripción y Alcances
7.307.0602	Materiales
7.307.0603	Procedimientos de Trabajo
7.307.0604	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.7 REPARACIÓN DE SUPERESTRUCTURAS DE MADERA
7.307.0701	Descripción y Alcances
7.307.0702	Materiales
7.307.0703	Procedimientos de Trabajo
7.307.0704	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.8 REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE MADERA
7.307.0801	Descripción y Alcances
7.307.0802	Materiales
7.307.0803	Procedimientos de Trabajo
7.307.0804	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

OPERACIÓN	7.307.9 INSTALACIÓN DE PUENTES DE MADERA
7.307.0901	Descripción y Alcances
7.307.0902	Materiales (1) <i>Calidad de las Maderas</i> (2) <i>Preservación de las Maderas</i> (3) <i>Herrajes</i>
7.307.0903	Procedimientos de Trabajo (1) <i>Actuaciones Previas</i> (2) <i>Ejecución</i> (3) <i>Disposiciones Adicionales</i>
7.307.0904	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.10 REPARACIÓN SUPERFICIAL DE HORMIGONES
7.307.1001	Descripción y Alcances
7.307.1002	Materiales
7.307.1003	Procedimientos de Trabajo
7.307.1004	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.11 REPARACIÓN DE GRIETAS
7.307.1101	Descripción y Alcances
7.307.1102	Materiales
7.307.1103	Procedimientos de Trabajo
7.307.1104	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.12 REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON ARMADURAS CORROIDAS
7.307.1201	Descripción y Alcances
7.307.1202	Materiales
7.307.1203	Procedimientos de Trabajo
7.307.1204	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.13 REPOSICIÓN DE TABLERO DE MADERA SOBRE VIGAS METÁLICAS
7.307.1301	Descripción y Alcances
7.307.1302	Materiales
7.307.1303	Procedimientos de Trabajo
7.307.1304	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.14 CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN DE BALSAS DE MADERA
7.307.1401	Descripción y Alcances
7.307.1402	Materiales
7.307.1403	Procedimientos de Trabajo
7.307.1404	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.15 CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN DE PUENTES DE HORMIGÓN Y/O ESTRUCTURAS METÁLICAS
7.307.1501	Descripción y Alcances
7.307.1502	Materiales
7.307.1503	Procedimientos de Trabajo
7.307.1504	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.307.16 MONTAJES PUENTES MODULARES DE EMERGENCIA
7.307.1601	Descripción y Alcances
7.307.1602	Materiales
7.307.1603	Procedimientos de Trabajo
7.307.1604	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
SECCIÓN	7.308 SEGURIDAD VIAL
OPERACIÓN	7.308.1 LIMPIEZA DE SEÑALES
7.308.0101	Descripción y Alcances
7.308.0102	Materiales
7.308.0103	Procedimientos de Trabajo
7.308.0104	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

OPERACIÓN	7.308.2 REACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES VERTICALES LATERALES
7.308.0201	Descripción y Alcances
7.308.0202	Materiales
7.308.0203	Procedimientos de Trabajo
7.308.0204	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.3 REACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES VERTICALES SOBRE LA CALZADA
7.308.0301	Descripción y Alcances
7.308.0302	Materiales
7.308.0303	Procedimientos de Trabajo
7.308.0304	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.4 REEMPLAZO DE SEÑALES VERTICALES
7.308.0401	Descripción y Alcances
7.308.0402	Materiales
	(1) Placas
	(2) Postes y Estructuras de Sustentación
	(3) Pernos, Bastidores y Otros Materiales
	(4) Hormigón y Armaduras
	(5) Señales de Canalización y Balizamiento
7.308.0403	Procedimientos de Trabajo
7.308.0404	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.5 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL
7.308.0501	Descripción y Alcances
7.308.0502	Materiales
	(1) Placas
	(2) Postes y Estructuras de Sustentación
	(3) Pernos, Bastidores y Otros Materiales
	(4) Hormigón y Armaduras
	(5) Señales de Canalización y Balizamiento
7.308.0503	Procedimientos de Trabajo
7.308.0504	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.6 LIMPIEZA DE BARRERAS METÁLICAS DE CONTENCIÓN
7.308.0601	Descripción y Alcances
7.308.0602	Materiales
7.308.0603	Procedimientos de Trabajo
7.308.0604	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.7 REPARACIÓN DE BARRERAS METÁLICAS DE CONTENCIÓN NO CERTIFICADAS
7.308.0701	Descripción y Alcances
7.308.0702	Materiales
7.308.0703	Procedimientos de Trabajo
7.308.0704	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.8 COLOCACIÓN DE BARRERAS METÁLICAS DE CONTENCIÓN NUEVAS NO CERTIFICADAS
7.308.0801	Descripción y Alcances
7.308.0802	Materiales
7.308.0803	Procedimientos de Trabajo
7.308.0804	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.9 TACHAS REFLECTANTES
7.308.0901	Descripción y Alcances
7.308.0902	Materiales
7.308.0903	Procedimientos de Trabajo
7.308.0904	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.10 LIMPIEZA DEL PAVIMENTO
7.308.1001	Descripción y Alcances
7.308.1002	Materiales
7.308.1003	Procedimientos de Trabajo
7.308.1004	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

OPERACIÓN	7.308.11 DEMARCACIÓN
7.308.1101	Descripción y Alcances
7.308.1102	Materiales
	(1) <i>Pinturas</i>
	(2) <i>Termoplásticos</i>
	(3) <i>Plásticos en Frío</i>
	(4) <i>Materiales Preformados</i>
	(5) <i>Microesferas de Vidrio</i>
	(6) <i>Elementos Ópticos para Retrorreflectividad Bajo Lluvia</i>
	(7) <i>Control de Recepción de los Materiales</i>
7.308.1103	Procedimientos de Trabajo
	(1) <i>Ejecución</i>
	(2) <i>Disposiciones Adicionales</i>
7.308.1104	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.12 ACERAS PEATONALES
7.308.1201	Descripción y Alcances
7.308.1202	Materiales
7.308.1203	Procedimientos de Trabajo
7.308.1204	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.13 CONSERVACIÓN DE ISLAS, PASARELAS PEATONALES Y CASSETAS DE ESPERA
7.308.1301	Descripción y Alcances
7.308.1302	Materiales
7.308.1303	Procedimientos de Trabajo
7.308.1304	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.14 INSPECCIÓN Y VIGILANCIA GENERAL DE LAS VÍAS EN CONTRATO
7.308.1401	Descripción y Alcances
7.308.1402	Materiales
7.308.1403	Procedimiento de Trabajo
7.308.1404	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.15 CONFECCIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO DE CONSERVACIÓN VIAL
7.308.1501	Descripción y Alcances
7.308.1502	Equipos
7.308.1503	Procedimiento de Trabajo
7.308.1504	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.16 REMOCIÓN DE LA DEMARCACIÓN
7.308.1601	Descripción y Alcances
7.308.1602	Materiales
7.308.1603	Procedimientos de Trabajo
7.308.1604	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.308.17 REACONDICIONAMIENTO DE DEMARCACIÓN
7.308.1701	Descripción y Alcances
7.308.1702	Materiales
7.308.1703	Procedimientos de Trabajo
7.308.1704	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
SECCIÓN	7.309 CONTROL DE LA NIEVE
OPERACIÓN	7.309.1 DESPEJE DE NIEVE
7.309.0101	Descripción y Alcances
7.309.0102	Materiales
7.309.0103	Procedimientos de Trabajo
7.309.0104	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.309.2 ESPARCIDO DE ARENA O PRODUCTOS ANTICONGELANTES
7.309.0201	Descripción y Alcances
7.309.0202	Materiales
7.309.0203	Procedimientos de Trabajo
7.309.0204	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

OPERACIÓN	7.309.3 REPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE BALIZAS
7.309.0301	Descripción y Alcances
7.309.0302	Materiales
7.309.0303	Procedimientos de Trabajo
7.309.0304	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
SECCIÓN	7.310 OTRAS OPERACIONES
OPERACIÓN	7.310.1 OPERACIONES FUERA DE PROGRAMA (EMERGENCIA)
7.310.0101	Descripción y Alcances
7.310.0102	Maquinarias
7.310.0103	Procedimientos de Trabajo
7.310.0104	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.310.2 PESAJE MÓVIL PARA CONSERVACIÓN DE RED VIAL
7.310.0201	Descripción y Alcances
7.310.0202	Materiales
7.310.0203	Procedimientos de Trabajo
7.310.0204	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
SECCIÓN	7.311 OPERACIONES AUXILIARES, ESPECIFICACIONES Y MANEJO AMBIENTAL
OPERACIÓN	7.311.1 INSTALACIÓN DE FAENAS Y CAMPAMENTOS EN OBRAS DE MANTENIMIENTO
7.311.0101	Descripción y Alcances
7.311.0102	Materiales
7.311.0103	Procedimientos de Trabajo
7.311.0104	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.311.2 APERTURA, USO Y ABANDONO DE BOTADEROS EN OBRAS DE MANTENIMIENTO
7.311.0201	Descripción y Alcances
7.311.0202	Materiales
7.311.0203	Procedimientos de Trabajo
7.311.0204	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.311.3 APERTURA, EXPLOTACIÓN Y ABANDONO DE EMPRÉSTITOS EN OBRAS DE MANTENIMIENTO
7.311.0301	Descripción y Alcances
7.311.0302	Materiales
7.311.0303	Procedimientos de Trabajo
7.311.0304	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
OPERACIÓN	7.311.4 PLANTAS DE PRODUCCIÓN DE MATERIALES EN OBRAS DE MANTENIMIENTO
7.311.0401	Descripción y Alcances
7.311.0402	Materiales
7.311.0403	Procedimientos de Trabajo
7.311.0404	Partidas del Presupuesto y Bases de Medición
ANEXO	CATÁLOGO DE DETERIORO DE PAVIMENTOS
	Deterioros en Pavimentos Flexibles
	Deterioros en Pavimentos Rígidos

MANUAL DE CARRETERAS

VOLUMEN N°7

MANTENIMIENTO VIAL

CAPÍTULO 7.000 INFORMACIÓN GENERAL

**DIRECCIÓN DE VIALIDAD
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
CHILE**

CAPÍTULO 7.000 INFORMACIÓN GENERAL

SECCIÓN 7.001 OBJETIVOS Y ALCANCES DEL VOLUMEN

7.001.1 CAMPO DE APLICACIÓN.

El presente Volumen del Manual de Carreteras comprende los aspectos relativos a la planificación, programación, inspección y procedimientos, técnicos y administrativos, que se utilizan en la conservación de la red vial que realiza la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, en su etapa de explotación, cualquiera sea la modalidad administrativa o forma de contrato en que ésta se desarrolle.

En su forma más amplia, el **Mantenimiento Vial** abarca conceptos, ideas, sistemas o estrategias que permiten modelar, planificar, supervisar y materializar las obras de conservación que requiere la infraestructura vial. Por su parte, la **Conservación Vial**, comprende planes, programas, métodos y acciones que se ejecutan sobre la infraestructura vial para devolverle a ésta su condición de diseño, incluyendo algunas obras ejecutadas como pavimentos básicos. Cabe señalar que las acciones de conservación antes mencionada, corresponden a las Operaciones de conservación descritas en la sección 7.300 de este volumen.

Así mismo, la conservación vial se relaciona con todos los aspectos técnicos y administrativos de la ingeniería vial, apoyándose y haciendo referencia a las disposiciones o criterios de diseño, y en muchas de las técnicas, prácticas y procedimientos propios de la construcción. En consecuencia, varios aspectos tratados aquí se encuentran estrechamente ligados a las disposiciones contenidas en los otros volúmenes del Manual.

Otro aspecto que es importante señalar, es que, en la etapa de explotación de la infraestructura vial, se requiere realizar obras de carácter complementario o anexas, que, sin ser acciones de conservación sobre activo existente, si son muy necesarias para evitar el deterioro del misma, o para entregar seguridad a los usuarios de las vías.

Lo anterior es refrendado por el oficio Circular N° 33 de la DIPRES del año 2009, que señala: “Se entenderá por Conservación de infraestructura pública: a) Las reparaciones correspondientes a aquellas intervenciones en cualquier infraestructura pública cuyo costo total sea menor o igual al 30% del costo total de reponer el activo; b) Aquellas obras de reposición de pavimentos y obras anexas, que no afectan la capacidad ni la materialidad de la vía, ni tampoco modificar de manera significativa su geometría. Así mismo, se entenderá por obras anexas, en el caso de vías interurbanas, aquellas referidas a obras de arte, señales y elementos de seguridad y las obras de habilitación, reposición, y/o mejoramiento del saneamiento de un camino.. Estas obras anexas podrán ejecutarse también en forma independientes de las vías”

De igual forma, en el año 2011, DIPRES, MIDEPLAN, DIRPLAN y DNV acordaron la definición de los Caminos Básicos por Conservación (CBC) y Caminos Básicos Intermedios (CBI), en el marco del Programa de Caminos Básico (CCBB), en donde los CBC formarán parte del Anexo a la Circular 33 y los CBI serán postulados a MIDEPLAN para su evaluación y recomendación. Con lo anterior, los CBC corresponden a obras de conservación de la infraestructura vial y los CBI corresponden a obras de mejoramiento. Los CBC se tratan en el Sección 7.208

Este Volumen N°7, Mantenimiento Vial, se compone de cuatro Capítulos, subdivididos en Secciones, y un Anexo, cuyos temas principales son los que se señalan a continuación:

7.001.101 Capítulo 7.000 Objetivos y Alcances del Volumen. Este Capítulo se presenta dividido en cinco Secciones, cuyos contenidos son los que se exponen a continuación:

En la Sección 7.001, Objetivos y Alcances del Volumen, se definen los alcances, objetivos y la aplicabilidad del Volumen.

La Sección 7.002, Estructura Orgánica para el Mantenimiento en la Dirección de Vialidad, contiene una descripción somera de la organización vigente que dispone el Ministerio de Obras Públicas para abordar el mantenimiento de la red vial.

En la Sección 7.003, Modalidades de Conservación, se exponen las modalidades administrativas vigentes que utiliza la Dirección de Vialidad para concretar las labores de conservación de caminos que le son propias, en la red bajo su administración.

La Sección 7.004, Glosario de Términos, contiene la definición de algunos de los términos más utilizados que se requiere precisar para la cabal comprensión de los aspectos contenidos en el Volumen.

En la Sección 7.005, Conversión de Unidades, se entrega una lista de las relaciones existentes entre las unidades que más usualmente se utilizan en las labores de conservación.

7.001.102 Capítulo 7.100 Gestión de Mantenimiento Vial. El Capítulo incluye dos Secciones, con los contenidos que se exponen a continuación:

La Sección 7.101, Proyecto de Gestión del Mantenimiento Vial, incluye una descripción del modelo de gestión, criterios, procedimientos y definiciones de los sistemas de administración que aprovechan las más recientes técnicas para planificar y evaluar el mantenimiento.

En la Sección 7.102, Estrategias para Intervenir los Caminos, se explica la conveniencia de intervenir en la red vial en una determinada oportunidad y con la técnica más adecuada para a lo menos, mantener su condición.

7.001.103 Capítulo 7.200 Procedimientos. Este Capítulo incluye siete Secciones, cuyos contenidos son los que se exponen a continuación:

En la Sección 7.201, Necesidades de Conservación, se entrega un compendio de las características, objetivos y criterios de fallas de muchos de los componentes de los activos viales. Tiene objetivos tanto didácticos, como de uniformar criterios y conceptos.

En la Sección 7.202, Control de la Nieve y del Hielo, se abordan los aspectos más relevantes que tienen que ver con el control y despeje de la nieve, y los problemas que crea la formación de hielo en la calzada.

En la Sección 7.203, Túneles, se exponen algunos aspectos básicos relacionados con la explotación y la conservación de estas obras.

La Sección 7.204 Inspección y Recolección de Información, describe los requerimientos de recolección de información actualizada que permita alimentar un sistema de gestión de mantenimiento.

En la Sección 7.205 Seguridad durante los Trabajos, se presentan los criterios y medidas que deben tenerse en consideración para garantizar la seguridad de los trabajadores y usuarios de los caminos, mientras se realizan trabajos de conservación.

En la Sección 7.206 Atención de Emergencias, se describen algunos criterios y procedimientos por aplicar en caso de emergencias que afecten a la infraestructura vial.

La Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento Vial, contiene las disposiciones relacionadas con la mitigación de los impactos ambientales negativos que pudieran significar los trabajos de conservación de los caminos.

7.001.104 Capítulo 7.300 Operaciones de Conservación. En este Capítulo se incluyen las Especificaciones Técnicas Generales de las diversas operaciones de conservación vial.

En él se definen y especifican las diversas intervenciones u operaciones de conservación que más usualmente deben realizarse a la infraestructura vial. Por tratarse de especificaciones técnicas generales, las actividades deben ajustarse a lo que allí se prescribe, salvo que, por razones técnicas

fundadas, para las condiciones prevalecientes en una situación especial, se indique explícitamente alguna modificación. Dado lo anterior, las operaciones incluidas en el presente Manual corresponden a Operaciones Genéricas.

Así mismo, las operaciones de conservación pueden agruparse con diferentes criterios en función del objetivo que se persiga. Así, desde el punto de vista administrativo, la agrupación más habitual es en función de la frecuencia con que se realizan y/o del sistema de ejecución que habitualmente se emplea, para lo cual suelen dividirse en operaciones rutinarias, periódicas y eventuales. Este tipo de agrupación tiene, sin embargo, el inconveniente de hacer difícil encontrar una determinada operación cuando no se sabe a qué clase o categoría pertenece.

Como una manera de facilitar su ubicación, las operaciones se agrupan en secciones en función de su afinidad. Por ejemplo, la Sección 7.301 incluye solamente operaciones relacionadas con la Faja Vial.

La numeración de todas las operaciones agrupadas en una misma Sección comienza con el número 7, que individualiza el Volumen del Manual, seguido por los tres dígitos correspondientes a la Sección en que se incluyen; así la numeración de todas las operaciones agrupadas en la sección 7.301 comienzan con 7.301.

Dentro de cada Sección, las operaciones llevan un número correlativo, separado de los tres dígitos por un punto; por ejemplo, la Limpieza de la Faja se designa con el número 7.301.1, por ser la primera; el Retiro Manual de Basuras y Desechos con el 7.301.2, por ser la siguiente en el orden correlativo, y así sucesivamente.

Por otra parte, cuando una operación base se divide en más de una operación afin, a la numeración de la operación base se le agrega una letra minúscula en orden alfabético. Por ejemplo, la Operación 7.301.4, que está destinada a la Remoción de Obras y Estructuras, se divide en dos, la Operación 7.301.4a Remoción de Estructuras y la 7.301.4b Remoción de Alcantarillas de Tubo.

El sistema de numeración descrito corresponde al código genérico de cada operación de conservación y que debe servir de criterio para numerar operaciones adicionales a las incluidas en este Manual y que, eventualmente, resulten necesarias para un determinado trabajo. Para una mejor precisión, la característica de periódica, rutinaria o eventual se incorporará paulatinamente en la Base de Medición de las operaciones genéricas.

Como cuestión de procedimiento y ordenamiento general, para uniformar este aspecto en todo el país y evitar repeticiones, dualidades y otros problemas, la numeración de toda operación nueva debe ser asignada por el nivel central de la Dirección de Vialidad.

7.001.105 Anexo Catálogo de Deterioros de Pavimentos. Con el propósito de facilitar la identificación, uniformar criterios y procedimientos para la recolección de la información relacionada con los deterioros que experimentan los pavimentos, se incluye en forma de Anexo el Catálogo de Deterioros de Pavimentos. En él se describen, para cada tipo de deterioro, las características más importantes que facilitan su identificación, acompañadas de fotografías y esquemas explicativos; se describen los principales mecanismos que lo generan, se propone un procedimiento para clasificarlos en tres niveles de severidad, se señalan los procedimientos de medición y se explican los métodos correctivos que corresponde aplicar.

7.001.106 Anexo Inventario de Conservación Vial. Formará parte del presente volumen la metodología y procedimiento de utilización el Inventario de Conservación Vial. Que corresponde al conjunto de información y procesos que permite determinar: qué elementos de infraestructura vial existen, dónde se encuentran, qué acciones de conservación requieren y qué estado o condición tienen.

7.001.2 APLICABILIDAD.

Aun cuando la conservación vial es competencia específicamente de una organización destinada a conservar o reponer los diferentes elementos que componen la red vial, en la práctica el personal encargado de programar y definir esas actividades debe tener conocimiento, al menos conceptual, de todos los aspectos que cubre la ingeniería vial, incluyendo, entre otros, diseño geométrico, drenaje, gestión de pavimentos, seguridad vial, procedimientos constructivos, etc. En consideración a esa

característica, el presente Volumen ha sido redactado teniendo como objetivo fundamental poner al alcance de todos los profesionales y técnicos ligados al mantenimiento vial los conceptos básicos y herramientas disponibles que permitan optimizar la gestión y definir claramente los procedimientos que se deben aplicar para concretar las intervenciones propias de esta área.

La difusión de procedimientos tales como la gestión vial y los programas o sistemas computacionales, así como las descripciones relativas a la identificación de fallas y deterioros, con la valoración de sus respectivos niveles de severidad, tiene por objetivo facilitar la comprensión de los más importantes factores que influyen en el comportamiento de los caminos, y promover su discusión e investigación con el propósito final de aplicarlos, con los debidos ajustes, a la gestión de mantenimiento de una red de características propias y definidas.

SECCIÓN 7.002 ESTRUCTURA ORGÁNICA PARA EL MANTENIMIENTO EN LA DIRECCIÓN DE VIALIDAD

La Dirección de Vialidad es el Servicio del Estado que tiene como parte de su misión asegurar la conexión vial del país, tanto interna como externamente, con un adecuado y acordado estándar de servicio y seguridad, que permita el desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de todos los habitantes del territorio.

Para cumplir este objetivo fundamental, la gestión de la Dirección de Vialidad aborda procesos de planificación y estudios, construcción, explotación y eventualmente, abandono; ellos están presentes, como etapas, en todos los proyectos de infraestructura vial en algún momento de su ciclo de vida.

Para el cumplimiento de sus labores, el Nivel Central dispone de diversas Unidades que son entes especializados en temas específicos relativos a la infraestructura vial.

La Subdirección de Mantenimiento, está encargada del proceso de gestión de la operación y conservación del patrimonio vial del país. Es responsable de conservar la infraestructura vial, por lo que debe abordar las necesidades de conservación y materializar las inversiones necesarias para mantener los estándares definidos.

En lo relativo a la conservación propiamente tal de la red vial, el área de Mantenimiento desarrolla las siguientes funciones básicas:

- Modelar, planificar, programar y materializar los conceptos, ideas, sistemas o estrategias relativas al área.
- Organizar, coordinar y controlar las actividades de conservación en los aspectos técnicos y administrativos que corresponda.
- Elaborar políticas generales, normas y procedimientos sobre las materias de su competencia, supervisando su aplicación a nivel central y regional, y además, realizar la coordinación respectiva con las demás áreas de la Dirección de Vialidad.
- Planificar, organizar y controlar la conservación de la red vial existente, dando normas y proponiendo metodologías diseñadas para el logro de objetivos en el corto, mediano y largo plazo, con la realización de obras a través de las distintas modalidades de ejecución.
- Proponer las necesidades de fondos y personal, distribución y elaboración de programas anuales priorizados de obras de conservación de las redes viales Básica, Comunal Primaria y Comunal Secundaria, coordinando su quehacer con las Direcciones Regionales y con las demás Unidades de la Dirección.

Parte importante de la gestión de mantenimiento la realizan las Direcciones Regionales de Vialidad y sus Oficinas Provinciales, instancias en permanente coordinación con el Nivel Central. En la etapa de la planificación del mantenimiento, ellas son responsables a nivel regional de:

- Catastro de los activos de la infraestructura vial.
- Actualización del Inventario de Conservación Vial de Caminos.
- Registro de las necesidades de conservación de la infraestructura vial.
- Planificación de la conservación de la red de caminos.
- Proposición del proyecto de Presupuesto Anual de Conservación.
- Generación de proyectos de obras de mantenimiento para licitación o ejecución con recursos propios.
- Gestión del proceso de contratación de obras de mantenimiento con empresas contratistas hasta las liquidaciones finales.
- Programación de las obras de conservación ejecutadas con recursos propios.
- Planificación de los recursos y establecimiento de las bases para la atención preliminar de emergencias viales.

En la fase de ejecución del mantenimiento, sus labores son:

- Realización y control de las operaciones de conservación por la modalidad de Administración Directa, con los recursos puestos a su disposición para tales efectos.
- Inspección de las obras de conservación que se realizan por la modalidad de contratos de conservación, ya sean tradicionales o por redes viales.
- Operación de equipamiento que permite la continuidad vial para garantizar la conectividad de la población.
- Atención preliminar y contratación de obras de reparación y reposición de la infraestructura vial afectada por eventos naturales y/o humanos.

SECCIÓN 7.003 MODALIDADES DE CONSERVACIÓN

7.003.1 ANTECEDENTES GENERALES.

La Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas es la entidad responsable de la preservación del patrimonio vial de los caminos bajo su tuición, teniendo entre sus funciones, la de ejecutar las distintas obras de conservación que requiere la red vial.

Para los efectos de ordenar y organizar la gestión de mantenimiento, se han definido tareas o actividades destinadas a resolver o a prevenir un problema particular de deterioro de la infraestructura vial.

Cada una de esas tareas tiene un carácter específico y es fácilmente individualizable; se considera como una unidad básica y se denomina operación de conservación u operación de mantenimiento o, simplemente, operación.

La conservación adecuada y oportuna de un camino requiere la realización de un conjunto de operaciones durante el período de servicio o explotación de la obra. Como una manera de ordenar y facilitar la programación de las muy diversas obras u operaciones de conservación, se plantean dos tipos de clasificaciones.

La primera, según la preexistencia del activo a intervenir, se clasifica en obras de conservación propiamente tal, que actúan sobre elementos existentes del camino y obras complementarias, que corresponden a la materialización de elementos nuevos, necesarios para dar seguridad y saneamiento a las vías.

La segunda, en función de las características del trabajo y de la frecuencia con que se requiere, éstas se clasifican en: operaciones de conservación rutinaria, operaciones de conservación periódica y operaciones de conservación eventuales. Cabe señalar que una misma operación puede ser considerada tanto rutinaria como periódica, según si ésta se realiza por respuesta o planificadamente.

Las operaciones de conservación **rutinaria**, a ejecutarse durante el año, determinadas en el diseño original de la obra, tienen por objeto la limpieza, reacondicionamiento y reposición para el buen funcionamiento de la obra física, y se llevan a cabo normalmente a intervalos regulares predeterminados. Se incluyen en este grupo operaciones tales como: limpieza de la faja, perfilado de capas de rodadura granulares, reperfilado de caminos de tierra, reparación de baches, limpieza de obras de drenaje, reposición de señales camineras, reposición de barreras de contención, demarcación del pavimento, despeje de nieve, remoción de derrumbes, etc.

Las operaciones de conservación **periódica** corresponden a intervenciones donde se efectúan cambios parciales o ajustes que generalmente es necesario realizar en forma cíclica, a distintos intervalos, para corregir posibles fallas o prevenir daños mayores derivados del desgaste por los efectos del clima, del nivel y composición del tránsito, cambios de normativa y el tiempo de servicio. Se lleva a cabo antes de que el activo deje de desarrollar eficientemente las funciones para las que fue diseñado y puede implicar costos significativos al reponerlo parcialmente. Se incluyen en esta categoría: el recebo de capas de rodadura granulares, los sellos asfálticos, la reparación de defensas fluviales, la reposición de losas de pavimentos de hormigón, la colocación de alcantarillas, señales verticales, barreras de contención, etc. Un caso particular de operación de conservación periódica lo constituye la aplicación de un estabilizador y/o una capa de protección, aplicados a los denominados caminos básicos por conservación.

Las operaciones **eventuales** son aquellas operaciones que están sujetas a ciertas circunstancias no recurrentes dentro del año, como por ejemplo, el montaje de puentes modulares y las relacionadas con las emergencias.

Por otra parte, cuando los activos han dejado de prestar funcionalidad o por cumplimiento de su vida útil, estos serán sometidos a operaciones de conservación de reacondicionamiento y operaciones de conservación de reposición.

Las operaciones de reacondicionamiento corresponden a intervenciones destinadas a devolver a la obra deteriorada, al menos, su condición inicial y, a veces, reforzarla sin necesariamente alterar la estructura subyacente, con el objetivo de evitar su destrucción, preservar la calidad de rodadura y asegurar la integridad estructural. Típicamente en esta categoría se encuentran las operaciones de reacondicionamiento de bermas, los recibos de carpetas granulares, los reacondicionamientos de superestructuras de madera, los sellos, los tratamientos superficiales, los micro aglomerados, los recapados sobre pavimentos asfálticos, etc.

Las operaciones de reposición se refieren a cualquiera de las técnicas que impliquen la renovación parcial o total del camino o de sus elementos existentes, de manera que cumplan con los objetivos para los cuales fueron instalados, que hayan cumplido su vida útil, se encuentren inutilizados o hayan sido destruidos. Pertenecen a esta categoría las reposiciones de señales, alcantarillas, puentes menores de 30 metros, confección de losas de pavimentos de hormigón, reposición periódica de drenes de pavimentos, etc. No pertenecen a esta categoría las repavimentaciones que son tratadas en el MC-V5.

Mención especial debe hacerse para los denominados Caminos Básicos por Conservación. En el año 2011, la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda acordó con la DNV que la aplicación de las llamadas Soluciones Básicas sobre caminos no pavimentados de bajo tránsito, podían ser ejecutadas a través de Conservación. Mediante estas intervenciones se permite ejecutar operaciones que comprenden la aplicación de estabilizadores y/o de capas de protección, manteniendo la geometría original. De esta forma, cuando se hace referencia a Conservación o Mantenimiento, se incluye lo correspondiente a Caminos Básicos por Conservación.

7.003.2 MODALIDADES DE CONSERVACIÓN.

7.003.201 Generalidades. Las modalidades de conservación corresponden a la manera con que la Dirección de Vialidad aborda el mantenimiento de la red bajo su tuición. Las obras u operaciones de mantenimiento pueden ser ejecutadas directamente por la Dirección de Vialidad, mediante la modalidad conocida como Administración Directa, o por la contratación de empresas externas, cuyas modalidades corresponden a Contratos Tradicionales de Conservación y Contratos de Conservación de Redes (Contrato Global y Global Mixto).

El financiamiento para la ejecución de las obras u operaciones en cada una de las modalidades es asignado a las Direcciones Regionales de Vialidad, a excepción de la Concesión, que se resuelve caso a caso.

Los alcances generales de las modalidades de conservación se indican a continuación:

7.003.202 Administración Directa. En esta modalidad estratégica se utiliza personal, equipos y maquinarias de la Dirección de Vialidad, dispuestos en las regiones y provincias para las tareas de conservación de la red vial bajo su tuición.

Las operaciones de conservación rutinarias y periódicas necesarias de ejecutar en estos caminos se traducen en metas específicas que programan y ejecutan anualmente las Direcciones Regionales. En esta modalidad, dentro de la red atendida, se puede ejecutar operaciones de Caminos Básicos por Conservación en uno o más caminos.

Relevantes son las actividades relacionadas con la atención de emergencias, que puede abarcar toda la red y Pasos Fronterizos (principalmente en invierno), donde se realizan operaciones para mantener despejado los caminos que acceden a los límites fronterizos.

7.003.203 Contrato Tradicional de Conservación. En esta modalidad se licita la conservación de tramos de uno o más caminos para ser ejecutada por una empresa externa, contratada para tal efecto, definiéndose los caminos, operaciones y cantidades de obra a ejecutar en cada uno de ellos.. Su plazo habitualmente es menor a un año.

7.003.204 Contrato Global de Conservación. Esta modalidad de contrato de conservación de redes de caminos está orientada a la ejecución de un programa de conservación de vías pavimentadas y no pavimentadas, cuya longitud total alcanza, en general, entre 400 y 600 km. El plazo de ejecución es generalmente de 2 años. En esta modalidad, como un caso particular dentro de la red contratada, se pueden ejecutar operaciones de Caminos Básicos por Conservación en uno o más caminos.

7.003.205 Contrato Global Mixto. Esta modalidad de contratos de conservación de redes de caminos contempla simultáneamente la ejecución de ciertas operaciones a precios unitarios y de otras que aseguren determinados niveles de servicio en la red, remunerados a suma alzada periódica. La duración de este tipo de contratos es generalmente de 4 años. En esta modalidad, como un caso particular dentro de la red contratada, se pueden ejecutar operaciones de Caminos Básicos por Conservación en uno o más caminos.

7.003.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS MODALIDADES DE CONSERVACIÓN.

7.003.301 Conservación por Administración Directa (CAD). En esta modalidad, los trabajos de conservación de responsabilidad de las Direcciones Regionales de Vialidad son abordados con personal, materiales y maquinarias del Servicio. Las operaciones de conservación rutinarias y periódicas necesarias de ejecutar en estos caminos se traducen en metas específicas que programan y ejecutan anualmente las Direcciones Regionales. Esta modalidad opera sobre la red de caminos que no se encuentra bajo la administración de algún contrato de redes. En mayor cantidad, se realizan operaciones de conservación rutinaria tales como: reacondicionamientos de carpetas granulares y asfálticos, limpieza de fajas, reposición rutinaria de señalización, etc., así como operaciones periódicas, tales como confección de carpetas granulares, colocación de alcantarillas, confección de capas de protección, reposición de barreras y otras.

Constantemente se debe dimensionar esta modalidad, calculando la capacidad de producción de las cuadrillas a cargo de los trabajos, según su personal y maquinaria, y los rendimientos que se alcanzan. La gestión del mantenimiento por Administración Directa dispone de un marco completo, desde la planificación hasta el control de las operaciones, siendo su procedimiento general, el siguiente:

Etapas de planificación y presupuesto: Las Direcciones Regionales determinarán los requerimientos o necesidades de mantenimiento a partir del Inventario de Conservación Vial, actualizado periódicamente (mínimo una vez al año), aplicado a todos los caminos de la ROU regional. Con las necesidades de conservación (camino, operaciones y cantidades) y los precios unitarios de cada una de ellas, se determinará el presupuesto de las necesidades totales. Estas necesidades serán parte del anteproyecto de conservación, el que será discutido en la Mesa Directiva.

Mediante herramientas de priorización y la capacidad de producción de cada cuadrilla, se determinarán las cantidades de obras valorizadas, lo que corresponderá al Presupuesto Anual CAD propuesto. Con los valores asignados desde el Nivel Central, las regiones ajustan un Programa Anual definitivo, valorizado y financiado. Estas cantidades de obra se comprometerán en un Protocolo, y formarán parte de las Metas de desempeño colectivo de la región.

En la etapa de programación, las Oficinas Provinciales de Vialidad serán las encargadas de transformar la planificación hasta aquí obtenida a un Programa de Trabajo, en el que se definirá la fecha en la cual se ejecutarán las cantidades de obra correspondientes.

En la etapa de ejecución, se deberá dar cumplimiento al programa comprometido, mediante la realización de las operaciones de conservación en terreno, tanto con cuadrillas de nivel provincial, como de nivel regional.

En la etapa de control y seguimiento, la Conservación por Administración Directa cuenta con un Sistema de Información. Así, a nivel de cuadrillas, se hace necesaria la concurrencia de un inspector de terreno, que diariamente lleve el control de los recursos utilizados y la producción realizada. Esta información se entrega a un encargado del sistema a nivel provincial, quien la registra computacionalmente y la despacha en archivos digitales al Encargado del Sistema a nivel regional. De esta manera, el

Departamento de Conservación de la Región dispone de información actualizada, que le permite llevar un control efectivo de la conservación que se desarrolla por esta modalidad.

Toda la información se despacha al Nivel Central, de modo que sea recibida dentro de los primeros 10 días siguientes del mes que se informa, lo que significa tener de manera oportuna un conocimiento cabal de lo que se está realizando en cada región del país.

Además del control regional, desde el Nivel Central se realizan reuniones conjuntas, visitas de supervisión y seguimiento del programa, con el objetivo de conocer su grado de cumplimiento, verificar el resultado técnico de éstas y analizar las externalidades del programa en ejecución.

7.003.302 Conservación por Contrato Tradicional. En esta modalidad, las Direcciones Regionales de Vialidad entregan a empresas externas de ejecución de obras, mediante contratos licitados públicamente, la conservación de uno o más caminos o tramos de caminos de la red vial. Estos contratos se rigen administrativamente por el Reglamento para la Contratación de Obras Públicas (R.C.O.P) y por el Reglamento de Montos, y sus modificaciones posteriores vigentes a la fecha de la licitación, pudiendo participar en ésta las Empresas inscritas debidamente en el Registro de Contratistas del MOP.

Esta modalidad de atención es sectorizada y orientada preferentemente a operaciones Periódicas y en algunos casos, a operaciones Rutinarias y se complementa con las operaciones a abordar por las modalidades de Contratos Globales y Administración Directa, que son modalidades de atención a redes de caminos. En estos tipos de contrataciones se realiza una parte importante de las operaciones complementarias, colocando o instalando elementos viales en donde antes no existían.

En la etapa de Planificación, los proyectos de conservación a realizar por esta modalidad deben considerar antecedentes tales como: las necesidades de conservación obtenidas del ICV actualizado en los caminos de la red, las propuestas de acción de mantenimiento (PAM) de Gestión Vial, la estrategia de desarrollo regional, y los lineamientos del servicio regional y nacional, entre otros. Con esto, se preparan los antecedentes que formarán parte de la cartera de anteproyectos que serán discutidos en la Mesa Directiva Regional, los que se traducirán en un determinado número de contratos de obras a licitar.

Para una serie de contratos tradicionales de conservación, dependiendo de la complejidad técnica de ellos, se puede contratar la asesoría de una empresa consultora que apoye las labores de inspección de la obra, tanto en su parte administrativa como técnica.

7.003.303 Conservación por Redes Viales (Contrato Global). Modalidad de mantenimiento que se realiza a través de contratos a serie de precios unitarios, que tienen por objetivo conservar una red de caminos, conformada por caminos pavimentados y no pavimentados, según la configuración de la red regional, de acuerdo con los lineamientos nacionales y regionales, mediante la acción programada de operaciones rutinarias y periódicas.

En la etapa de Planificación, se considera la toma de datos del ICV, antecedentes del contrato precedente. En la elaboración de estos contratos se programan todas las operaciones de conservación rutinaria necesarias de ejecutar anualmente en la red, entre las que se destacan el reperfilado simple, el bacheo granular, el mantenimiento del sistema de saneamiento, la limpieza de la faja, etc. Entre las operaciones de conservación periódica se incluyen, principalmente, el recebo de calzadas y bermas granulares, colocación de alcantarillas, señales y barreras de contención. Cuando la situación así lo requiere y existe presupuesto disponible, se pueden considerar, además, obras de rehabilitación.

En la elaboración del Proyecto, las operaciones de conservación se deben separar en rutinarias y periódicas, por tramo de camino. Para las operaciones periódicas, se debe contar con una monografía o diseño específico cuando corresponda, que concuerde con la envergadura de los trabajos a realizar.

Todo lo precedente dará como resultado los requerimientos totales de la red para el periodo previsto a contratar, preparándose un Programa de Trabajo. Con los precios unitarios de cada operación, estudiados regionalmente, y dependiendo de los recursos asignados, se obtiene el Presupuesto Oficial del Contrato.

En la etapa de Licitación, el Contratista debe incluir entre los documentos por presentar en la Propuesta, el Programa de Trabajo, ajustándose al programa de inversiones anual previsto.

En la Etapa de Ejecución, se establecen recepciones únicas mensuales para las operaciones rutinarias y recepciones únicas anuales para las operaciones periódicas. Los pagos de las rutinarias resultan de las obras efectivamente recibidas por la Comisión de Recepción Mensual, según las Bases Administrativas Generales (BAG) vigentes aprobadas por Decreto; los pagos de las periódicas se rigen por lo dispuesto en el R.C.O.P.

En esta misma etapa, en caso de emergencias ocurridas en la red contratada, se realiza la atención preliminar, según lo establecido previamente en las bases de licitación.

Habitualmente, cada contrato de este tipo es apoyado en su fiscalización por una Asesoría a Inspección Fiscal, de igual duración que el contrato de obras y que contempla labores de supervisión administrativa y técnica del contrato de acuerdo con las Bases de Concurso.

7.003.304 Conservación por Redes Viales (Contrato Global Mixto). Estos contratos están orientados a realizar la conservación de una determinada red de caminos bajo la modalidad de contrato global, contemplando simultáneamente, la ejecución de operaciones por cantidades de obras a precios unitarios y otras, para la conservación por niveles de servicio, a suma alzada.

En la etapa de planificación, licitación y ejecución de las obras a serie de precios unitarios se consideran los mismos antecedentes que para los contratos globales.

Para el caso de la parte a suma alzada, el adjudicatario realiza a su entero costo, una serie de operaciones para alcanzar un estándar técnico o nivel de servicio definido por bases (estándar inicial) y mantenerlo durante todo el contrato. La forma de pago a suma alzada, a partir de este estado inicial, considera la realización de recepciones periódicas, generalmente bimensuales, que permiten constatar el cumplimiento de los estándares y generar los correspondientes estados de pago.

En la etapa de ejecución, para las operaciones a precios unitarios, se establecen recepciones únicas mensuales para las operaciones rutinarias y recepciones únicas anuales para las operaciones periódicas. Los pagos de las primeras resultan de las obras efectivamente recibidas por la Comisión de recepción mensual según el DS vigente que aprueba las Bases Administrativas Generales (BAG) y los pagos de las periódicas se rigen por lo dispuesto en el R.C.O.P.

Para el caso de las obras a suma alzada o por nivel de servicio, las recepciones y pagos bimensuales se definen en las Bases de licitación de este tipo de contratos, incluyéndose eventuales descuentos o pagos reducidos en caso de incumplimiento de los estándares.

Algunas ventajas de este tipo de contratos son los plazos prolongados de conservación; además, hay niveles de servicios preestablecidos, logrando con ello mantener los caminos en un estado de conservación por lo menos igual a las condiciones previamente estipuladas. El Contratista programa y genera las acciones de conservación, en tanto que los usuarios pueden conocer el estado del camino al que pueden aspirar.

7.003.305 Comparación de Contratos de Conservación. En la Tabla 7.003.305.A se presenta un resumen de las principales características y diferencias entre tres tipos de contratos de conservación; contratos tradicionales, contratos global y global mixto, hasta la etapa de licitación.

TABLA 7.003.305.A
COMPARACIÓN ENTRE CONTRATOS TRADICIONALES, GLOBALES Y GLOBALES MIXTOS

ASPECTO	CONTRATOS TRADICIONALES	CONTRATOS GLOBALES	CONTRATOS GLOBALES MIXTOS
CONSERVACIÓN DE LA RED	De acuerdo con la planificación estratégica, lineamientos del servicio y políticas regionales.	De acuerdo con la planificación estratégica y lineamientos del Servicio y políticas regionales. Programación hecha por Vialidad, que el contratista suscribe en su oferta.	De acuerdo con nivel de servicio exigido en las partes definidas en las Bases del Contrato. Programación hecha por el contratista, para lograr estándar establecido. El resto, similar a Contratos Globales.
OBRAS DE CONSERVACIÓN POR EJECUTAR	Según necesidades del ICV, lineamientos de conservación y políticas regionales. Atención sectorizada y orientada a operaciones Periódicas, realizando siempre las operaciones Rutinarias del tramo del contrato.	Según necesidades del ICV y lineamientos de conservación. Incluye operaciones mayoritariamente Rutinarias.	Según necesidades del ICV y lineamientos de conservación. Incluye operaciones mayoritariamente Rutinarias. Según programa de kilómetros por mantener mensualmente con nivel de servicio.
CAMINOS BÁSICOS POR CONSERVACIÓN	Puede incluir.	Puede incluir	Puede incluir.
OBRAS DE MEJORAMIENTO	No.	No.	No.
OBRAS DE REHABILITACIÓN	Si, pueden considerar.	No, sólo excepcionalmente.	No, sólo excepcionalmente.
RED ATENDIDA	Tramos de uno o más caminos.	400 km. a 600 km. Red Pavimentada y no pavimentada. Red Básica, Comunal Primaria y Comunal Secundaria.	400 km a 600 km. Pavimentada por nivel de servicio. Red Básica, Comunal Primaria y Comunal Secundaria.
TIPO DE CONTRATO	Sistema a Serie de Precios Unitarios.	Sistema a Serie de Precios Unitarios	Suma Alzada en partes por niveles de servicio (red pavimentada.) y Precios Unitarios (red no pavimentada y obras periódicas en red pavimentada).
PLAZO EJECUCIÓN	Habitualmente inferior a un año.	Generalmente 2 años.	Generalmente 4 años.

SECCIÓN 7.004 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Como una manera de uniformar criterios y definir los alcances de ciertos términos que se utilizan en este Volumen, se incluye el Glosario de Términos que se detalla más adelante. Los términos incorporados en este Glosario fueron elegidos, considerando la imposibilidad de incluirlos todos, en función de la importancia que significan para la gestión del mantenimiento o porque por utilizarse un número limitado de ocasiones pudiera resultar difícil localizarlos dentro del texto. Las definiciones de los diversos tipos de fallas que se dan en los pavimentos se explican en el Capítulo 7.200 Procedimientos y en el Catálogo de Deterioros de Pavimentos que se anexa.

Autopista: Carretera especialmente proyectada para que circulen exclusivamente vehículos motorizados y que tiene todos sus accesos y salidas controladas; los propietarios colindantes no tienen acceso directo a la calzada, todas las intersecciones son a desnivel y las calzadas para cada sentido de circulación son separadas o cuentan con elementos separadores que impiden la interacción entre vehículos que circulan en sentidos opuestos.

Activo de infraestructura vial: Toda aquella obra pública que permite generar la provisión del servicio de conectividad terrestre, ya sea de manera interna en el territorio o con los países de la región.

Caminos Básicos por Conservación: Es el nombre que recibe un tipo especial de conservación de caminos no pavimentados de bajo tránsito, basada en la aplicación de una solución básica, consistente a su vez en la aplicación de una técnica de estabilización química, o de una capa de protección asfáltica, manteniendo en esencia sus condiciones geométricas sujeto a ciertas restricciones (por ejemplo: monto máximo por kilómetro, entre otros). De esta forma un camino no pavimentado cualquiera pasa a ser Camino Básico, desde el momento en que recibe una solución básica.

Capa de protección (Capro): Consiste en una capa delgada compuesta por algún ligante (principalmente asfáltico) y material árido, cuya función es proteger la capa granular, sin aportar estructura. Ejemplos: tratamiento superficial simple o doble, imprimación reforzada, lechada asfáltica simple o doble, cape seal, otta seal, microaglomerados, entre otros.

Colocación de elemento: Operación periódica cuya finalidad es instalar o armar un elemento en la faja vial en donde antes no existía (Ejemplo: colocación de alcantarillas)

Confección de elemento: Operación periódica cuya finalidad es materializar o elaborar un elemento nuevo dentro de la faja vial, en donde antes no existía (Ejemplo: confección de carpeta granular)

Conservación: Conjunto de actividades destinadas a preservar la condición de un camino y de sus componentes, tales como capas de rodadura, bermas, estructuras, drenaje, obras básicas, dispositivos de control de tránsito, etc., a fin de que sigan prestando en forma efectiva el servicio para el que fueron dispuestos.

Deflexión: Deformación elástica (recuperable) que sufren todos los pavimentos al ser solicitados por las cargas que impone el tránsito. La deflexión que presenta un pavimento en un determinado momento es un buen indicador para estimar su vida remanente. Se mide tanto en centésimas de milímetro como en micrones (μm).

Deterioro: Corresponde a la pérdida de la capacidad de serviciabilidad de un activo, debido al uso y a las condiciones naturales al que es sometido.

Estabilización Química: Adición de algún compuesto que permita la disminución o eliminación del polvo y/o una mayor durabilidad y/o el mejoramiento de las propiedades estructurales de una capa granular en todo su espesor.

Faja Vial: Franja de terreno destinada exclusivamente a la instalación de los elementos que requiere un camino o carretera. Normalmente se delimita mediante cercos u otro tipo de cierre.

Grado de Severidad: Nivel en que se encuentra el proceso de falla de un elemento que forma parte del camino y que guarda relación con la urgencia con que se debe intervenir para subsanarlo. La

severidad alta implica que se debe intervenir de inmediato, pues está atentando contra la serviciabilidad del camino; la severidad media indica que conviene programar una intervención a corto plazo y la severidad baja es un aviso de que se está originando una falla.

Grieta: Quebradura que afecta a las capas estructurales del pavimento, de variados orígenes, y cuyo ancho superficial es mayor a 3 mm.

GNSS (Global Navigation Satellite System): Es un sistema compuesto por una constelación de satélites artificiales que orbitan el globo terrestre (GPS, GLONASS, BEIDOU, GALILEO, entre otras), que transmiten y proporcionan señales utilizadas para el posicionamiento y localización, por medio de la determinación de coordenadas geográficas.

HDM4: Sigla de “Highway Development and Management”; es un instrumento analítico para la evaluación técnica y económica de inversiones y mantenimiento de caminos. Tiene incorporado en sus módulos de análisis relaciones físicas y económicas derivadas de un extenso estudio sobre el deterioro de los caminos pavimentados y no pavimentados, el efecto del mantenimiento y los costos de operación de los vehículos en función del estado de los caminos.

IRI: Índice de Rugosidad (Irregularidad Superficial) Internacional. Corresponde a la sumatoria de los movimientos verticales relativos entre la masa amortiguada y la no amortiguada (principalmente ruedas) de un vehículo tipo (modelo “cuarto de carro”), al circular a 80 km/h. Se determina como el efecto sobre dicho modelo, de las cotas de la superficie del camino (irregularidades), medidas mediante perfilometría en una línea paralela a su eje. Se expresa en m/km.

Limpieza de elemento: Operación rutinaria cuya finalidad es asear el elemento, o partes de él que lo requiera, para restituir su funcionalidad lo más cercano a la original (Ejemplo: limpieza de cunetas revestidas)

Macrotextura (Pavimentos): Textura correspondiente a longitud de onda λ entre 0,5 mm y 50 mm, y amplitud A entre 0,1 mm y 20 mm. Es función de las características del pavimento asfáltico (forma, tamaño y graduación del agregado) o del método de acabado del pavimento de hormigón.

Mantenimiento: Concepto que abarca, ideas, sistemas o estrategias que permiten modelar, planificar, programar y materializar las obras de conservación que requiere la infraestructura vial

Megatextura (pavimentos): Textura correspondiente a longitud de onda λ entre 50 mm y 500 mm, del mismo orden de magnitud que la interfaz pavimento–neumático, y amplitud A entre 0,1 mm y 50 mm. En gran medida depende de defectos u ondulaciones del pavimento.

Microtextura (pavimentos): Textura microscópica o sub-visible, correspondiente a longitud de onda λ menor que 0,5mm y amplitud A entre 1 μ m y 500 μ m. Es función de las características de la superficie de las partículas de árido que sobresalen del pavimento.

Obra Básica: La parte de una carretera o camino comprendida entre la subrasante y el terreno natural, que se prepara como fundación del pavimento. Comprende los movimientos de tierras, las alcantarillas y las obras de drenaje que evitan que las aguas afecten las obras granulares.

Operación de Conservación: Trabajo de conservación vial que es posible definir, individualizar y diferenciar de otros, conducente a la concreción de la conservación de una parte de la obra, para la cual se describen los procedimientos de ejecución que se utilizan habitualmente, se regulan y estipulan los materiales requeridos y se establecen los requisitos de calidad a que debe ajustarse.

Operaciones de Conservación Rutinaria: Operaciones, clasificadas según su frecuencia, destinadas a devolver la funcionalidad a los elementos viales sometidas a situaciones de deterioro que se producen a lo largo de todo el año, cualquiera sea el nivel del tránsito y las condiciones meteorológicas, se incluyen operaciones de reposiciones que han sufrido daño o siniestro. Es posible determinar, en gran medida, las operaciones rutinarias cubriendo los elementos viales existentes en el catastro de la red vial.

Operaciones de Conservación Periódica: Operaciones, clasificadas según su frecuencia, que corresponden a intervenciones donde se efectúan cambios parciales o ajustes que generalmente es necesario realizar en forma cíclica, a distintos intervalos, para corregir posibles fallas o prevenir daños mayores derivados del desgaste por los efectos del clima, del nivel y composición del tránsito, cambios de normativa y el tiempo de servicio. Son operaciones que pueden, en cierta medida, programarse con alguna anticipación, pues son determinadas por el tránsito y/o las condiciones meteorológicas.

Operaciones de Conservación Eventual: Operaciones, clasificadas según su frecuencia, que están sujetas a ciertas circunstancias que no son recurrentes dentro del año, por lo cual son difíciles de ubicar.

Operación Genérica: Operación de conservación que puede ser identificada para un mismo tipo de elemento vial sin diferenciar en sus características más específicas o particulares; es decir, la instalación de alcantarillas de acero corrugado (por ejemplo), se ejecutará de la misma forma independiente de sus diámetros o espesores. Si se considerará el cambio de unidades.

Pavimento: Conjunto de capas de rodadura de un camino, formado de materiales seleccionados, asfálticos, estabilizados, cementados y/o tratados, que se colocan sobre la subrasante con el propósito de resistir las cargas impuestas por el tránsito de vehículos, en condiciones de comodidad y seguridad aceptables durante su período de diseño, y protegerlas de la acción de las condiciones ambientales. Tienen además de aportar estructura resistente a las sollicitaciones, proteger las capas inferiores.

Pavimento de adoquines o adocretos: pavimento conformado por elementos naturales (adoquines de piedra) o artificiales (de mortero de cemento), dispuestos sobre una subbase granular y una cama de arena. Es un pavimento de tipo discontinuo o por elementos.

Pavimento flexible: Pavimento formado por una o varias capas asfálticas y/o de materiales seleccionados o tratados, de módulos elásticos decrecientes con la profundidad. Normalmente, la capa de rodadura corresponde a una mezcla asfáltica o a una capa asfáltica de protección y las capas profundas, a materiales granulares del tipo base y subbase.

En este caso, las cargas de rueda son resistidas principalmente por la capacidad del sistema de absorber deformaciones, que le es conferida por las características de sus capas constitutivas y del suelo de fundación.

Pavimento Rígido: Pavimento formado por una capa de rodadura de alta rigidez y por una base de apoyo de material seleccionado y/o tratado. Esta última se puede omitir si el material de fundación es apropiado. Normalmente, están constituidos por losas de hormigón de cemento hidráulico, simple o reforzado, colocadas sobre una subbase de agregado granular. Debido a la rigidez del sistema, las cargas de rueda son soportadas principalmente por la resistencia a la flexión de las losas de hormigón, disipándose ampliamente su efecto en el suelo bajo la subrasante.

Pavimento Semirrígido (o Semiflexible): Pavimento que se caracteriza por emplear como capa de rodadura una mezcla asfáltica, y tener al menos una capa inferior de material de agregado granular aglomerado con cemento, como base tratada con cemento, base de grava cemento, hormigón compactado con rodillo u otros materiales similares.

Plataforma: Superficie visible de una vía formada por su(s) calzada(s), bermas y mediana, si corresponde. Su ancho está comprendido entre los bordes del "SAP". En el caso de caminos de ripio, el ancho de la Plataforma será la de la superficie de la capa granular.

Plataforma de Subrasante: Superficie sobre la cual se emplazan todas las capas estructurales del pavimento, o capas granulares cuando no existe pavimento. El ancho de la Plataforma de Subrasante estará comprendido entre los límites de conexión entre la estructura de pavimento (o capas granulares si no hay pavimento) y las obras básicas de la infraestructura. En el caso de caminos de tierra, la Plataforma y Plataforma de Subrasante son la misma.

Reacondicionamiento de elemento: Operación rutinaria, cuya finalidad es restituir o reparar un elemento o parte de él, producto de un deterioro o desgaste, a la condición más cercana a la original (Ejemplo: reacondicionamiento de placa de señal)

Reciclado: Procedimiento consistente en la reutilización de materiales que forman parte de obras viales, generalmente con la adición de materiales nuevos. Se aplica principalmente a materiales de bases y pavimentos, especialmente asfálticos, para producir nuevas bases o capas de pavimento.

Reposición Periódica de elemento: Operación cuya finalidad es reinstalar o rehacer un elemento, o parte de él, reemplazando al existente que haya cumplido su vida útil, se encuentre fuera de norma o, por un mejoramiento de la faja vial (Ejemplo: reposición periódica de postes z)

Reposición Rutinaria de elemento: Operación cuya finalidad es restituir un elemento, o parte de él, que haya sufrido un siniestro de cualquier índole (Ejemplo: Reposición rutinaria de señales)

Remoción de elemento: Operación rutinaria cuya finalidad es demoler, desarmar y retirar un elemento o lo que quede de él (Ejemplo: remoción de barrera de contención)

Resistencia al Deslizamiento: Fuerza que se desarrolla en la superficie de contacto entre neumático y pavimento y que se opone al patinaje del vehículo.

Retroreflectancia: Propiedad de un material o elemento por la que, cuando es directamente irradiado, refleja los rayos preferentemente en una dirección similar y contraria a la del rayo incidente. Esta propiedad se mantiene para una amplia gama de direcciones de los rayos incidentes.

Reubicación de elemento: Operación periódica cuya finalidad es trasladar un elemento a una nueva ubicación, considerando su desarme y elementos de afianzamiento (Ejemplo: reubicación de señales)

Rugosidad o Irregularidad Superficial (superficie de rodadura): Alteraciones del perfil longitudinal del camino, correspondientes a una longitud de onda comprendida entre 0,5m y 50m.

Serviciabilidad: La capacidad que, en un determinado momento, tiene el pavimento para servir al tránsito que lo utilizará.

Sistema de Información Geográfica (SIG): Es un conjunto de herramientas que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis, modelamiento, gestión, visualización y publicación de datos procedentes del mundo real que están vinculados a una referencia geoespacial.

Sistema de Gestión de Mantenimiento (SGM): Modelo de gestión del mantenimiento, de la Dirección de Vialidad, orientado a que las modalidades de conservación actúen en forma complementaria, para obtener permanentemente el mejor estado de la red.

Solución Básica: Comprende diversas técnicas de bajo costo relativo, tales como estabilizadores naturales y químicos, capa de protección asfáltica, entre otros, y aplicada a la capa de rodadura de un camino no pavimentado. Su objetivo es brindarle una durabilidad mayor que la obtenida con una conservación tradicional, reduciendo la frecuencia de intervenciones de conservación periódica y rutinaria, y de paso, mejorar el IRI y disminuir o eliminar la emisión de polvo y generación de lodo. Se excluyen de las soluciones básicas los cambios de trazado que impliquen expropiaciones.

Subrasante: El plano superior del movimiento de tierras y que se ajusta a requerimientos específicos de geometría y que ha sido conformada para resistir los efectos del medio ambiente y las solicitudes que genera el tránsito. Sobre la subrasante se construyen el pavimento y las bermas.

Textura: Variaciones de la superficie del pavimento respecto de una superficie plana. Estas variaciones se producen en tres niveles distintos de escala, cada uno definido por la longitud de onda (λ) y amplitud (A) entre puntos más sobresalientes. Los tres niveles de textura, establecidos en 1987 por la PIARC/AIPCR (Asociación Mundial de la Carretera) son micro-, macro- y megatextura. En el caso de

longitudes de onda superiores a las de megatextura, no se habla de textura, sino de irregularidad superficial o rugosidad.

Zona Despejada: Zona externa paralela a la ruta medida desde el borde de la calzada con la que cuenta el conductor, en caso de perder el control del vehículo, para retornar a la vía o detenerse sin riesgo de sufrir daños de importancia.

SECCIÓN 7.005 CONVERSIÓN DE UNIDADES

<p>Longitud.</p> <p>1 cm = 10 mm = $10^4 \mu\text{m} = 10^7 \text{ nm}$</p> <p>1 m = 100 cm</p> <p>1 km = 1.000 m</p> <p>1 ft = 12 in = 30,48 cm</p> <p>1 yd = 91,44 cm</p> <p>1 in = 2,54 cm</p> <p>1 mil = 0,0254 mm</p> <p>1 milla (náutica) = 1.852 m</p> <p>1 cuadra (longitud) = 125 m</p>	<p>Área.</p> <p>1 m² = $10^4 \text{ cm}^2 = 10^6 \text{ mm}^2$</p> <p>1 ha = 10.000 m²</p> <p>1 cuadra (área) = 15.625 m²</p> <p>1 ft² = 144 in² = 0,092903 m²</p> <p>1 in² = 6,4516 cm²</p> <p>1 acre = 4.046,87 m²</p>
<p>Volúmen.</p> <p>1 m³ = 1.000 l = 10^6 cm^3</p> <p>1 in³ = 16,38706 cm³</p> <p>1 ft³ = 0,0283168 m³</p> <p>1 yd³ = 0,764555 m³</p> <p>1 gal (USA) = 4 qrt = 3,78541 l</p>	<p>Masa y Fuerza.</p> <p>1 kg = 1.000 g = 2,20462 lb</p> <p>1 t = 1.000 kg = 1 Mg</p> <p>1 t corta = 907,1185 kg</p> <p>1 t larga = 1.016,05 kg</p> <p>1kip = 1.000 lb = 453,592 kg</p> <p>1 N = 0,101972 kgf</p> <p>1kN = 1.000 N</p>
<p>Presión.</p> <p>1 Pa = 0,101972 kgf/m²</p> <p>1 MPa = 10,1972 kgf/cm²</p> <p>1 kgf/cm² = 14,2233 psi</p> <p>1 atm = 1,03323 kgf/cm²</p> <p>1 bar = 1.000 mbar = 0,1 MPa</p> <p>Velocidad.</p> <p>1 km/h = 0,621371 milla/h = 0,277778 m/s</p>	<p>Temperatura.</p> <p>Temp °C = 5/9 (Temp °F - 32)</p> <p>Temp °F = 9/5 Temp °C + 32</p> <p>Ángulos.</p> <p>1 rad = 57,2958 ° = 63,6620 grad</p> <p>1 grad = 0,9</p> <p>Torque.</p> <p>1 kgf x m = 7,23301 lbf x ft = 9,8 0665 N x m</p>

MANUAL DE CARRETERAS

VOLUMEN N°7

MANTENIMIENTO VIAL

CAPÍTULO 7.100 GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VIAL

**DIRECCIÓN DE VIALIDAD
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
CHILE**

CAPITULO 7.100 GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VIAL

SECCION 7.101 PROYECTO DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO VIAL

7.101.1 CONSIDERACIONES GENERALES

En la medida que el país se desarrolla, las carencias o falencias de una red vial se traducen en impedimentos para los desplazamientos expeditos y seguros, y en la generación de crecientes trastornos que afectan muy directamente el nivel de vida y la productividad de los agentes económicos. Consecuentemente, la conservación adecuada del sistema es de creciente interés y significado.

El acceso a servicios tan dispares como son la educación, la salud, el intercambio variado de bienes y servicios, la recreación y otros, tiene una gran importancia en el bienestar de las personas. Es en este contexto donde radica la importancia de contar con una red de caminos adecuada, tanto en cantidad como en calidad y seguridad, creándose la necesidad que la entidad encargada de administrar el sistema cuente con los mejores medios disponibles para realizar su labor.

Cuando las vías se encuentran con un nivel de deterioro elevado, hay, al menos, tres factores que se ven afectados:

- La comodidad y la seguridad del viaje se ven severamente perturbadas.
- Los costos de operación y los tiempos de viaje de los vehículos que utilizan la carretera aumentan sensiblemente.
- La inversión en las vías aumenta, pues los procesos de reposición que se requieren cuando los pavimentos han alcanzado un nivel de deterioro extremo, son mucho mayores que cuando la conservación se realiza oportunamente.

Así mismo, es recomendable que se actualicen y se evalúe las soluciones asociadas a la seguridad vial de la red, considerando los dispositivos y soluciones pueden haber variado en su forma y en su técnica, que pueden ser soluciones de bajo costo, pero de alto beneficio a la seguridad de los usuarios de la red.

7.101.2 CONCEPTOS BÁSICOS

La importancia que tiene una administración adecuada del mantenimiento de una red vial es manifiesta; por lo tanto, será siempre conveniente y rentable utilizar las mejores y más modernas herramientas que permitan optimizar esa gestión.

Un grupo de profesionales, con un alto grado de especialización y conocimiento cabal de todos los factores que influyen en el comportamiento de un camino o de una red vial, puede, eventualmente, administrar adecuadamente la conservación de una vía o, incluso, de una red vial si no es muy extensa. Sin embargo, lo usual es que esas condiciones no se den; en general, el personal a cargo de la conservación no puede tener un conocimiento cabal de la mayoría de los aspectos constructivos utilizados en materializar un número importante de obras, así como tampoco de la evolución del tránsito y otras condicionantes que llevan a que diversos caminos se deterioren de diferentes maneras.

En la mayoría de los casos, una administración adecuada del mantenimiento sólo puede lograrse con el apoyo de herramientas que ayuden en la planificación, en la toma de decisiones y en la programación de las labores inherentes a la conservación. En los últimos años se han desarrollado procedimientos de Gestión Vial, que aplicados sistemáticamente entregan resultados bastante reales y confiables y que por lo tanto, son de gran ayuda al momento de elegir alternativas y tomar decisiones. Consecuentemente, es conveniente conocer al menos los conceptos básicos que se utilizan en estos sistemas de administración.

La gestión se aborda mediante un sistema de administración que incorpora al análisis todos los factores que intervienen para que un activo vial sea seguro, cómodo y resista, de acuerdo con lo previsto, las solicitaciones que le impone el tránsito y los efectos externos. Por lo tanto, utiliza antecedentes tales como: las características y propiedades de los suelos que componen la infraestructura, las condiciones del drenaje y sus efectos sobre los suelos, las características y geometría de la superestructura o pavimento, las características de las estructuras tales como puentes, muros de sostenimiento y pasos a desnivel, los parámetros que definen el tránsito y todos los elementos complementarios, en especial los relacionados con la seguridad vial.

El sistema de gestión maneja todo este conjunto de antecedentes e indicadores mediante un mecanismo que modela matemáticamente sus comportamientos. Los sistemas se calibran para que, utilizando información real y consistente, entreguen antecedentes sobre la evolución de los diferentes elementos que componen los activos viales.

Normalmente, permiten optar por soluciones alternativas para ajustarse a la evolución requerida, así como comparar resultados y preparar programas de acciones e inversiones a determinados plazos, indicando los resultados que se obtienen con cada alternativa. Todos estos antecedentes permiten acercarse al objetivo final de toda buena gestión, cual es el contribuir a la toma de decisiones y dar alternativas realistas que permitan optimizar la administración.

Como todos los sistemas basados en modelos matemáticos y manejados mediante métodos computacionales, éstos pueden ser retroalimentados con la información más reciente y real, obteniéndose resultados actualizados y ajustes en las tendencias.

Agencias de diferentes países interesadas en el tema han desarrollado sistemas con características y objetivos similares a los descritos que, de una forma u otra, pueden ser utilizados en la gestión del mantenimiento. Para la red de caminos pavimentada, la Dirección de Vialidad cuenta con un sistema centralizado de gestión, que opera a nivel de red y que es conocido por la sigla HDM4 (Highway Development and Management). Actualmente, para la red de caminos no pavimentados, no se aplica un modelo; no obstante, se desarrolló un sistema de inspección visual, conocido como ICNP (Índice de Condición de Caminos No Pavimentados), el cual, se complementará con el SGM (Sistema de Gestión del Mantenimiento).

Un factor importante asociado a la gestión de la seguridad vial en la red que se mantiene por la Dirección de Vialidad es la necesidad de tener la claridad de los puntos que son de riesgo para los conductores y peatones, dado que la red puede presentar variación de la forma de funcionar por parte de los usuarios, al existir distintos focos de atención o requerimiento en la red como puede ser la construcción de área de a comercio, de salud o de interés turístico o entretención, estos atraen una diversidad de visitantes que afectarán la red vial y puede aumentar los riesgos de los usuarios o por el contrario disminuir su interés o requerimiento en la red en cuestión; por ello es necesario tener un control de accidentes o incidentes que puede ocurrir en la vía que deben ser identificados con claridad para poder especificar los factores de riesgo de la red, con el fin de poder saber y analizar las condiciones reales que presenta el camino y ver cómo modificar el trazado o recorrido, ello con el objetivo de disminuir los riesgos para sus usuarios.

7.101.201 Ventajas y Necesidades del Sistema. En general, los sistemas de gestión operan sobre la base de lo que se denomina un "sistema experto", que permite manejar un número importante de variables, arrojando resultados que son función de la o las intervenciones que se apliquen o dejen de aplicar. Naturalmente, la confiabilidad de los resultados está estrechamente ligada a la calidad de la información con que se alimenta el sistema.

7.101.202 Requerimientos del Sistema. Normalmente los sistemas requieren información como la que se enumera a continuación:

7.101.202(1) Catastro e Inventario. Fundamentalmente es la recopilación de antecedentes de construcción. Incluye, entre otros: ubicación, identificación de tramos homogéneos, dimensiones de la sección transversal, características de la infraestructura y la superestructura, condiciones de seguridad y zonas restrictivas, condiciones de drenaje, etc. Estos antecedentes son relativamente invariables, modificándose sólo cuando se ejecutan obras de mejoramiento o reposición.

7.101.202(2) Auscultación. Es la revisión periódica del estado de los diversos elementos que componen un activo y que definen un nivel de deterioro. Indicadores tales como la profundidad del ahuellamiento de las capas de rodadura de grava, el IRI, las grietas superficiales, la fricción superficial y las deflexiones son factores relevantes para definir la evolución del deterioro de los pavimentos para el activo camino. Para el resto de los activos, se tendrán sus indicadores particulares.

7.101.202(3) Antecedentes históricos. Corresponde a la información relevante que caracteriza hasta ese momento al activo en análisis. Se refiere a condiciones del tránsito y su evolución, zonas de alto riesgo de accidentes y áreas que han producido problemas desde el punto de vista de la conservación.

7.101.202(4) Políticas de conservación. Análisis de la conveniencia económica de realizar una determinada intervención en función del nivel de serviciabilidad que se pretende mantener.

7.101.202(5) Medio ambiente. Evaluación de los efectos del drenaje y de las condiciones atmosféricas en las propiedades de los materiales, especialmente los suelos, y en el comportamiento de taludes de cortes y estabilidad de terraplenes, fundaciones de cepas y estribos, etc.

7.101.202(6) Costos. Antecedentes de los costos de ejecución de las diversas operaciones de conservación, de la restauración de elementos y de operación de los usuarios.

Las ventajas que representa disponer de un sistema de gestión fluyen de la misma descripción y enumeración de necesidades. Sin embargo, a manera de resumen, se entrega a continuación un listado de ellas.

Las ventajas más relevantes son:

- Los sistemas pueden operarse por personal técnico con un entrenamiento mínimo y posibilitan agregar y actualizar antecedentes, los que se combinan con los antiguos para definir nuevos resultados y permitir análisis estadísticos.
- Permiten considerar estrategias alternativas y evaluar sus resultados.
- Entregan resultados reales que pueden sustentar racionalmente la toma de decisiones.
- Las decisiones pueden retroalimentar el sistema permitiendo conocer sus consecuencias.
- En función de la estrategia adoptada, entregan programaciones a mediano y largo plazo, las que incluyen requerimientos financieros, demanda de personal e insumos.
- La optimización de la administración se traduce a corto plazo en una economía de recursos debido a la optimización de uso, y en una disminución de las inversiones necesarias por las intervenciones más oportunas, a mediano y largo plazo.

7.101.3 SISTEMA DE GESTIÓN VIAL

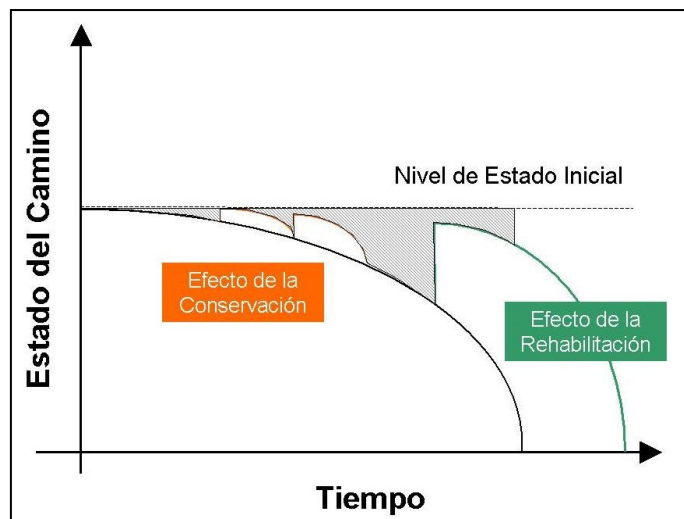
La red vial de cualquier país es un elemento relevante para su desarrollo socioeconómico, representando, además, uno de los patrimonios más altos que puede tener una nación. De acuerdo a la última estimación desarrollada, en el contexto de la implementación de las Normas NICSP-GR (Normas Internacionales de Contabilidad del Sector Público – Contraloría General), con antecedentes del año 2019, en Chile superaría a los 28.000 MMUS\$.

Por lo tanto, la gestión del patrimonio vial, consistente en administrar todo el ciclo de vida de sus activos, con el fin de maximizar su valor y lograr que efectivamente contribuya con el desarrollo nacional, es una de las principales responsabilidades de las administraciones de carreteras a nivel mundial.

Los caminos deben ser conservados en forma permanente, para así revertir su deterioro y lograr mantenerlos en las condiciones apropiadas durante toda su vida útil. Lo que representa el esquema de la Figura 7.101.3.A, es que las acciones de conservación permiten que la infraestructura se mantenga lo

más cercano posible a su condición inicial. Si lo anterior no es así, el activo se deteriora hasta el punto que hay que reponerlo con el sobre costo que ello implica.

FIGURA 7.101.3.A
DETERIORO DEL CAMINO Y EFECTOS DE LA CONSERVACIÓN



Para realizar lo anterior, es necesario disponer de un Proyecto de Conservación Vial que permita cuantificar dónde, cuándo y cuáles obras deben efectuarse, de acuerdo a lineamientos de mantenimiento, políticas y objetivos de desarrollo nacional y regional, y en función de los recursos humanos, técnicos y financieros disponibles.

Para formular dicho proyecto, es necesario identificar previamente lo siguiente:

- La red vial y los elementos constitutivos (lo que se debe mantener).
- Las necesidades de conservación (lo que se debe hacer y en qué estado se encuentra).
- Los objetivos y políticas del mantenimiento (lo que se pretende conseguir en el marco de la realidad).
- Las Modalidades de Conservación vigentes y marcos presupuestarios asociados (Con qué herramientas y presupuesto se cuenta).

Para abordar los dos primeros puntos, se tiene el Inventario de Conservación Vial que permite entregar la visión de la red y las condiciones en que se encuentran sus elementos constitutivos, permitiendo de esta manera aportar la información básica para la planificación. Por lo anterior, el inventario constituye la base del Proyecto de Conservación.

Sin embargo, también es necesaria la implementación de un modelo de gestión, denominado Modelo SGM, basado en el Inventario de Conservación Vial con foco en las necesidades de conservación de la red vial. Este modelo, desarrollado por profesionales de la Subdirección de Mantenimiento, de la Dirección de Vialidad, considera todos los aspectos mencionados anteriormente, a través de una definición de acuerdo a criterios regionales y a la utilización de las modalidades de conservación de manera complementaria entre sí. Lo anterior, es el objetivo del Proyecto SGM (Sistema de Gestión del Mantenimiento).

7.101.301 INVENTARIO DE CONSERVACIÓN VIAL

El Inventario de Conservación Vial o ICV, se puede definir como el conjunto de información y procesos que permite determinar: qué elementos de infraestructura vial existen, dónde se encuentran, qué acciones de conservación requieren y qué estado o condición tienen (Figura N°2).

FIGURA 7.101.301.A
COMPONENTES DEL ICVnf



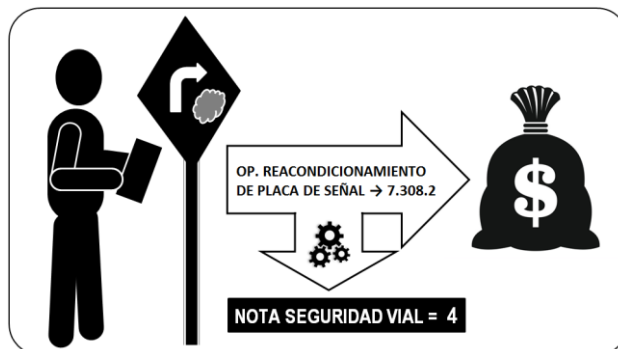
7.101.302 OBJETIVOS DEL INVENTARIO DE CONSERVACIÓN

- Generar un catastro actualizado permanentemente de los activos hasta el nivel de elementos de la infraestructura vial (carpeta de rodadura, señales verticales, barreras de contención, alcantarilla, etc.)
- Determinar las necesidades de conservación rutinarias en función del catastro y registrar las necesidades de operaciones periódicas de los elementos que cumplieron su vida útil independiente de la causa.
- Registrar la necesidad de elementos faltantes de seguridad vial y saneamiento.
- Determinar el estado de conservación de los elementos, de los activos y redes viales cualquiera sea su alcance.

7.101.303 ETAPAS DEL INVENTARIO DE CONSERVACIÓN

- Catastro:** levantamiento y registro de cada elemento constitutivo de la Infraestructura vial con su ubicación en coordenadas UTM sobre ejes levantados cartográficamente con precisión sub métrica.
- Necesidades de Conservación de los elementos existentes:** Determinación y registro de la operación de conservación genérica que requiere el elemento evaluado en terreno acorde al Manual de Carreteras Volumen N° 7.
- Notas del estado de Conservación:** Determinación de un valor en función de las necesidades de conservación registradas, se calcula una nota (de 1 a 7), como el Estado de Conservación.

**FIGURA 7.101.303.A
 ESQUEMA ICV**



7.101.304 DEFINICIÓN DE LOS ACTIVOS ASOCIADOS A LA INFRAESTRUCTURA VIAL

La infraestructura vial está compuesta por nueve tipos de activos, de los cuales el más representativo es el camino propiamente tal. Cada activo está conformado por elementos que se pueden agrupar en lo que se denomina “componentes”

Para el caso del activo camino, éste se descompone en tres grandes grupos: Calzada, Elementos de Saneamiento (incorporando la faja vial) y Elementos de Seguridad Vial.

El Tabla 7.101.304.A, muestra la definición de cada activo vial y la Tabla 7.101.304.B, muestra la relación los activos con sus componentes y elementos.

**TABLA 7.101.304.A
 ACTIVOS COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL**

Activos Dirección de Vialidad	Definición
Camino	Los caminos públicos de la Infraestructura Vial corresponden a las vías de comunicación terrestres destinadas al libre tránsito, cuyo objetivo es el desplazamiento de vehículos dentro del territorio chileno y con los otros países de la región. Los caminos están compuestos por: Calzada y Faja Vial (Incluye la conformación de la Plataforma, estructura de pavimento y superficie de rodadura), Elementos de Saneamiento y Elementos de Seguridad Vial. Cada componente está conformada por elementos, tales como: ciclo vías, pasarelas, alcantarillas, señales, etc.
Vías de Servicio (Caleteras)	Las Vías de Servicio (Caleteras) tienen las mismas características que los caminos. Su finalidad es conectar los flujos de tránsito de entrada y salida de un camino con la vialidad local y su trayectoria es colindante con dicho camino en los tramos en los que se requiere.
Puente	Son las estructuras viales destinadas a permitir la continuidad de un camino de uso público sobre obstáculos naturales, tales como ríos, mar, esteros, lagos, etc. En este tipo de activos, se deben distinguir claramente una superestructura y una infraestructura.
Viaducto	Son las estructuras viales destinadas a permitir la continuidad de un camino de uso público sobre hondonadas (quebradas, farellones, etc.). En este tipo de activos, se deben distinguir claramente una superestructura y una infraestructura.

TABLA 7.101.304.A
ACTIVOS COMPONENTES DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Activos Dirección de Vialidad	Definición
Paso Superior	Son las estructuras viales destinadas a permitir la continuidad de un camino de uso público sobre vías férreas o carreteras. En este tipo de activos, se deben distinguir claramente una superestructura y una infraestructura.
Túnel	Son las estructuras viales destinadas a permitir la continuidad de un camino de uso público atravesando obstáculos tales como una masa montañosa, suelo marino o terreno natural, excavadas directamente en roca y/o suelo y que lo cruza a través de él.
Trinchera	Son las estructuras viales destinadas a permitir la continuidad de un camino de uso público excavadas bajando la sub rasante, pudiendo ser techadas o sin cubierta.
Cobertizo	Son las estructuras viales destinadas a proteger la continuidad de un camino de uso público, los cuales son estructuras de hormigón armado de sección rectangular construidos en zonas montañosas para proteger a los vehículos de las avalanchas de nieve y/o desprendimientos de bloques de rocas.
Enlace	Son las estructuras viales destinadas a permitir el intercambio de vehículos entre dos o más caminos y están compuestas por estructuras a desnivel y ramales de interconexión (directo o semi directo), lazos, rotondas y pistas auxiliares o colectoras distribuidoras.

TABLA 7.101.304.B
CLASIFICACIÓN DE ACTIVOS
HASTA EL NIVEL DE ELEMENTOS (ACTIVO/COMPONENTE/ELEMENTO)

Activo	Componente	Elemento	
CAMINO/VÍA DE SERVICIO (CALETERA)/ENLACE	Calzada	Carpeta de rodadura	
		Berma	
		Badén	
		Ciclovia	
		Guardaño	
	Elementos de saneamiento y faja vial	Alcantarilla	
		Bajada de Agua	
		Contrafoso	
		Cuneta revestida	
		Descarga Sub dren	
		Dren	
		Embudo de drenaje	
		Faja Vial	
		Foso	
		Solera	
		Caseta (Parada de Bus)	
		Pasarela	
		Gaviones	
		Mallas Taludes	
		Zona Estacionamiento	
		Mirador	
		Pista de Emergencia	
		Plaza de Pesaje	
	Plaza de Peaje		
	Elementos de seguridad vial	Barrera de contención	
		Demarcación Lineal	
		Señal vertical	
		Resalto (Lomo de Toro)	
			Iluminación

TABLA 7.101.304.B
CLASIFICACIÓN DE ACTIVOS
HASTA EL NIVEL DE ELEMENTOS (ACTIVO/COMPONENTE/ELEMENTO) (Continuación)

Activo	Componente	Elemento	
PUENTE/VIADUCTO/ PASO SUPERIOR	Infraestructura	Estribo	
		Cepa	
		Pilote	
		Dado fundación	
	Superestructura	Piso	
		Tablero	
		Viga	
		Losa	
		Pasillo	
		Baranda	
	Accesos	Losa acceso	
		Terraplén	
	Obras de defensa y seguridad	Gaviones	
		Enrocados	
Barrera			
TÚNEL/TRINCHERA	Calzada	Carpeta de rodadura	
		Pasillo (Acera Lateral)	
		Nicho de Emergencia	
	Revestimiento	Hormigón	
		Enfierradura	
		Hormigón proyectado (Shotcrete)	
		Pernos de Anclaje	
		Muro	
		Techo (Losa, vigas)	
	Drenaje	Sumidero	
		Canaleta	
		Dren	
		Solera	
	Equipamiento	Iluminación	
		Vigilancia TV	
		Extintor	
		Teléfono SOS	
		Luces de Emergencia	
		Generador	
		Señal vertical	
		Tacha	
		Semáforo	
	Ventilación	Ventilador	
		Ducto ventilación	
	COBERTIZO	Calzada	Carpeta de rodadura
			Pasillo (Acera Lateral)
		Revestimiento	Muro
Techo (Losa, vigas)			

7.101.4 MODELO SGM (SISTEMA DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO) APLICADO AL ACTIVO CAMINO

El Modelo SGM consiste en realizar una gestión enfocada al Activo, generando una planificación de la conservación de la red regional en función del registro de necesidades, determinadas a través del ICV. Lo anterior, complementado con el proceso de Inspección Visual, para generar la Propuesta de Acciones de Mantenimiento (PAM), apuntando principalmente a la conservación periódica-preventiva.

Por otra parte, la conservación rutinaria se debería dimensionar en función de los datos geométricos de los elementos registrados en el ICV, estableciendo una frecuencia con que se requieren. Este modelo permite la priorización, ejecución y control de las operaciones de conservación ejecutadas en la red vial, a través de las modalidades de conservación actuales.

Asimismo, permite la actualización de la información, mediante la ejecución de las Órdenes de Trabajo de CAD y de los Estados de pago de Contratos, como también la información del PAM, inspecciones visuales de jefaturas y profesionales, y la Contratación de las Consultorías para el levantamiento respectivo.

**FIGURA 7.101.4.A
 ESQUEMA MODELO SGM**



7.101.401 GENERACIÓN CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN Y ANTEPROYECTO DE CONSERVACIÓN

El Departamento de Conservación Regional debe administrar la determinación y registro de necesidades de la red (etapa de demanda de necesidades), de acuerdo a la metodología del ICV. Para ello, deberá generar contratos de consultorías y así generar vistas del total de la red, con una frecuencia mínima de dos veces al año, con el objetivo de mantener dichas necesidades permanentemente actualizadas y una determinación de estado al menos semestral.

Posteriormente se requiere la Priorización de las Necesidades mediante la herramienta de gestión denominada Matriz Multicriterio, donde cada región definirá, de manera autónoma y de acuerdo a directrices regionales y nacionales, los criterios de priorización pertinentes para obtener un Anteproyecto de Conservación de la red regional.

Cabe destacar que los caminos propuestos para pavimentaciones básicas, utilizarán en forma paralela una matriz multicriterio distinta a la del Modelo SGM para priorización de actividades de conservación.

El modelo, por defecto considera la priorización por Estado de los elementos, sin perjuicio de ello, se pueden crear tantos criterios según lo requiera la región. Sin embargo, el criterio asociado al tránsito, siempre debería estar considerado ya que refleja la demanda de uso de los caminos.

7.101.402 DEFINICIÓN DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN

En lo organizacional, el Modelo SGM considera una Mesa Directiva Regional, la cual se encuentra en funcionamiento desde el año 2018 vía Resolución. Dicha Mesa está encabezada por el Director Regional de Vialidad, los Jefes de Departamento y los Jefes Provinciales, los que, en conjunto definen el Proyecto de Conservación y las modalidades en función de las capacidades de producción que posee la región (capacidad de generar proyectos de ingeniería, capacidad de fiscalización, capacidad instalada de producción de cada una de las Oficinas Provinciales para CAD y presupuesto asignado). Lo anterior, una vez que el modelo esté en régimen, se debiese realizar sobre la base del Anteproyecto de Conservación generado por el Departamento de Conservación Regional, actualmente se hace en función de las necesidades levantadas por los Jefaturas Regionales.

La Mesa Directiva además resolverá y tomará las decisiones, en forma consensuada con los Departamentos involucrados, dejando respaldo de aquello en actas que se deben subir al sitio colabora de la Subdirección de Mantenimiento. Durante la ejecución del Proyecto de Conservación, por ejemplo: estudiará y aprobará las modificaciones de contratos, realizará el seguimiento, a través de indicadores de gestión, de las actividades de Conservación por Administración Directa y Contratos, así como también el establecimiento del Plan de Compras y Licitaciones.

7.101.403 ESTABLECIMIENTO DE LÍNEA BASE

El Proyecto de Conservación se traducirá en un listado de proyectos individuales de conservación para la modalidad por contratos y en la generación de las Metas Específicas de la modalidad de Conservación por Administración Directa (CAD).

Lo anterior entrega una línea base de medición de planificación del Proyecto de Conservación a la Mesa Directiva, mediante Indicadores de Gestión, reportados por el Jefe de Conservación Regional, que permitan realizar el seguimiento y la base para la toma de decisiones de acuerdo a su avance

7.101.404 EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE CONSERVACIÓN

La administración de los contratos será a través del Departamento respectivo y bajo la tuición de los inspectores fiscales. En el caso de CAD, serán los Jefes de Conservación Provincial, los encargados de ejecutar lo establecido en las metas específicas. Un especial foco de atención será el seguimiento de las actividades que ocurren en los tiempos previos a la ejecución, como los correspondientes a la publicación, la adjudicación, la adquisición, etc. En la medida que se ejecuten los estados de pago de los contratos y se ingresen los registros diarios de CAD, se irá midiendo el avance mediante los indicadores de gestión definidos, que deberán ser supervisados por el Jefe de Conservación Regional y reportados a la Mesa Directiva para su análisis y toma de decisiones.

7.101.5 IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO SGM

Para poner en marcha el modelo de gestión presentado en el punto anterior, existen algunos requisitos que se deben cumplir:

- a) Contar una base de datos única de caminos (Red Oficial Única - ROU), ya que, para poder basar la planificación en un inventario de conservación permanentemente actualizado, el sistema de referencia debe ser el mismo a todo nivel.
- b) Contar con una estructura funcional que les permita cumplir con el rol a desempeñar, y en particular, los Departamentos de Conservación Regionales.

c) Contar con una herramienta informática integrada que permita administrar todos los procesos asociados a la conservación de caminos, de manera de poseer datos de calidad y en forma oportuna.

Los tres requisitos mencionados para implementar el Modelo SGM, corresponden a las líneas de trabajo del Proyecto SGM.

Cabe destacar que para agilizar la implementación del Modelo SGM, con fecha 20 de enero de 2012, se creó la Unidad Coordinadora de Gestión del Mantenimiento (UCGM).

7.101.501 RED VIAL OFICIAL ÚNICA (ROU)

Para que el Modelo SGM opere con el 100% de funcionalidad, es necesario contar con una base única de caminos, con su identificación (Rol, Nombre, Código de Vialidad, Ubicación del km. Cero en coordenadas UTM y la longitud en kilómetros), elementos constituyentes (Carpeta, Seguridad Vial, Saneamiento y Puentes) y las necesidades de conservación.

La Red Vial Oficial Única (ROU), corresponde a una Base de Datos que incluye tanto los caminos enrolados como los en proceso de enrolamiento conocidos como caminos "S".

Lo anterior, se materializará gracias a la participación activa de los Departamentos de Conservación Regionales de Vialidad y de profesionales de las Subdirecciones de Desarrollo y Mantenimiento.

7.101.502 ESTRUCTURA FUNCIONAL

El Sub proyecto Estructura Funcional tiene como objetivo principal generar las condiciones para que el Modelo de Gestión se sustente en el tiempo, enfocándose principalmente en la redefinición de funciones de los Departamentos de Conservación Regionales. Cabe destacar que a fines del año 2013, la Subdirección de Mantenimiento realizó una modificación de la Resolución Exenta N°19611, redefiniendo cuáles serán las funciones del Jefe de Conservación Regional, en virtud de la puesta en marcha del modelo.

Otra de las áreas que se abordan en este contexto es la generación o actualización de una serie de instructivos y procedimientos asociados a la gestión de conservación para las distintas modalidades.

En particular, la modalidad que más ha avanzado hacia el Modelo SGM es Conservación por Administración Directa (CAD), ya que a partir de la Implementación del Plan de Mejoramiento de Gestión CAD en el año 2007, se comenzó a implementar la funcionalidad del modelo. Actualmente la implementación alcanza nivel nacional, sin embargo, el nivel de funcionalidad del modelo aún es parcial, ya que aún se trabaja en la incorporación de otras áreas. Otro de los hitos implementados según el modelo, es el seguimiento de la modalidad CAD a través de reuniones trimestrales denominadas Reuniones de Comité Técnico.

Finalmente, como se mencionó anteriormente, vía Res. D.V. N° 2592 de 30 de mayo de 2018, se implementaron las Mesas Directivas Regionales, las cuales tienen como objetivo principal, realizar la supervisión del Proyecto Regional de Conservación Vial en sus distintas Modalidades, desde la etapa de definición de los distintos proyectos, ya sea por contratos o Administración Directa, hasta el posterior seguimiento y control, tanto del punto de vista físico como financiero, proponiendo medidas de acción correctivas si correspondiere.

7.101.503 SISTEMA FEMN

La gran cantidad de información manejada por la Dirección de Vialidad y la variedad de sistemas informáticos vigentes, los cuales además se encontraban programados en diversos lenguajes informáticos, no permitía una gestión integrada eficiente, impidiendo la interoperabilidad de la información. Por lo anterior, para hacer efectiva esta integración, después de una serie de análisis, se adoptó la solución de adquirir un software de clase mundial para la gestión de Activos, ganando la licitación el Sistema EAM,

¹ Res. D.V. N° 7461 de fecha 19 de diciembre de 2013 que modifica la resolución D.V. N° 1961

de clase mundial MAXIMO, de la Empresa IBM [1]. La gran ventaja que tenía MAXIMO sobre los otros softwares era su capacidad de adaptabilidad al modelo de gestión que se pretendía implementar (Modelo SGM). Como el objetivo del Proyecto SGM es la gestión de la conservación del patrimonio vial de manera más eficiente y por todas las adaptaciones que hubo que hacer a MAXIMO estándar, se decidió rebautizarlo como Sistema FEMN, cuyo nombre es un concepto en mapudungun que significa “hacer las cosas bien”.

El Sub proyecto Sistema FEMN, considera la implementación de los módulos de manera escalonada, concentrando inicialmente los esfuerzos en los módulos asociados a CAD, para finalizar con los módulos asociados a Gestión de Maquinarias y Contratos, tanto Tradicionales como Globales.

La aplicabilidad del sistema FEMN es a la gestión de cualquier activo de infraestructura pública, en particular de la dirección de vialidad.

Sus ventajas y beneficios se pueden resumir en:

- MAXIMO es un sistema que trae incorporado en sus procesos las mejores prácticas en gestión de activos a lo largo de toda su vida útil operativa.
- Permite a la DV tener una sola base de datos de activos viales generando un historial de intervenciones en función del tiempo cien por ciento trazable (quedan registradas todas las acciones con fecha y responsable).
- Es un Sistema full internet, que opera también en intranet, incluso con acceso a través de smartphones.
- Es configurable, mejorable en el tiempo y permite la interoperación con la mayoría de los softwares de administración del mercado.
- Los reportes asociados se hacen a solicitud del dueño de cada uno de los procesos.
- Permite diseñar indicadores de gestión dinámicos.

^[1] El año 2008, en el contexto del Programa de Fortalecimiento Institucional (PFI), se solicitó apoyo a la Dirección General de Obras Públicas (DGOP) para mejorar los sistemas existentes mediante un sistema integrado y en línea. La decisión fue la licitación de un Sistema de Información para la Gestión de Activos de clase mundial, materializándose en el año 2009, con la adjudicación del Software MAXIMO IBM a través de la consultora de soluciones informáticas SOLEX S.A.

Sin perjuicio de que el software es de clase mundial, existió la necesidad de generar adaptaciones al sistema, para la realidad de la Dirección de Vialidad. Dichas modificaciones generaron el Sistema FEMN, concepto mapudungun que significa “hacer las cosas bien, de la manera indicada”.

Durante el primer semestre del año 2011 se realizó la puesta a punto del Módulo de Gestión CAD, contándose con la colaboración del Programa de Modernización MOP (ex PFI), para realizar las adaptaciones o mejoras del producto entregado por la consultora y realizar las capacitaciones a los usuarios finales. Lo anterior, culminó con la puesta en marcha de FEMN durante el segundo semestre del 2011 en tres regiones, que fueron las consideradas como pilotos para el proyecto (Regiones de Arica y Parinacota, de Valparaíso y de Los Ríos).

SECCIÓN 7.102 ESTRATEGIAS PARA INTERVENIR LOS CAMINOS

7.102.1 CONSIDERACIONES GENERALES.

La forma más eficiente de ejecutar la conservación es disponiendo de la estructura de capa de rodadura o pavimento más adecuada a cada circunstancia y realizando las intervenciones de acuerdo con una estrategia previamente investigada y comprobada, que permita fijar una política de conservación.

En el caso de las capas de rodadura granulares, en que no existen grandes alternativas técnicas de cuando y como intervenir, la estrategia que optimizará los recursos consistirá en seleccionar la capa de rodadura que mejor se adapte a las condiciones propias del lugar. Ello implica definir espesores y propiedades de los materiales por colocar, en algunas situaciones, las gravas con un alto contenido de partículas de aristas vivas (chancados) pueden ser la solución, más económica, en otras puede resultar mejor utilizar gravas arenosas de cantos redondeados, suelos locales estabilizados con un agente especial u otras técnicas y/o materiales. En consideración a que, probablemente, el principal atributo de este tipo de capas es su relativo bajo costo, no es conveniente siempre utilizar un mismo material; debe elegirse la alternativa más adecuada para los suelos locales. Esto mismo es válido para las especificaciones de construcción de estos elementos.

En los pavimentos, que están conformados por materiales mucho más homogéneos, independientemente de donde se localice la obra, los deterioros se ajustan a patrones más complicados, pero al mismo tiempo más típicos, por lo que ha sido posible desarrollar una diversidad de técnicas que están orientadas a solucionar los diferentes tipos de deterioro que se presentan. En este caso el término estrategia conlleva dos aspectos que son indivisibles, la oportunidad en que se interviene y la técnica que se utiliza. Ello implica que la eficiencia técnica y económica de la intervención depende de la oportunidad en que se ejecuta y del procedimiento que se aplica; éste último debe ser el más adecuado a las características de la falla que se está subsanando.

En esta Sección se describen algunas opciones para diferentes capas de rodadura no pavimentadas, y se reseñan las técnicas que pueden aplicarse en la conservación de pavimentos; ambas sirven para definir las estrategias esbozadas en los párrafos precedentes. Por su parte el concepto de oportunidad se describe en el Capítulo 7.200, Procedimientos, donde, mediante un sistema de calificación de las fallas, se puede definir el momento de intervenir. El sistema consiste en calificar las fallas de acuerdo con el grado de severidad (nivel de importancia) que presentan; se establecen para ello tres grados cuya relación con la oportunidad en que corresponde intervenir es la siguiente:

- Severidad alta: se recomienda intervenir de inmediato, pues el problema se transformará rápidamente en otro más grave y/o atenta seriamente contra la serviciabilidad del camino.
- Severidad media: conviene programar la intervención a muy corto plazo, pues afecta moderadamente la serviciabilidad de la ruta.
- Severidad baja: es un aviso que en el futuro próximo se deberá enfrentar una situación conflictiva. Debe programarse una intervención a mediano plazo, pues una intervención con carácter de preventiva normalmente resulta la estrategia más adecuada.

Los términos “a muy corto plazo” y a “mediano plazo” pueden parecer algo ambiguos, sin embargo, el lapso que se tiene para intervenir depende de otros factores. Por ejemplo, en la Tabla 7.204.3.B de la Sección 7.204, se propone considerar de severidad media, un foso obstruido entre 20% y 50%. El “corto plazo” de la intervención dependerá si la situación se detectó a la entrada o salida del invierno; en el primer caso, el lapso disponible puede ser muy corto, en tanto que en el segundo existe una mayor disponibilidad de tiempo sin correr grandes riesgos.

7.102.2 CAPAS DE RODADURA NO PAVIMENTADAS.

El título utilizado tiene por objetivo agrupar las capas de rodadura de cualquier tipo y calidad que no sean tratamientos superficiales, capas de rodadura de mezclas asfálticas o pavimento de hormigón. Incluye, por lo tanto, capas de rodadura conformadas con diferentes tipos de gravas y suelos, cuya estabilidad se obtiene con arcillas o con productos estabilizadores. La elección de una u otra debe ser el resultado de un análisis económico, que compare los costos de conservar una capa de rodadura estabilizada con arcilla, con el costo inicial que significa la estabilización con un producto especial y la menor conservación subsiguiente.

7.102.201 Capas de Rodadura de Gravas Estabilizadas con Arcilla. Por la configuración geológica del país, este tipo de capas de rodadura es la solución más utilizada; en la mayor parte del territorio existen, a distancias adecuadas, gravas y gravas arenosas que, mezcladas con cierta cantidad de arcilla, permiten obtener un producto de buena calidad y a un costo razonable. Sin embargo, cuando el tránsito es relativamente alto y/o existen otros problemas específicos del camino o zona, los requerimientos de conservación pueden ser tan altos que no resulte económico mantenerlas y deba optarse por otra solución. La estrategia adecuada consiste en utilizar la capa de rodadura que responda mejor a las necesidades; espesor en función del tránsito y del suelo donde se apoya; materiales que resulten más eficientes con el menor costo de construcción y con los menores requerimientos de conservación, etc.

Existen varios criterios y procedimientos para determinar el espesor que requiere una "ripiadura"; todos relacionan la capacidad de soporte de los suelos de la subrasante con el tránsito, normalmente expresado como ejes equivalentes al eje patrón (eje simple de rueda doble y 80 kN de peso). Aun cuando estos métodos den resultados razonables, debe tenerse en consideración que las condiciones atmosféricas alteran muy rápidamente las propiedades físicas del material, en tanto que el tránsito modifica su geometría, por lo que siempre el mejor resultado se logrará considerando la experiencia, haciendo un seguimiento a obras de la zona que han presentado un buen comportamiento (y también registrando aquéllas en que no se ha tenido éxito).

Hecha la salvedad anterior a continuación, se entregan los espesores que requiere una capa de rodadura de grava bien graduada, con algunas partículas chancadas y bien compactadas, en función del CBR de la subrasante. Se recomienda utilizar estos espesores sólo cuando no exista información experimental. Los valores de la Tabla 7.102.2.A fueron calculados sobre la base de lo que recomienda el Department of the Army & Air Force de los Estados Unidos de Norteamérica, en un informe de julio de 1995. De acuerdo con esa publicación, los espesores que se señalan deberían permitir que tránsitos superiores a 1.000 EE provoquen muy poco ahuellamiento, probablemente menores que unos 50 mm.

**TABLA 7.102.2.A
 ESPESORES DE GRAVA EN FUNCION DEL CBR**

SUBRASANTE CBR (%)	ESPESOR DE LA CAPA DE GRAVA (mm)	
	CON GEOTEXTIL	SIN GEOTEXTIL
0,5	380	n.r
1,0	280	n.r
2,0	170	n.r
3,0	150	n.r
4,0	120	180
6,0	--	140
≥ 10	--	120

Fuente: Departments of de Army & Air Force-USA (Julio 1995)

Como se ha mencionado, los espesores de la Tabla son para una capa de rodadura de grava bien graduada y compactada ($CBR \geq 80\%$); para capas de rodadura de gravas arenosas de menor capacidad de soporte ($CBR 40\% - 60\%$), se debe aumentar el espesor de la Tabla en 20% y para grava arenosa sin compactar, en 50%.

7.102.202 Capas de Rodadura Estabilizadas con Productos Químicos. Una forma especial de intervenir las carpetas de rodadura granular es a través de la incorporación de aditivos, la cual mejora sus características, permitiendo una mejor cohesión y mayor durabilidad, lo que podría interpretarse como un cambio de materialidad. Sin embargo, como se ha mencionado antes, existe una forma aceptada para abordar estos casos, denominada Caminos Básicos por Conservación. Esta forma de intervenir es tratada en más detalle en el párrafo 7.201.7.

7.102.3 PAVIMENTOS.

7.102.301 Consideraciones Generales. Las más recientes investigaciones han demostrado que en los pavimentos las intervenciones que dan los mejores resultados son las que se aplican oportunamente, utilizando las técnicas adecuadas al tipo y características de las fallas que se requiere remediar. Ello define dos conceptos importantes, sin los cuales resulta muy difícil acercarse al objetivo de optimizar las inversiones, y que son: la oportunidad en que se interviene y la técnica que se utiliza.

Cada una de las técnicas de conservación tiene su mejor rendimiento cuando se aplica en tanto el pavimento presente un nivel de deterioro comprendido dentro de un rango definido. La misma técnica aplicada cuando la severidad de la falla la deja fuera del rango óptimo, dará resultados mucho menos eficientes.

La intervención dentro de un rango de deterioro definido se traduce en que, por ejemplo, cuando el deterioro que presenta una junta en un pavimento de hormigón afecta a menos del tercio superior de la losa, ésta se puede reparar con la técnica conocida como reparación de espesor parcial. Sin embargo, si esa técnica se aplica cuando el deterioro ha alcanzado la mitad del espesor de la losa, seguramente habrá una respuesta menos satisfactoria, esto porque se está disminuyendo la superficie de contacto entre las caras, necesaria para el traspaso de cargas entre losas. En este último caso la intervención debería haber considerado, además, un mejoramiento de las condiciones de traspaso de cargas en la junta.

En forma similar, para un pavimento asfáltico que presenta un agrietamiento de severidad baja o media, normalmente alguno de los tipos de sellos es la solución adecuada. Sin embargo, si se deja pasar en ese estado una temporada de intensas precipitaciones, posiblemente el agua penetrará hasta la base y subrasante, originando fallas que sólo pueden subsanarse con una reparación en todo el espesor si el área afectada es reducida, o mediante una reposición completa del pavimento, si ella es considerable.

El proceso de deterioro que experimentan los pavimentos está ligado a una cantidad muy significativa de factores, algunos de los cuales pueden ser más o menos independientes de la ubicación de la obra, pero otros están fuertemente relacionados con las condiciones locales, tales como las características de los suelos, la intensidad y distribución de las precipitaciones, las diferencias térmicas entre el día y la noche y entre invierno y verano, etc. Por ello resulta muchas veces inconveniente adoptar experiencias foráneas sin una verificación previa, que asegure que son adecuadas para las condiciones locales. Esta circunstancia hace recomendable tomar con cautela las recomendaciones para situaciones precisas que emanen de estudios realizados en el extranjero. Lo óptimo es aprovechar el desarrollo conceptual y técnico foráneo y adaptarlo a las condiciones locales.

7.102.302 Intervenciones Adecuadas al Tipo de Falla. Como se ha señalado, para cada tipo y nivel de severidad de las fallas que presenta un pavimento, existen una o más técnicas que resulta(n) más adecuada(s) para solucionar el problema en términos de eficiencia y relación costo beneficio.

Siempre se presentarán situaciones especiales, que requieran una intervención muy determinada y diferente a lo usual. Sin embargo, en la Tabla 7.102.3.A se señalan, para los casos generales, técnicas tanto de conservación como de reposición que, normalmente, son las más eficientes para los diferentes tipos de deterioro que se presentan. Debe considerarse que, en ciertas situaciones,

pueden coexistir dos o más tipos de intervenciones cuyas eficiencias técnicas pueden ser similares; en ese caso, se debe optar por alguna sobre la base de consideraciones económicas o de otra índole.

TABLA 7.102.3.A
TECNICAS DE CONSERVACIÓN Y REPOSICION DE PAVIMENTOS

Pavimentos de Hormigón	Pavimentos Asfálticos
Reparaciones en todo el espesor	Reparaciones en todo el espesor
Reparaciones de espesor parcial	Reparaciones de espesor parcial
Resellado de juntas y grietas	Sellado de grietas
Estabilización de losas	Bacheo
Cepillado	Tratamientos superficiales
Mejoramiento de la transferencia de cargas en las juntas	Sellos de fricción
Reparación de juntas y grietas longitudinales	Sellos asfálticos
Reparación de bermas pavimentadas con hormigón	Lechada asfáltica
	Fresado
	Microfresado

En la Tabla 7.102.3.B se presenta un listado de los principales tipos de fallas que afectan a los pavimentos y las intervenciones que ellas requieren normalmente. Estas intervenciones suelen catalogarse como: restauraciones, reposiciones y reconstrucciones.

Las restauraciones son técnicas destinadas a la conservación de los pavimentos, es decir, principalmente a devolverles su condición original, a pesar de lo cual muchas aumentan la capacidad estructural y, por consiguiente, alargan la vida de servicio del pavimento. Las técnicas de restauración se tratan en este Volumen, pues corresponden a labores propias de la conservación.

Las reposiciones se refieren a cualquiera de las técnicas destinadas a reforzar estructuralmente un pavimento, de manera que esté en condiciones de soportar el tránsito previsto. La reconstrucción es una técnica por la cual se retira el antiguo pavimento y se reemplaza por otro nuevo o, en ciertas ocasiones, se mantiene en el lugar, pero el cálculo estructural prescinde de su aporte. Ambos tipos de técnicas son alternativas válidas en la restauración de pavimentos, por lo que se incluyen en el listado de la Tabla 7.102.3.B; sin embargo, en atención a que no son materia de este Volumen, se indican con letra cursiva y entre paréntesis.

La corrección de las fallas que se presentan en la mayoría de las situaciones requerirá, normalmente, que se utilice más de una de las técnicas enumeradas en la Tabla 7.102.3.B. La combinación adecuada no sólo subsana los problemas existentes, sino que, frecuentemente, también colabora en disminuir el ritmo del avance general del deterioro. Una buena selección de las técnicas de restauración por utilizar debe incluir solamente aquéllas que efectivamente solucionan los problemas existentes, y no otras, menos eficientes para esa situación.

Como la eficacia de una intervención depende tanto de la o las técnicas aplicadas, como de la oportunidad en que ello se realiza, se debe entender que en la medida que un tipo de deterioro evoluciona desde una condición incipiente hasta alcanzar una alta severidad, las técnicas de reparación más eficientes van cambiando. El lapso que media entre el rango inferior y mayor de un determinado deterioro para el que una técnica es más eficiente suele denominarse “ventana de oportunidad” para aplicar ese procedimiento.

TABLA 7.102.3.B
TECNICAS APLICABLES A DIFERENTES TIPOS DE FALLAS

TIPO DE FALLA	INTERVENCION
Pavimentos de Hormigón. Agrietamiento	Estabilizar las losas Reparación en todo el espesor Mejorar el sistema de transferencia de cargas en las juntas <i>(Repavimentar con hormigón)</i> <i>(Recubrir con una capa asfáltica)</i>
Surgencia de Finos	Estabilizar las losas Reparación en todo el espesor Mejorar el sistema de transferencia de cargas en las juntas Colocar o reconstruir los drenes de pavimento
Escalonamiento de Juntas	Cepillar Estabilizar las losas Reparación en todo el espesor Mejorar el sistema de transferencia de cargas en las juntas Colocar o reconstruir los drenes de pavimento <i>(Repavimentar con hormigón)</i> <i>(Recubrir con una capa asfáltica)</i>
Deterioro de Juntas	Reparar en parte del espesor Reparación en todo el espesor
Pulimiento de la Superficie	Cepillar <i>(Repavimentar con hormigón adherido)</i> <i>(Recubrir con una capa asfáltica)</i>
Deficiencia Estructural	Estabilizar las losas Reparación en todo el espesor Mejorar el sistema de transferencia de cargas en las juntas Reemplazar una pista (pavimento insertado) <i>(Repavimentar con hormigón)</i> <i>(Recubrir con una capa asfáltica)</i>
Pavimentos Asfálticos Agrietamiento por Fatiga	Bacheo Reemplazar el sector <i>(Repavimentar con hormigón)</i> <i>(Recubrir con una capa asfáltica)</i>
Ahuellamiento	Reemplazar el sector <i>(Repavimentar con hormigón)</i> <i>(Recubrir con una capa asfáltica)</i>
Baches	Bacheo con mezcla en frío Reparar en parte del espesor Reparación en todo el espesor <i>(Repavimentar con hormigón)</i> <i>(Recubrir con una capa asfáltica)</i>
Pulimiento de la Superficie	Colocar un tratamiento superficial <i>(Repavimentar con hormigón)</i> <i>(Recubrir con una capa asfáltica)</i>
Meteorización Superficial	Colocar un tratamiento superficial <i>(Repavimentar con hormigón)</i> <i>(Recubrir con una capa asfáltica)</i>

Desprendimiento del Árido	Colocar un tratamiento superficial Reemplazar el sector <i>(Repavimentar con hormigón)</i> <i>(Recubrir con una capa asfáltica)</i>
Deficiencia Estructural	Reemplazar el sector <i>(Repavimentar con hormigón)</i> <i>(Recubrir con una capa asfáltica)</i>

Para establecer los grados de deterioro que definan las fronteras de una ventana de oportunidad, los estudios basados en este criterio utilizan indicadores tales como la rugosidad superficial (IRI) y la cantidad y severidad de las fallas que presenta el pavimento. El límite inferior de la ventana, denominado “gatillamiento”, establece el momento a partir del cual una determinada técnica da los mejores resultados; el límite mayor, denominado “límite final”, representa el punto más allá del cual la estrategia probablemente no resulte eficaz o económica. A modo de ejemplo, pues los valores no han sido validados en el país, en la Tabla 7.102.3.C se indican las fronteras de las ventanas para aplicar las técnicas de restauración en un pavimento de hormigón con juntas de contracción distanciadas a menos de 6,4 m, según estudios realizados en los Estados Unidos de Norteamérica.

TABLA 7.102.3.C
VENTANAS DE OPORTUNIDAD PARA RESTAURAR
UN PAVIMENTO DE HORMIGON

Factor de Deterioro	Gatillamiento	Límite Final
Grietas transversales de severidad baja y alta (N°/km)	3,0	13
Juntas deterioradas (N°/km)	3,0	30
Escalonamiento promedio (mm)	2,5	19
Grietas de esquina (N°/km)	2,0	15

Aun cuando en el país no existan estudios sistemáticos aplicando los criterios expuestos, puede asegurarse que ante la duda que muchas veces se plantea sobre que es más conveniente, si intervenir mientras el pavimento tiene un nivel de deterioro menor o moderado o esperar a que el deterioro sea importante, la respuesta es que siempre es más eficiente intervenir tempranamente mediante alguna de las técnicas de restauración; se ha demostrado que es la opción más económica para prolongar la vida útil del pavimento. Si, por el contrario, para intervenir se espera que el deterioro sea mayor, las técnicas que corresponde aplicar siempre serán más onerosas.

En algunos países la aplicación de estos criterios ha dado resultados tan eficientes, que en la actualidad la tendencia es evitar, mediante la aplicación oportuna y sucesiva de las técnicas de restauración, que el pavimento alcance un nivel de deterioro que obligue a su reposición o reconstrucción. Existen pavimentos de hormigón que tienen más de 50 años de vida y que se mantienen en muy buenas condiciones utilizando sólo procedimientos como los descritos.

MANUAL DE CARRETERAS

VOLUMEN N°7

MANTENIMIENTO VIAL

CAPÍTULO 7.200 PROCEDIMIENTOS

**DIRECCIÓN DE VIALIDAD
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
CHILE**

CAPITULO 7.200 PROCEDIMIENTOS

SECCIÓN 7.201 NECESIDADES DE CONSERVACIÓN

7.201.1 ANTECEDENTES GENERALES.

Las carreteras requieren de intervenciones motivadas tanto por la obsolescencia propia de los materiales que las conforman como por fallas, generalmente puntuales, que pueden tener su origen ya sea en situaciones especiales no detectadas en el diseño o en problemas derivados de la construcción, la que nunca puede ser perfectamente homogénea. Debe tenerse siempre presente, que parte importante de las obras de una carretera corresponden a suelos cuyas características cambian a lo largo de su emplazamiento, y que sus propiedades se modifican al variar las condiciones ambientales y otros factores, que no pueden ser completamente controlados ni previstos.

Los estudios más recientes destinados a mejorar la eficiencia del mantenimiento vial que se han realizado en diferentes partes del mundo, indican que los mejores resultados se logran cuando se aplica la técnica de conservación adecuada en el momento oportuno. Por consiguiente, tanto la elección de esa técnica como la determinación del momento más conveniente para aplicarla, requieren de un conocimiento cabal de los mecanismos que han provocado el deterioro en los diversos elementos que componen los caminos.

Consecuente con lo señalado, en esta Sección se entrega, como una manera de uniformar conceptos y criterios, una descripción resumida de los principales elementos que conforman las carreteras, de las fallas más importantes que los afectan y de las causas que más comúnmente las originan. Tanto por la amplitud del tema, como por la imposibilidad de cubrir todas las peculiaridades que suelen caracterizar diferentes zonas geográficas, la descripción es necesariamente general. Sin embargo, se estima que puede ser una herramienta adecuada para colaborar en la calificación de los daños y la consecuente programación de las labores de conservación. Necesariamente los conceptos y criterios que se exponen deben ajustarse a las condiciones propias de la zona o región donde se aplicarán.

Por definición la conservación debe incluir trabajos que, en términos generales, estén orientados a preservar el camino para que preste un servicio adecuado en cuanto a seguridad y confort, por el tiempo previsto en el diseño y bajo las condiciones de tránsito y ambientales prevalecientes. De acuerdo con ello, un camino bien diseñado y perfectamente construido sobre un terreno ideal de características homogéneas, no debería requerir más conservación que el que corresponde a operaciones de conservación rutinaria y periódica. Sin embargo, claramente la situación es otra; a veces, al poco tiempo después de la puesta en servicio, comienzan a detectarse pequeñas fallas que, de no repararse oportunamente, llevan al colapso prematuro de sectores crecientes de la obra.

La entidad a cargo del mantenimiento vial debe estar preparada para afrontar situaciones como las recién descritas, y tener en cuenta que la ocurrencia de fallas, de extensión limitada y concentradas en unos pocos puntos, está ligada al concepto de nivel de confianza utilizado en los diseños de los diferentes elementos, a la variabilidad propia de los materiales que se utilizan en la construcción de un camino y, eventualmente, porque las solicitaciones (tránsito) superaron lo previsto.

Quien proyecta adopta lo que suele denominarse como «la mejor estimación» para asignarle un valor a la mayoría de los parámetros que intervienen en el diseño; el valor escogido deriva de una serie de resultados que representan las condiciones prevalecientes en determinados lugares del camino y que, casi siempre, presentan una alta variabilidad, resultando un rango de valores más o menos amplio. El valor de la serie por utilizar en el diseño está ligado al nivel de confianza que se elija para diseñar, y determina la mayor o menor probabilidad que se produzcan fallas puntuales. En consecuencia, existe un margen probabilístico de que ciertas fallas ocurran muy temprano en la vida útil de la obra.

Independientemente de los criterios que se hubieren utilizado en el diseño, la vida útil de una carretera puede prolongarse significativamente aplicando oportuna y adecuadamente las prácticas de conservación disponibles en la actualidad. Dentro de este contexto puede señalarse, por ejemplo, que existen entidades en varios países que no hacen reposiciones de los pavimentos de hormigón; simplemente cambian sistemática y oportunamente los sectores dañados, reparan los daños menores y aplican con cierta frecuencia un cepillado general de la superficie.

Con el mismo criterio se remueven o fresan las capas superiores de un pavimento asfáltico y se reemplazan por un espesor similar de una mezcla reciclada. Estas políticas de conservación han logrado mantener los pavimentos en óptimas condiciones, tanto funcionales como estructurales, minimizando así los costos de conservación.

El drenaje es un factor que tiene gran importancia en el comportamiento de la mayoría de los elementos que componen un camino. Un sistema de drenaje ineficiente lleva, a lo menos, a acelerar significativamente el deterioro de las obras, en especial en los caminos no pavimentados donde las fallas de drenaje se traducen, normalmente, en una inmediata interrupción de la ruta. Consecuentemente, mantener y muchas veces complementar el drenaje de un camino sea, quizás, la inversión más rentable que se puede realizar dentro de la gestión de mantenimiento.

7.201.2 OBRA BÁSICA.

7.201.201 Definición. La obra básica se refiere a la infraestructura del camino, es decir, a los cortes y terraplenes que origina el movimiento de tierras, así como a las obras de drenaje transversales que quedan insertas en él. En consecuencia, su comportamiento se encuentra estrechamente ligado a las propiedades de los suelos donde se emplaza la obra, y que suelen variar muy significativamente a lo largo de un camino. La variabilidad de los suelos comprometidos impide, o hace antieconómico, explorarlos en su totalidad, de manera que el diseño se basa en parámetros determinados para los estratos y tipos más representativos y en la experiencia del diseñador.

Las propiedades de los diversos suelos se ven afectadas de maneras distintas por los factores que normalmente actúan sobre ellos, entre otros, las solicitaciones inducidas por el tránsito y, en mucha mayor medida, el medio ambiente. Consecuentemente, las fallas que se pueden producir son de la más variada índole y por las más diversas causas, por lo que resulta imposible cubrirlas todas o pretender señalar soluciones generales. A pesar de ello, a continuación se procura definir las principales fallas, señalar los mecanismos que las provocan y describir algunos criterios generales de cómo durante la etapa de explotación pueden ser tratados, ya sea con operaciones clásicas de conservación, como de operaciones de obras nuevas. Esta enumeración en ningún caso elimina la necesidad que un profesional con experiencia defina cuál es la solución recomendable en cada caso.

7.201.202 Estabilidad de Taludes de Cortes.

7.201.202(1) Clasificación de las fallas. Existen varios criterios para agrupar las fallas que son más comunes en los cortes; para este Volumen del Manual se ha preferido utilizar la clasificación propuesta por el Highway Research Board de los Estados Unidos, que diferencia tres tipos principales: desprendimientos, deslizamientos y flujos. Además, existe la falla caracterizada por la erosión del plano que conforma el talud que, aun cuando normalmente no afecta la estabilidad general del corte, también se describe en este mismo Párrafo.

Como criterio general de seguridad vial, debe tenerse presente que cuando exista cualquier evidencia que un corte es inestable por cualquier causa, deben estudiarse las soluciones para estabilizarlos, y mientras tanto, gestionar la tala de los árboles arraigados cerca del coronamiento, para evitar que caigan a la vía.

7.201.202(2) Desprendimientos. Se refiere a la caída, prácticamente libre, tanto de masas rocosas como de suelos, las que usualmente no son precedidas por ningún movimiento lento. La velocidad de movimiento dependerá principalmente de la inclinación de la pendiente y la altura de caída. Los mecanismos gatillantes principales de estos fenómenos corresponden a aumentos de precipitaciones, socavaciones de pendiente por procesos erosivos como arroyos o ríos; el grado de meteorización del macizo rocoso, terremotos u otras vibraciones intensas y también la actividad humana como la excavación durante la construcción, por

ejemplo. En la actualidad existen diversas técnicas, tanto analíticas como numéricas, para definir la combinación adecuada de geometría y soporte, de modo de asegurar la estabilidad del talud, tanto en condiciones estáticas como bajo cargas sísmicas. De igual forma, se hace necesaria una inspección o monitoreo periódica de los cortes, de modo de evaluar el estado de los soportes y el deterioro del macizo rocoso y/o suelos.

Al diseñar taludes en este tipo de suelos, o para repararlos, resulta adecuado revisar cuidadosamente taludes semejantes que no hubieren fallado ubicados en las vecindades, y repetir esa inclinación; simultáneamente debe asegurarse el control de las aguas superficiales que escurren desde más arriba del coronamiento del talud y captar cualquier filtración que aflore. En muchos casos, más que tender exageradamente el talud, exponiéndolo a la erosión, puede convenir construir una plataforma más ancha para crear una berma que recoja los desprendimientos moderados, evitando así obstruir la calzada.

Algunos de los mecanismos que habitualmente conducen al desprendimiento son los que se indican a continuación:

- Erosiones provocadas por aguas lluvias que escurren por el talud, en especial cuando tiene una altura considerable.
- La absorción de aguas lluvias que baja la resistencia al corte del suelo, el que, al secarse posteriormente, experimenta una contracción desigual en la masa provocando planos de falla. Esto ocurre con mayor frecuencia en taludes cuya cara se encuentra expuesta en dirección al viento predominante durante la precipitación.
- Subpresión provocada por afloramiento de aguas subterráneas.
- Dependiendo del origen de la falla existen algunas soluciones para el problema, las que, en general, dan buenos Resultados. A continuación alguna de ellas:
 - En taludes de alturas mayores que 6 u 8 m, construir terrazas intermedias donde se capten y conduzcan las aguas que escurren por el talud.
 - Siembra de vegetación mediante procedimientos que impidan que las semillas sean lavadas del talud antes de germinar (la Sección 5.612 del MC-V5 incluye una especificación para este tipo de solución).
 - Anclar al talud una malla de alambre (tipo bizcocho), que evite o controle los desprendimientos de los trozos mayores. Al evitarse los desprendimientos de material grueso se minimizan las caídas de los de menor tamaño; asimismo el control de las caídas mejora la seguridad de los usuarios de la ruta.
 - Anclar malla complementada con un recubrimiento de mortero u hormigón proyectado. Esta solución ha dado muy buenos resultados, pero por su mayor costo, más que en cualquiera de las otras soluciones, es conveniente asegurarse de la estabilidad general del talud.
 - Recubrir el talud con geogrillas y geocompuestos que permiten arraigar la vegetación.
 - Construcción de muros, gravitacionales de hormigón, mampostería o gaviones, de hormigón armado, de geotextiles y otros similares, destinados a recibir los desprendimientos que se producen.
 - Construcción de muros de sostenimiento de tierras, de características similares a las descritas en el punto precedente, al pie del talud. Esta alternativa, que es probablemente la de mayor costo, debe reservarse para situaciones en que no es posible estabilizar el talud mediante otros procedimientos.

7.201.202(3) Deslizamientos. Corresponde a una masa de suelo que se mueve como resultado de una falla originada por una disminución de la resistencia al corte. La masa se desliza a partir de una superficie de falla, cuya traza superior normalmente queda marcada en la parte alta del corte y, dependiendo de la magnitud de la zona afectada, también se manifiesta en la plataforma del camino o, incluso, a cierta distancia por el lado opuesto del corte dañado. Estas fallas tienen normalmente su origen en un diseño

inadecuado o en un aumento de la humedad del suelo que origina una disminución de la resistencia al corte.

Las soluciones para los deslizamientos suelen requerir de estudios especializados de mecánica de suelos, que obligan a levantamientos topográficos muy detallados del área afectada, así como de exploraciones y ensayos que permitan establecer las características y condiciones de los suelos afectados. Por lo tanto, la solución definitiva debe establecerse mediante un estudio realizado por profesionales especialistas. En todo caso, y como una medida de emergencia que permita disminuir los riesgos de que el fenómeno se repita, en tanto se da término a los estudios especializados, es conveniente analizar la posibilidad de poner en práctica las siguientes medidas:

- Desviar todas las aguas que estuvieran escurriendo hacia el área afectada, e incluso en sus inmediaciones.
- Construir un sistema de captación y conducción de las aguas que, durante una precipitación, pudieran escurrir hacia la zona afectada. En especial se debe cuidar que ellas no penetren por la parte alta del deslizamiento.
- En ciertas ocasiones puede ser eficaz impermeabilizar ya sea la parte alta del corte o toda la masa que se deslizó, como una manera de impedir que nuevas precipitaciones agraven el problema. Normalmente se impermeabiliza recubriendo la zona con láminas de polietileno. También es conveniente sellar cualquier grieta que presente el suelo y que pueda servir como zona de infiltración del agua.

Cuando existan cortes altos, excavados en suelos de las características de los descritos y si, además, la zona es lluviosa, se puede prevenir en cierta medida la ocurrencia de estos fenómenos, inspeccionando las partes altas de los cortes con alguna frecuencia y, en especial, después de finalizada una precipitación intensa. En general estos deslizamientos son precedidos por pequeños movimientos, que pueden detectarse por los «escalones» que forman en el terreno natural por sobre el coronamiento del corte.

También ayuda a prevenir un deslizamiento, remover de la parte alta del corte la capa vegetal superior, siempre que tenga un espesor más o menos considerable (1 m o más). Esta capa normalmente absorbe una cantidad importante de agua, que luego traspasa al suelo subyacente.

7.201.202(4) Flujos. Existen deslizamientos que presentan un flujo seco que son fácilmente reconocibles, pero casi imposibles de predecir. Ocurren con más frecuencia en suelos tipo arenas uniformes, limos de textura uniforme y rocas fragmentadas, tales como los conos de rodados, característicos de la Cordillera de Los Andes. Se activan por movimientos sísmicos, vibraciones o debilitamientos del talud causados por erosiones.

En las arenas finas y limos son más usuales los deslizamientos del tipo flujo húmedo, los que se generan por una saturación del suelo que le hace perder resistencia. Normalmente ocurren después de una precipitación intensa o de un derrame considerable de agua en la parte superior del corte.

Las soluciones para este tipo de falla son similares a las descritas para los deslizamientos y consisten, fundamentalmente, en controlar y conducir las aguas fuera de la zona afectada y evitar que penetre más agua.

7.201.202(5) Erosiones. Por erosiones debe entenderse la formación de cárcavas o cauces en el plano que conforma la superficie del talud y que son provocados por el escurrimiento de aguas superficiales. Normalmente este tipo de falla no compromete la estabilidad general del talud, sin embargo, como los suelos arrastrados suelen obstruir las obras de drenaje de las inmediaciones, provocan fallas graves en otros lugares.

Las soluciones que más habitualmente se utilizan para este problema son las siguientes:

- Construir un sistema de captación y conducción de las aguas que escurren durante una precipitación desde el coronamiento del corte hacia el talud.

- En taludes de alturas mayores que 6 u 8 m, construir terrazas intermedias donde se capten y conduzcan las aguas que escurren por el talud.
- Sembrar con vegetación, mediante procedimientos que impidan que las semillas sean lavadas del talud antes de germinar (la Sección 5.612 del MC-V5 incluye una especificación para este tipo de solución).

7.201.203 Estabilidad de Terraplenes

7.201.203(1) Clasificación de las fallas. Un terraplén bien diseñado y bien construido no debiera fallar por deslizamiento, de manera que esa falla no se analiza, pero en caso que ocurriera debería tratarse en forma similar que los deslizamientos de cortes.

Las otras fallas que más comúnmente se producen en los terraplenes se pueden clasificar agrupándolas en seis tipos: erosión y deslizamientos locales, corrimientos por apoyo en planos inclinados (laderas de cerros), asentamiento por disminución de huecos del suelo del terraplén, hundimientos por consolidación del suelo de fundación, flujo plástico del suelo de fundación y asentamiento por vibraciones y licuación del suelo.

7.201.203(2) Erosión. La erosión de los taludes de un terraplén, que normalmente no afecta la estabilidad general de la obra, es similar al fenómeno descrito para los taludes de cortes, salvo que el origen habitualmente se encuentra en fallas del drenaje superficial; en terraplenes altos y construidos con suelos muy erosionables el fenómeno puede producirse por la sola acción de la precipitación que cae directamente sobre él.

La forma de solucionar esta falla es reparando y/o complementando el drenaje superficial y, en el caso de terraplenes altos, sembrando el talud para que arraigue la vegetación.

7.201.203(3) Deslizamientos locales. Se caracterizan por el desplazamiento de una determinada masa del suelo que conforma el terraplén, generándose grietas en la plataforma del camino. Este tipo de falla está generalmente asociada a suelos finos, predominantemente limosos.

El origen de los deslizamientos de terraplenes se encuentra, generalmente, en el desplazamiento o consolidación del suelo de fundación o en una compactación insuficiente del suelo de relleno (inferior a 90% de la densidad máxima compactada seca, D.M.C.S.). Las grietas longitudinales también pueden tener su origen en un endentado inadecuado en terraplenes destinados a ensanchar uno existente. Los movimientos son gatillados por infiltraciones de aguas superficiales al interior del relleno, lo que provoca una menor resistencia al esfuerzo de corte del suelo.

La solución consiste en remover toda la masa que se hubiere deslizado y reconstruir el terraplén, asegurando una unión adecuada con la masa no removida mediante la construcción de escalones y, si corresponde, compactando adicionalmente. El trabajo debe complementarse con un sistema de drenaje superficial que evite que las aguas se infiltren en la masa del terraplén.

7.201.203(4) Corrimientos por apoyo en planos inclinados. Donde, sin tomar precauciones especiales, se construyen rellenos apoyados sobre planos inclinados o laderas que presentan pendientes superiores a 20%, es habitual que se produzcan corrimientos hacia el costado del valle, los que estarían motivados por un debilitamiento del suelo natural en la zona de contacto con el terraplén, causado por la construcción y por la acción del agua al obstruirse el drenaje natural del área. El fenómeno se presenta con mayor frecuencia en las secciones mixtas (corte - terraplén).

Un caso de corrimiento similar al descrito, y que se encuentra con cierta frecuencia cuando no se toman las precauciones necesarias, es el desplazamiento de rellenos realizados como ensanches de terraplenes existentes. La zona de contacto entre ambos rellenos debe considerarse como un caso de fundación con una inclinación superior a 20%.

Una vez que se ha producido el corrimiento, la solución definitiva consiste en remover completamente la masa desplazada y construir escalones, ajustándose a lo indicado en el Numeral 5.205.301(1) del Volumen N°5 del Manual. Donde existan evidencias de escurrimientos de agua por el área de fundación y sus inmediaciones, es conveniente colocar, entre el suelo natural y el relleno, una capa de suelo drenante, complementando el diseño con obras de drenaje que intercepten los flujos y conduzcan las

aguas fuera de la zona amagada. Estos interceptores también se pueden utilizar como solución provisoria para frenar un corrimiento activo o retardar la velocidad del movimiento.

7.201.203(5) Disminución de los huecos del suelo de relleno. La compactación de un suelo produce una significativa disminución de los huecos entre las partículas sólidas. Este acomodo es un proceso que se mantiene activo por mucho tiempo después que el proceso mecánico de la compactación ha terminado. El fenómeno se manifiesta como una deformación superficial o de la rasante del camino; normalmente son ondulaciones cortas cuyas profundidades dependen de la compacidad inicial del suelo y de la altura del relleno.

Los estudios indican que en suelos bien compactados (sobre 93% de la D.M.C.S.) las deformaciones que se deben esperar son muy pequeñas, del orden de 0,1% de la altura total, de manera que aun en terraplenes altos bien compactados el fenómeno no debería presentarse. Por el contrario, cuando ocurre la situación descrita, ella seguramente deriva de una densificación insuficiente y, por lo tanto, la solución debe buscarse estableciendo el grado de compactación que presenta el relleno deformado.

La situación se puede normalizar reconstruyendo la parte superior del relleno, en un espesor adecuado para que el cambio de volumen remanente del resto no implique trastornos en la superficie de rodadura.

7.201.203(6) Hundimiento por consolidación del suelo de fundación. La construcción de un relleno genera un aumento de presiones sobre los estratos que conforman los suelos de la fundación. Si algunos de esos estratos tienen características compresibles, la sobrepresión genera una disminución de volumen, por lo cual el agua que rellena los poros es expulsada. El fenómeno se produce normalmente donde los suelos de fundación son finos y se encuentran saturados; se manifiesta como una ondulación, generalmente de ondas largas, de la rasante del camino.

Existen varias soluciones alternativas para corregir el fenómeno descrito, las que, entre otras, incluyen: acelerar y/o mejorar el drenaje del suelo natural, reemplazar parte de los suelos de la fundación, construir el relleno con materiales extra livianos, etc. La solución de acelerar el drenaje toma algún tiempo, durante el cual deben esperarse nuevas deformaciones. En cualquier caso, la solución pasa por un estudio muy especializado que determine los asentamientos por consolidación que se producirán.

7.201.203(7) Flujo plástico del suelo de fundación. Es un proceso característico de los suelos blandos o de baja consistencia, y se manifiesta como una deformación continua provocada por un esfuerzo de corte constante. La falla ocurre por una concentración de esfuerzos en un punto del suelo de fundación; ese esfuerzo es la máxima resistencia de corte que dicho suelo admite. Puede manifestarse en forma lenta o rápida, dependiendo del tipo de falla y la resistencia al corte que caracteriza al suelo. Para que el flujo sea del tipo plástico el suelo debe ser de muy baja permeabilidad, de manera que le resulte imposible ajustar su estructura interna a las presiones generadas por el relleno.

El flujo plástico se manifiesta por un hundimiento del coronamiento del terraplén, acompañado de un solevantamiento del terreno natural adyacente.

El tratamiento de este tipo de falla requiere generalmente, entre otras alternativas: drenar el suelo natural en el área de fundación y zonas adyacentes, construir el relleno con materiales extra livianos o construir pretilos de suelos que hagan los efectos de una sobrecarga que impida el solevantamiento. Al igual que cuando existe hundimiento por consolidación, la solución consiste en acelerar el drenaje y en la construcción de sobrecargas que provocan deformaciones adicionales por un periodo más o menos prolongado. En cualquier caso, la solución requiere de estudios muy especializados, lo que imposibilita dar soluciones de tipo general.

7.201.203(8) Asentamientos por vibraciones y licuación del suelo. Algunos suelos al ser sometidos a sollicitaciones dinámicas, tales como vibraciones de gran magnitud y duración, impactos, sismos, etc., tienden a densificarse disminuyendo su volumen. En suelos de baja permeabilidad esta tendencia provoca un incremento de presión de la fase fluida, la que puede crecer hasta igualar la presión total; se anula así la presión efectiva o presión de contacto entre las partículas sólidas. Por este fenómeno un suelo granular puede perder completamente sus propiedades de soporte.

El fenómeno se manifiesta como una ondulación de la rasante del camino, generalmente de ondas largas y muy marcadas.

La única forma de corregir un terraplén, o carpeta de rodadura, afectado por el fenómeno descrito es reconstruirlo completamente. Previa a la reconstrucción se deberá drenar el suelo natural en el área de fundación y zonas adyacentes, como una manera de evitar que la situación se repita.

7.201.3 DRENAJE.

7.201.301 Antecedentes Generales. Parte importante de las fallas que más comúnmente suelen afectar la obra básica, están estrechamente relacionadas con la respuesta de los suelos al ser expuestos a contenidos de humedad que varían dentro de rangos más o menos amplios. Asimismo, el comportamiento de los pavimentos está fuertemente ligado al contenido de agua en las diversas capas de la estructura.

Las cargas que circulan por los caminos son, en última instancia, soportadas por la obra básica, normalmente conformada por suelos con algún grado de selección, en el caso de terraplenes, y por suelos naturales en las secciones en corte. Asimismo, las capas estructurales no ligadas (bases y subbases), que también soportan parte importante de las solicitaciones a que está sometida la ruta, son igualmente suelos.

Las propiedades de los suelos, en especial las de aquéllos con altos contenidos de finos, son extremadamente sensibles al grado de saturación. Al variar la humedad los suelos sufren cambios de volumen, cambia la cohesión y experimentan alteraciones en la estabilidad mecánica, de manera que, en la medida que se logre mantener la humedad dentro de un rango más o menos estrecho, el camino mantendrá una capacidad de soporte más uniforme y estará menos expuesto a los daños que pueden originarse en condiciones ambientales extremas. Los sistemas de drenaje bien diseñados permiten controlar la cantidad de agua presente en los suelos y, en consecuencia, disminuir las probabilidades de fallas imprevistas.

El agua penetra de muchas formas en los suelos que integran la obra básica (sub rasante) y capas estructurales del camino, siendo principalmente las siguientes:

- Baches y grietas en el pavimento asfáltico.
- Juntas y grietas no selladas o con el sello en mal estado, en pavimentos de hormigón.
- Junta abierta entre el pavimento y las bermas.
- Sistemas de drenaje de la plataforma insuficientes o en mal estado.
- Bermas y capas de rodadura sin revestir o con revestimientos en mal estado.
- Escurrimientos de aguas desde zonas laterales, cuando se carece de elementos interceptores (fosos, contrafosos, cunetas, etc.), o ellos se encuentran obstruidos.
- Alcantarillas obstruidas o que filtran.
- Ascenso de agua por capilaridad.
- Napas subterráneas.

El agua no sólo afecta la obra básica, muchas veces conformada por suelos finos, sino que también tiene un efecto adverso en las capas no ligadas que conforman la estructura del camino, por lo que se deben realizar las acciones de conservación necesarias que atiendan estas causas. A modo de ejemplo se incluyen a continuación tres casos típicos de suelos muy afectados por un alto contenido de humedad.

- Las subbases de los pavimentos de hormigón están normalmente constituidas por suelos granulares bien graduados y, por lo tanto, menos susceptibles a las variaciones de humedad. A pesar de ello, cuando alcanzan la saturación, se suele producir el fenómeno conocido como “surgencia de finos”, por el cual el tránsito, al inducir presiones sobre las losas, expulsa agua con finos desde la subbase hacia la

superficie; el proceso provoca serias erosiones del material de la subbase, con lo que pierde parte de su capacidad resistente y la uniformidad del soporte. Donde se produce este fenómeno los pavimentos colapsan muy rápidamente.

- En presencia de agua ciertos suelos finos experimentan una significativa expansión, la que llega a originar deformaciones importantes en la rasante. Normalmente se procura evitar que suelos de estas características queden en los estratos superiores de la obra básica; cuando ello no es posible se deben realizar diseños especiales basados en estudios que consideren esa característica.
- Existen suelos que, al variar el contenido de humedad, sufren cambios en el nivel de compactación a que se encuentran; la menor densidad involucra menor capacidad para soportar las sollicitaciones que se les imponen. El caso más extremo de este fenómeno se produce cuando esos suelos, (suelos heladizos), se encuentran en zonas donde la temperatura suele descender por debajo del punto de congelamiento; allí la pérdida de compacidad puede llegar a ser extremadamente importante y significar el colapso de extensas áreas del pavimento.

En términos generales la resistencia de los suelos está fuertemente relacionada con su contenido de humedad; al aumentar el grado de saturación disminuye la resistencia. En consecuencia, la más alta probabilidad que se produzca una falla se encuentra en el período durante el cual los suelos presentan su mayor contenido de humedad, es decir, durante las precipitaciones y por el tiempo que se demoran en evacuar las aguas absorbidas.

Recientes estudios realizados en el exterior, y ratificados en el país, han permitido comprobar dos condiciones relacionadas con el drenaje que conviene tener presente:

- Cuando una carretera dispone de un drenaje adecuado, el contenido de humedad de los suelos que conforman la obra básica varía dentro de márgenes bastante estrechos a lo largo del año, aún en zonas donde existe una marcada diferencia estacional de precipitaciones. Esta humedad, a veces denominada humedad de equilibrio, no es igual en toda una zona de condiciones ambientales similares, pues ella depende también de las propiedades del suelo. Esto permite concluir que, disponiendo de un drenaje adecuado, las características del soporte de la sub rasante son bastante constantes durante toda la vida útil de la obra.
- Existe una relación directa entre el mejor comportamiento de un pavimento y la mayor velocidad con que se logra evacuar el agua que, durante las precipitaciones, ingresa a las capas no ligadas, (bases y subbases). El método de diseño AASHTO considera en forma muy especial esta condición, para la que dispone de coeficientes adecuados (coeficientes de drenaje), que hacen variar los espesores de las capas de la estructura de acuerdo con las características del drenaje de esos elementos.

En resumen, cuando una ruta dispone de un sistema de drenaje adecuado, suficiente y que opera correctamente, disminuye substancialmente la probabilidad de fallas y de otros efectos adversos que contribuyan a acortar su vida útil.

7.201.302 Cunetas, Soleras, Fosos y Contrafosos.

7.201.302(1) Cunetas revestidas. Los principales problemas y fallas que impiden el funcionamiento adecuado de estos elementos son los que se enumeran a continuación:

- El desnivel que se produce entre una berma no tratada y el revestimiento, que impide el ingreso de las aguas a la cuneta.
- Embanques provocados por derrames de suelos desde los taludes de los cortes y por la basura arrastrada por las aguas y los elementos vertidos por los usuarios.
- Juntas de construcción mal selladas y las grietas que pudieran existir en igual condición.
- Embudos de descarga, que son elementos complementarios a las cunetas revestidas y que son, probablemente, el punto más débil del sistema, fallando con cierta frecuencia y siempre causando daños muy severos.

7.201.302(2) Cunetas no revestidas. Las principales fallas que se originan en las cunetas excavadas en la plataforma del camino son:

- Pérdida de la sección de escurrimiento por derrame de suelos proveniente de los taludes de cortes.
- Embancamiento por depósito de suelos finos, tramos erosionados y depósitos de materiales arrastrados por las aguas o vertidos por el público.

Al reparar estos elementos debe tenerse en consideración que, en general, la sección original de escurrimiento responde a una necesidad hidráulica, por lo que es conveniente mantenerla lo más parecida que sea posible a la original. También conviene tener en consideración algunos criterios sobre seguridad vial, que indican que las cunetas de sección triangular no deben tener un ancho total superior a 2,4 m (para anchos mayores de 2,4 debe utilizarse una sección trapezoidal), y que las inclinaciones de los lados, taludes, deben ajustarse a una determinada relación, de manera que un vehículo que ingresa a ella no pierda el control. Así, por ejemplo, según este concepto si al lado adosado a la berma de una cuneta en «V» se le da una inclinación de 1:4 (V: H), en el opuesto no debe ser superior que 1:6 (V: H).

7.201.302(3) Soleras y soleras - cuneta. En relación con estos elementos es conveniente hacer presente que los criterios destinados a mejorar la seguridad en las carreteras señalan que, en general, no es conveniente colocar soleras, incluyendo las montables, en carreteras de alta velocidad, que serían aquéllas donde se permite circular a 70 km/h o más. Las razones se encuentran en que estos elementos favorecerían los volcamientos o, a lo menos, la pérdida del control del vehículo. Por las razones expuestas se recomienda prescindir de las soleras y de las soleras-cunetas en carreteras diseñadas para 70 km/h o más; en vez de soleras se pueden colocar cunetas en «V» que permitan que un vehículo pequeño pueda entrar y salir de ellas.

En general las soleras son los elementos de un sistema de drenaje que proporcionan el menor nivel de confianza, salvo cuando se colocan adosadas al borde de un pavimento. Las principales fallas que impiden su normal funcionamiento son:

- La grieta que suele quedar o formarse a lo largo de la unión entre una berma, granular o revestida con un tratamiento asfáltico, y la solera. Las aguas que se infiltran por estas grietas, normalmente originan deterioros especialmente graves cuando las soleras están destinadas a captar las aguas superficiales de una sección en terraplén. El origen de este problema puede encontrarse en una mala construcción, en la carencia o deterioro del sello entre cuneta y berma o en un asentamiento del suelo de fundación, similar al que se describe más adelante.
- La acumulación de desechos, suelos y gravillas provenientes del tratamiento asfáltico de las bermas, disminuyen la sección disponible para los escurrimientos, generándose derrames de agua por sobre la solera con lo que se llega a una situación similar a la descrita en el párrafo anterior.
- Asentamientos de tramos emplazados en secciones en terraplén. Las soleras normalmente se emplazan al borde de la plataforma, en una zona que corresponde al denominado sobre ancho de plataforma (SAP), faja para la cual no hay exigencias de compactación en las especificaciones de construcción. Es por ello que, con frecuencia, algunos tramos sufren asentamientos, muchas veces acompañados de desplazamientos y grietas, ello origina alguna de las fallas señaladas en los dos párrafos precedentes o las dos simultáneamente. Para evitar que ocurra este fenómeno se debe excavar el borde del terraplén hasta alrededor de 1 m de profundidad y reconstruirlo, compactando por capas de espesor no superior a 0,20 m mediante una placa o rodillo pequeño que asegure que se ha tratado hasta el borde mismo. Otra solución es considerar durante la construcción del camino un ensanche del terraplén en todas las zonas donde se van a emplazar soleras.

7.201.302(4) Fosos, contrafosos y canales de descarga. Los principales problemas que afectan estas obras corresponden a disminuciones de la sección de escurrimiento, provocadas principalmente por:

- Acumulación de sedimentos y basuras.
- Deslizamientos y/o erosiones en taludes y fondo.
- Agrietamiento del revestimiento y fallas de las conexiones con las obras de descarga.

En la reparación de estos conductos debe considerarse que, en general, la sección original de escurrimiento responde a una necesidad hidráulica, de manera que es conveniente reconfigurarlos dándoles una sección a lo menos igual a la que tenían. En la mayoría de los casos, sin embargo, la nueva sección resultará mayor que la original puesto que se debe procurar adaptarla, de la mejor manera posible, a las condiciones prevalecientes en el terreno.

7.201.303 Alcantarillas.

7.201.303(1) Características generales. Las alcantarillas y sus canales o cauces de entrada y salida presentan algunos problemas comunes, cualquiera sea el tipo de obra. Ellos consisten, fundamentalmente, en la acumulación de sedimentos y basuras en los conductos y las erosiones que a menudo sufren las fundaciones de los muros de boca, de entrada y salida, por lo que muchas veces no cumplen cabalmente la función de sostener los suelos de derrame para que no escurran hacia el cauce.

La limpieza de alcantarillas y sus cauces inmediatos es una de las tareas que debe programarse con una frecuencia adecuada a las condiciones locales, considerando principalmente: el régimen de precipitaciones característico del área, el nivel típico de la sedimentación en la zona de emplazamiento de los caminos por mantener y cualquier otro factor que pudiera incidir en la acumulación de materiales.

Para evitar erosiones a la entrada y/o salida de las alcantarillas, debe estudiarse la velocidad del escurrimiento y su capacidad erosiva en los suelos. A veces, debe eliminarse cualquier escalón descendente en la boca de salida, en otras basta con revestir una cierta longitud del cauce o también, construir un muro (diente) enterrado que evite la erosión por debajo de la obra en la boca de entrada y la erosión retrógrada en la de salida.

7.201.303(2) Alcantarillas de láminas de acero corrugado. Los conductos de este tipo experimentan dos formas de deterioros: los que afectan la estructura y los que afectan el material. Los principales deterioros de tipo estructural son:

- Deformaciones que les hacen perder su forma original.
- Abolladuras importantes que puedan afectar la estabilidad general de la obra.
- Corrosión acompañada de pérdida de material.
- Fallas en las uniones, por la carencia de algunos pernos o porque el agujero se ha ensanchado impidiendo la efectiva unión entre las dos láminas.

En los tubos flexibles, la capacidad estructural depende parcialmente de la resistencia propia del material de que están formados; la mayor resistencia radica en que, al deformarse bajo la acción de las cargas, el diámetro horizontal aumenta, presionando el terreno de los costados y, por lo tanto, creando un empuje pasivo que ayuda a soportar las cargas verticales. Así, para que estas obras trabajen en la forma prevista, es muy importante que conserven una forma adecuada y uniforme y que se encuentren rodeadas completamente por suelos densos y de buena calidad.

Los deterioros del material que se presentan con más frecuencia son la corrosión del revestimiento de zinc y la posterior oxidación de la lámina de acero, y la erosión producida por elementos abrasivos transportados por el agua. Para condiciones de suelos y aguas que se podrían denominar normales, es decir, no especialmente ácidas, la corrosión se minimiza asegurándose que las láminas corrugadas cumplan con la norma vigente. Para condiciones extremas, tales como desechos mineros y/o suelos muy ácidos, es conveniente solicitar un estudio especializado.

La erosión provocada por elementos arrastrados por las aguas se mitiga utilizando tubos con un revestimiento bituminoso interior o mediante radier de hormigón.

7.201.303(3) Alcantarillas rígidas. Se consideran alcantarillas rígidas los tubos de hormigón, simple y armado y los cajones de hormigón armado. Al igual que los conductos flexibles, éstos también experimentan las dos formas de deterioros: los que afectan la estructura y los que afectan el material.

El deterioro de tipo estructural se manifiesta en roturas y grietas que, en el caso de las obras construidas con hormigón simple, pueden significar el colapso completo del conducto. Una falla estructural importante se suele producir cuando una de estas alcantarillas se instala en una sección mixta, parte en terraplén y parte en corte, sin tomar en consideración los efectos de las grandes diferencias de rigideces de los suelos de la fundación; normalmente, aparece una grieta importante en todo el perímetro, en la posición de la zona de transición de corte a terraplén.

Los deterioros del material se presentan como una desintegración de cierto espesor del hormigón, que disminuye la capacidad estructural de la obra, con oxidación de las armaduras en el caso del hormigón armado.

Cuando corresponda reemplazar una alcantarilla rígida, en especial si es de hormigón simple, cuya capacidad para soportar las cargas a que se verá sometida es normalmente desconocida, es recomendable siempre utilizar la denominada instalación en zanja, tal como se muestra en la Lámina 4.002.002 del MC-V4. En este tipo de instalación, entre más estrecha es la zanja en relación al diámetro del tubo, menor será la carga que el suelo transmitirá al conducto.

La limpieza y los procedimientos para evitar socavaciones no difieren de lo señalado para los tubos de láminas corrugadas; por su parte, la reparación de deterioros en el hormigón armado debe referirse a lo que se señala en la Operación Reparación de Grietas y la Reparación de Hormigón con Armaduras Corroídas.

7.201.303(4) Alcantarillas de Tubos de Polietileno de Alta Densidad Estructurados. Al igual que otras tuberías, los tubos de polietileno de alta densidad estructurados pueden ser afectados por dos tipos de deterioro: los de tipo estructural y los que afectan el material.

Los tubos de polietileno se consideran del tipo flexible, es decir, que aceptan una determinada deflexión sin presentar falla estructural. Al igual que para otras tuberías flexibles, su capacidad estructural depende sólo parcialmente de la resistencia propia del material y la mayor parte se debe a su capacidad de deformarse bajo la acción de cargas, aumentando su diámetro horizontal, presionando de este modo el terreno de los costados y por lo tanto, creando un empuje pasivo que hace que el suelo soporte las cargas verticales. La interacción suelo-tubería crea el sistema de resistencia del tubo. El relleno asegura que el tubo se comporte adecuadamente según la aplicación, por lo que es muy importante controlar la calidad y compactación del material. Las fallas estructurales en tubos de polietileno de alta densidad estructurados pueden presentarse en forma de deformación excesiva, pandeo o rompimiento de la pared, abolladura y aplastamiento.

En cuanto al deterioro del material, se observa que la abrasión es el agente mecánico con mayor probabilidad de afectar un tubo de polietileno de alta densidad estructurado. La abrasión es el desgaste de la pared interior por efecto de la fricción de los sólidos presentes en el efluente transportado. Normalmente, la abrasión en el tubo de polietileno de doble pared no lo compromete estructuralmente ni produce inestabilidad por disminución en el espesor de la pared interna; sin embargo, puede reducir su capacidad de porteo al aumentar su rugosidad. La limpieza y procedimientos para evitar socavaciones no difieren de lo señalado para las tuberías rígidas y de láminas de acero corrugado.

7.201.304 Sub drenaje.

7.201.304(1) Sub drenaje para la plataforma. Es de la mayor importancia mantener siempre operando en buenas condiciones los drenes y sub drenes existentes en el camino, ya que la vida del pavimento y, en general, de la plataforma depende de manera muy importante de ello.

Salvo circunstancias obvias, normalmente resulta difícil determinar en la etapa de proyecto dónde se necesita sub drenaje; durante la construcción puede resultar más fácil detectarlos, siempre que el movimiento de tierras no se realice durante el estío o en un periodo de sequía. Por lo señalado, durante la explotación es conveniente plantearse siempre un análisis crítico sobre requerimientos adicionales de estos elementos.

El sub drenaje de la plataforma se coloca para evitar que una napa subterránea o aguas que escurren hacia la plataforma, puedan saturar la estructura y obra básica del camino. La carencia de subdrenes, o una falla en la operación de los mismos, se manifiesta por una saturación y consiguiente reblandecimiento del terreno, seguida a veces por un afloramiento del agua.

Los sub drenes para la plataforma del camino que comúnmente se construyen hoy día, están conformados por una zanja rodeada de una tela tipo geotextil y rellena con un suelo permeable; en ciertas ocasiones, dentro del material permeable se coloca una tubería filtrante de plástico, hormigón simple o similar. Los sub drenes también se pueden construir sobre la base de geocompuestos drenantes, constituidos por un núcleo polimérico central tridimensional, revestido en ambas caras por un filtro geotextil y que en la parte inferior lleva adosado un tubo evacuador también drenante. En la Sección 5.604 del MC-V5 se especifica la construcción de estos elementos.

El problema que más comúnmente suele presentarse con los sub drenes es poder identificar, después de un cierto tiempo de la puesta en servicio, dónde se encuentran y cuáles son sus trazados. Las obras que suelen construirse en el extremo y por las cuales descargan son, normalmente, la única referencia cierta disponible; por consiguiente, es recomendable establecer sistemas de referencia adecuados que permitan, en cualquier momento, replantear la posición exacta de estas obras.

Los principales enemigos de los sub drenes son las raíces que suelen crecer en el interior, incluso pasando a veces a través de los tubos, y la colmatación del material permeable. La obstrucción provocada por raíces puede removerse en ciertas ocasiones, en tanto que cuando se constata la colmatación, sólo queda proceder al reemplazo completo de la obra. En general, se debe excavar en algunas secciones del sub dren para verificar el origen de la falla.

7.201.304(2) Drenes de pavimento. Los estudios más recientes relacionados con el diseño y duración de los pavimentos sugieren que uno de los factores, que incide en su comportamiento, está relacionado con la rapidez con que pueda evacuarse el agua que ingresa a las bases y sub bases durante y después de una precipitación. En atención a ello, a veces se insertan, en general bajo el borde externo del pavimento, tubos de plástico con ranuras o agujeros para captar las aguas infiltradas hasta las bases o sub bases. En el Numeral 5.604.204 del MC-V5 se establecen las características de estos elementos. Los tubos especificados son de plástico filtrantes, que se envuelven por un suelo permeable y una tela tipo geotextil, y descargan hacia los costados del camino a distancias no mayores que 50 m y en cada punto bajo.

Cuando se obstruye un tubo en la zona de descarga, lo más aconsejable es reemplazarlo completamente. Cuando la obstrucción se ubica en la zona del tubo bajo el pavimento, la permeabilidad del material que rodea el tubo se podría reestablecer haciendo circular agua limpia a presión desde afuera. Sin embargo, por los riesgos que significa inyectar agua bajo un pavimento, no se recomienda como solución, siendo preferible proceder a su reemplazo.

7.201.4 PUENTES Y ESTRUCTURAS.

7.201.401 Antecedentes Generales. Según la definición señalada en el capítulo 7.000, se utilizará la palabra "puente" para referirnos a este tipo de estructuras y sus similares. Las fallas que experimentan los puentes y estructuras, que son los elementos que demandan la mayor inversión por unidad de longitud de camino, requieren de reparaciones que muchas veces resultan técnicamente complejas y que interfieren el tránsito usuario por períodos prolongados. Un puente es una de las partes más costosas de una infraestructura de transporte, y una falla es normalmente muy perjudicial. Cuando una avenida destruye la calzada y la plataforma de un camino, muchas veces se puede reabrir al uso rápidamente relleno el hueco con rocas, piedras y suelos; si queda inhabilitado a causa de un derrumbe, en la mayoría de los casos se puede construir un desvío temporal. Por el contrario, la falla de un puente es inicialmente muy peligrosa, su efecto muy destructor y su reemplazo costoso y lento.

Las condiciones señaladas son suficientes para caracterizar la conservación de estas obras como una de las labores fundamentales en la administración de una red vial. Ello implica una inspección regular y acuciosa para detectar falencias y programar oportunamente las correcciones y conservaciones necesarias.

Los programas de conservación de puentes deben diseñarse para preservar la inversión en las estructuras, así como para proveer niveles constantes de seguridad y comodidad a los usuarios de la vía.

La conservación rutinaria por lo general alcanza estos objetivos, en tanto que las reparaciones de mayor envergadura deben plantearse y programarse de acuerdo con la información que se obtiene de las inspecciones regulares.

Existen y se construyen puentes de muchos tipos distintos, algunos de características muy especiales, que obligan a ajustar la conservación a una rutina propia o muy particular. En este Volumen del Manual se trata la conservación de las estructuras que más comúnmente se construyen en el país, sin perder de vista que muchas de las reparaciones deben ser especificadas por ingenieros especialistas. No obstante, el personal habitual de conservación vial debe estar capacitado para remediar las fallas que no afectan la estabilidad de la obra y cuya reparación prolonga la vida útil de la estructura; asimismo, ese personal debe estar capacitado para detectar deterioros y daños que requieran la participación de especialistas.

En general, los daños de tipo estructural, como grietas y fisuras, que afectan los elementos principales de la obra (vigas, losas, muros, etc.), requieren la participación de especialistas que estudien y definan las causas de la falla y especifiquen su reparación. A su vez, las fallas menores que afectan la serviciabilidad aun cuando no la estabilidad, como las barandas en mal estado, barbacanas obstruidas, apoyos sucios, cauces embancados, corrosión incipiente de elementos metálicos, pavimento con baches, etc., pueden y deben ser atendidos en forma rutinaria, antes que pasen a comprometer en forma más severa la estructura.

7.201.402 Superestructura e Infraestructura. La superestructura es la parte del puente que permite la continuidad del camino con su calzada y bermas. La superestructura soporta el paso de las cargas móviles, las que trasmite a la infraestructura a través de los sistemas de apoyo, la que está conformada por uno o más tramos, dependiendo de la cantidad de apoyos que la sustenten.

Para en caso de un puente de tramos, de distinta materialidad, que están expuestos al tránsito, agentes nocivos y a las condiciones climáticas; las componentes de los puentes como calzada, pasillos, apoyos (elastoméricos u otros), juntas de expansión, las que habitualmente incluyen protecciones en los bordes mediante cantoneras metálicas y, en los puentes más modernos, sellos elastoméricos, que impiden la filtración del agua y la suciedad hacia las zonas de los apoyos, barandas o parapetos, barbacanas y cualquier otro elemento dispuesto en la superestructura que pudiera afectarla, deben ser revisados algunos en forma rutinaria y otros en forma periódica.

La plataforma, que incluye las vigas, junto a las cepas y estribos, considerando los muros de los terraplenes de acceso, y que forman parte de la infraestructura, están afectos al tránsito y peso de los vehículos, sismos, temporales, vientos fuertes, corrientes, crecidas y mareas, deben ser inspeccionados en forma periódica.

El objetivo de las inspecciones debe ser detectar las fallas y deterioros, así como definir cuándo se requiere la intervención de ingenieros especialistas. En el caso de falla estructural, la participación de profesionales especialistas, es absolutamente necesaria, tanto en el diagnóstico del problema como en la preparación de las especificaciones para realizar las correspondientes reparaciones. Cuando los daños detectados no comprometan la estabilidad y capacidad estructural de la obra, las reparaciones pueden ser abordadas por el personal de conservación. En todo caso, si existen dudas acerca de la participación o no de los especialistas, el personal de conservación debe preparar un informe, suficientemente amplio y completo, de las fallas y deterioros producidos en las estructuras, el que debe ser sometido a consideración de los Ingenieros Especialistas de la Dirección de Vialidad, quienes definirán las acciones por tomar.

Existen puentes cuyas estructuraciones escapan a las definiciones anteriores, tales como los puentes en arco, colgantes y marcos. Sin embargo, su inspección y detección de deterioros pueden ser abordadas bajo los mismos principios definidos para la inspección de puentes de tramos.

En la Lámina 3.1001.302(2)A, del MC-V3, se muestra la figura de un puente de tramos donde se detallan los principales elementos que lo constituyen.

7.201.403 Deterioros.

7.201.403(1) Causas que originan el deterioro. Los puentes y estructuras pueden deteriorarse por el escurrimiento natural de una corriente, por los vehículos que los utilizan o por otras causas naturales, tales como sismos, aluviones, corrosión, pudrición, etc.

Los escurrimientos naturales habituales y, con mayor razón, las grandes crecidas y aluviones, son los que más comúnmente producen daños a puentes y estructuras. Como gran parte del país se caracteriza por la existencia de ríos con escurrimientos del tipo torrente, es habitual que ocurran socavaciones en torno a las fundaciones, erosiones de los taludes de los terraplenes de acceso y otras fallas similares. La socavación de las fundaciones muchas veces se traduce en asentamientos que generan grietas y fisuras en la estructura.

Los daños más comunes provocados por el tránsito de vehículos son los impactos a las barandas y parapetos en puentes, y los que producen en vigas y losas las cargas de altura superior a la permitida, en el caso de los pasos superiores. La circulación de vehículos propiamente tal, deteriora el pavimento de la estructura provocando desgastes, ahuellamientos, fisuras, alabeos, asentamientos y otros. Asimismo, se dañan las juntas de expansión, se sueltan las cantoneras, se obstruyen las juntas y barbacanas, etc. En los puentes de madera, la circulación de los vehículos provoca, normalmente desgaste de los tabloncillos de rodadura y que se suelten debido a la pérdida de clavos o pasadores.

En caminos no pavimentados, el tránsito normalmente arrastra material de la capa de rodadura hacia la calzada de la estructura, lo que acelera el desgaste del pavimento, obstruye las barbacanas de desagüe y las juntas de expansión y cubre con suelos las mesas de apoyo de la superestructura.

Los sismos de magnitud importante son otros de los agentes que provocan daños de consideración en los puentes y estructuras; inducen grietas y asentamientos en la infraestructura y, en algunos casos, el colapso parcial o total de la estructura.

El medio ambiente, es decir, las variaciones térmicas, la humedad del aire, las precipitaciones, los ambientes marinos, etc., provocan deterioros importantes en las obras estructuradas con elementos metálicos y/o madera. La corrosión de vigas, barandas y arrostros metálicos, así como la pudrición de las maderas, obligan a efectuar periódicamente la conservación de estos elementos. De igual modo, los hormigones agrietados o con fisuras sufren la corrosión de las armaduras; por este mismo proceso se desprenden trozos del hormigón de recubrimiento quedando la enfierradura a la vista, con lo que se acentúa el proceso corrosivo. Este fenómeno es especialmente acelerado en la armadura o cables pretensados en los hormigones post y pretensados, con el agravante que la corrosión del acero bajo tensión puede producir el colapso del elemento estructural.

Los efectos señalados son especialmente notorios en los puentes más antiguos, muchos de los cuales tiene 35, 40 o más años de servicio, en su mayoría obsoletos, pues no cubren los requerimientos básicos de seguridad y capacidad portante para las actuales cargas de diseño.

También en la inspección, deben considerarse materiales y elementos como los gaviones y enrocados los que, sin formar parte del puente propiamente tal, permiten proteger tanto la estructura como las vías de acceso, por lo que la conservación debe ser abordado el puente como un conjunto o sistema.

7.201.403(2) Fallas más comunes de los hormigones. Las fallas que comúnmente afectan los hormigones son: agrietamiento y fisuración, descascaramiento y desprendimiento superficial, corrosión de armaduras de refuerzos y pretensadas, mala calidad del hormigón y ataques químicos.

Si bien el hormigón es un material que resiste muy bien los esfuerzos de compresión, es poco resistente a los esfuerzos de tracción, de manera que para mejorar su capacidad resistente se refuerza con armaduras de acero dulce o acero pretensado. Normalmente en las estructuras se presentan las tres formas de uso del hormigón que se indican en la Tabla 7.201.4.A:

TABLA 7.201.4.A
USO DEL HORMIGON EN PUENTES Y ESTRUCTURAS

TIPO	ARMADURAS	USO MAS FRECUENTEMENTE
Hormigón en masa	No	Estribos Cepas Muros de retención Veredas
Hormigón armado	Sí: barras de acero dulce	Estribos Cepas Tableros Losas Vigas Vigas cajón
Hormigón pretensado	Sí: acero pretensado en Losas barras o cables	Losas barras o cables Vigas Vigas cajón

Muchos de los deterioros del hormigón se originan por la presencia de agua y aire en su interior; la acción conjunta de estos elementos puede corroer el acero de refuerzo o el acero pretensado y, en especial, acelerar el proceso cuando transportan algún agente químico. La mejor manera de evitar la corrosión es construir un hormigón de buena calidad y colocado de manera que proteja efectivamente el acero.

El agua que alcanza el tablero de la estructura debe evacuarse con prontitud, pues en caso contrario tiende a infiltrarse hacia el hormigón de pavimento y la losa; situación que se da cuando las barbacanas de desagüe están obstruidas o el tablero no dispone de un drenaje y/o una pendiente transversal adecuada. El agua libre contenida en los hormigones causa severos daños a las armaduras; así como a las vigas que se encuentran bajo las losas. Este tipo de deterioro se refleja principalmente en la forma de grietas, agrietamiento concentrado en una determinada área, florescencia (áreas que presenta un aspecto de polvo superficial), carbonatación y pérdidas del hormigón de recubrimiento de las armaduras. La mejor forma para revisar hormigones presuntamente deteriorados es golpear la superficie investigada con un martillo, la diferencia de sonido que produce el golpe indica claramente cuál es el hormigón compacto y sano y cuál es el deteriorado.

Al inspeccionar una estructura debe considerarse que, normalmente, los hormigones presentan un cierto grado de agrietamiento fino que no constituye un serio problema; tal es el caso de las fisuras que se originan con la retracción de fraguado y que no son importantes y pueden subsanarse con facilidad. Sin embargo, cuando se detecten grietas de significación, debe informarse con prontitud para que los especialistas diagnostiquen las causas del problema y determinen las obras de reparación correspondientes.

Un tipo de deterioro que presentan los hormigones es el descascaramiento y desprendimiento de la capa más superficial, dejando las armaduras a la vista. Se produce habitualmente cuando las armaduras se corroen al infiltrarse el agua a través de grietas y fisuras del hormigón; el óxido del acero aumenta el volumen de las armaduras originales, por lo que rompe el recubrimiento.

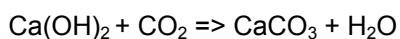
La corrosión de las armaduras de refuerzo y las pretensadas es un deterioro habitual y muy importante, que puede en ciertos casos provocar hasta el colapso completo del elemento. El proceso se acelera si la estructura se encuentra en o cerca de agua salada.

La corrosión tiene su origen en: recubrimientos insuficientes o inexistentes de las armaduras debido a un vaciado defectuoso del hormigón, agrietamientos, desprendimientos del hormigón de recubrimiento o nidos de piedra por un mal vaciado o por mala calidad del hormigón. Los nidos de piedra se producen durante la etapa de construcción del hormigón; por un vibrado inadecuado el hormigón no fluye bien entre la armadura y el moldaje, quedando aire atrapado en el interior. Estos nidos de piedra habitualmente dejan las armaduras sin un recubrimiento adecuado, quedando expuestas a un rápido proceso de corrosión.

Los hormigones de mala calidad presentan, generalmente, nidos de piedra en la superficie que permiten que el agua y aire se infiltren fácilmente (hormigones porosos). Un hormigón de mala calidad habitualmente sólo puede detectarse con ensayos especiales, (ensayos de los agregados y agua de amasado, ensayos de resistencia, etc.). Sin embargo, como norma general debe considerarse que si se forman pozas de agua en la superficie de un tablero y la humedad alcanza la cara inferior de la losa, el hormigón es de mala calidad; además existe un problema del drenaje que debe subsanarse. En cualquier caso, debe detenerse la infiltración del agua en la losa para evitar la corrosión de las armaduras.

En el agua o en el medio ambiente pueden existir agentes químicos que dañan la superficie del hormigón. Si existen indicios de que esto ocurre, se debe informar de las sospechas para que concurra personal especializado que pueda hacer un diagnóstico.

Otro tipo de ataque químico es la carbonatación del hormigón que es un proceso que afecta en forma importante su durabilidad. Se produce básicamente en los hormigones de cierta edad debido a la acción del tiempo y su exposición a la intemperie. Los hidróxidos de calcio, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, contenidos en el hormigón recién vaciado poseen una alcalinidad muy alta ($\text{PH} = 12$), que protege contra la oxidación a la armadura de refuerzo; con el tiempo el gas anhídrido carbónico induce una reacción química que produce carbonato de calcio, con lo que disminuye notablemente la alcalinidad inicial.



Si este proceso de carbonatación se desarrolla hasta que la alcalinidad baja a valores inferiores que $\text{PH} = 9$, se crea una situación propicia para la oxidación del fierro, iniciándose la corrosión de la armadura de refuerzo. Por efecto de la corrosión del acero el hormigón sufre una expansión volumétrica que deriva luego en agrietamientos y descascaramientos. A su vez, las grietas o descascaramientos permiten el ingreso de agua y aire, que intensifican aún más el proceso de carbonatación. Como resultado de este proceso la durabilidad del hormigón armado decrece substancialmente

Lo señalado indica la importancia de detectar a tiempo el proceso de oxidación de las armaduras para lo cual conviene observar en busca de los siguientes indicios:

- Armaduras a la vista. Las barras de acero que quedan al descubierto por la pérdida del hormigón de recubrimiento se oxidan muy rápidamente por lo que debe evaluarse la magnitud del fenómeno antes de parchar el hormigón.
- Se observa óxido o fisuras a lo largo de líneas donde debe estar el acero de refuerzo.
- Se aprecian áreas donde se ha iniciado el desprendimiento del hormigón de recubrimiento.

Por el conocimiento que se requiere para detectar los deterioros descritos, queda de manifiesto la necesidad que los reconocimientos sean realizados por personal entrenado adecuadamente, de manera que conozca la forma y modo en que se debe preparar un informe sobre este tipo de fallas y, en particular, reconozca cuales deben ser informadas con urgencia. Una grieta es importante si presenta una abertura de 1 mm o más en su parte más ancha, o si se ubica en algún lugar especialmente sensible de la estructura, por ejemplo, en la zona de apoyo de una viga.

7.201.403(3) Deterioro del acero estructural. El acero estructural debe inspeccionarse para verificar si existe alguno de los siguientes cinco deterioros principales: deterioro de la pintura y del galvanizado, corrosión, daños y deformaciones de los distintos elementos, pérdida de elementos de unión y fisuras y agrietamientos.

En las vigas, arrostros y atiesadores, constituye deterioro o defecto cualquier elemento que se encuentre doblado, torcido, combado, abollado, presente fisuras, ya sea en el metal o en las soldaduras, tenga algún grado de corrosión, carezca de pintura o ella se encuentre muy deteriorada.

Las barandas que presenten elementos torcidos, doblados, abollados, que carezcan de pintura, se encuentren deterioradas o estén fuera del alineamiento correcto, deben repararse. Las cantoneras sueltas y/o torcidas deben reemplazarse.

El acero se corroe si está en contacto con agua y aire y no se encuentra protegido; se puede proteger de la corrosión mediante procesos de galvanizado o pintura. El galvanizado es una delgada capa de zinc que cubre la superficie del acero y que se aplica mediante un proceso especial. En un ambiente natural, lejos del mar, el galvanizado protege el acero de la corrosión durante un tiempo más prolongado que la pintura; en un ambiente marino, con el acero en contacto con agua salada, el galvanizado rápidamente se pierde y el acero se comienza a corroer.

Ni el galvanizado ni la pintura permanecen por muchos años; cuando se deterioran el acero estructural necesita una nueva protección. Las superficies pintadas pueden ser repintadas; también el acero galvanizado puede cubrirse con una pintura especial rica en zinc, o con alguna otra pintura hecha especialmente para aceros galvanizados. Antes de aplicarse la nueva pintura, el acero estructural debe limpiarse cuidadosamente removiendo la pintura vieja o el galvanizado y todo el óxido, pues en caso contrario la nueva protección tendrá una duración muy reducida.

La pintura se deteriora rápidamente cuando el acero comienza a oxidarse. A menudo los primeros signos de falla son la aparición de pequeñas manchas de óxido en la superficial pintada. Estas manchas permiten que el agua entre bajo el resto de la pintura, lo que causa más óxido, seguido de desprendimientos. Debe considerarse que la pintura se deteriora más rápidamente en las zonas de difícil aplicación, donde suelen quedar espesores muy pequeños. De igual modo, en ambientes contaminados y agresivos la pintura puede tener una duración menor.

Cuando se repara en forma oportuna la pintura y el galvanizado que presentan signos de fallas, la corrosión del acero estructural puede detenerse. Si no se efectúa una conservación apropiada el acero se oxida.

La corrosión u oxidación es un proceso químico que se produce al quedar el acero en contacto con el aire y la humedad. Cuando el proceso de corrosión alcanza una etapa avanzada, los bordes de las planchas de acero comienzan a resquebrajarse en pequeñas láminas, proceso que se denomina laminación y que implica una pérdida de resistencia, problema que normalmente es serio por lo que se debe informar oportunamente.

En el caso de piezas unidas con pernos o remaches, el óxido que se expande puede llegar a producir el corte de esos elementos. De igual modo, puede producir el agrietamiento del hormigón en estructuras compuestas, donde las piezas de acero en proceso de oxidación se encuentran en contacto con el hormigón.

Usualmente la oxidación más severa se produce bajo el tablero, ya que corresponde a una zona de ambiente húmedo, generado por la condensación o por un drenaje inadecuado. De igual modo, la suciedad que se acumula bajo los tableros u otros desechos tales como nidos de pájaros, ayuda a mantener la humedad que provoca la corrosión del acero.

Cuando un elemento estructural sufre una deformación, por ejemplo, por el impacto de un vehículo o de troncos de árboles durante una crecida, la estructura puede debilitarse seriamente; la magnitud del deterioro debe ser diagnosticada por especialistas. Es importante entonces informar a la brevedad sobre los daños producidos, acompañando el informe con mediciones completas de las deformaciones y de los lugares en que se produjeron.

Las uniones de los distintos elementos de acero estructural se realizan con pernos, remaches o soldadura. Las uniones con pernos o remaches sólo se encuentran en estructuras antiguas, en las que frecuentemente se pierden pernos o remaches por oxidación de los elementos unidos o de los propios pernos o remaches. En estos casos es necesario reponer los elementos faltantes, aparte de corregir el problema que provocó el daño.

Aun cuando su ocurrencia no es frecuente, algunos elementos de acero estructural presentan grietas o fisuras, que pueden originarse en fatiga del material por el paso de vehículos pesados, por problemas en las soldaduras o por fallas en el acero.

La inspección debe hacerse cuidadosamente cerca de las soldaduras, agujeros, etc., que son los lugares donde estas fallas comienzan. Una falla de este tipo es grave y debe ser reportada con prontitud.

7.201.403(4) Deterioro de la mampostería. La mampostería es un material que se ha empleado en la construcción de puentes para vehículos livianos desde hace muchos años. Está constituida por ladrillos o piedras, unidos por un mortero de cemento. Su capacidad para absorber cargas de compresión es muy elevada, tal como lo es la del hormigón masivo y, por lo tanto, se usa en estribos, cepas, muros de contención y elementos que trabajan a la compresión.

Como no tiene acero de refuerzo no es dañado fácilmente por la humedad. Sin embargo, las vibraciones que producen los vehículos pesados que circulan en la actualidad puede dañar la mampostería. Las afectan principalmente los siguientes cuatros deterioros: agrietamientos, desaplomes o combaduras, morteros de mala calidad y deterioro de ladrillos y/o piedras.

Los agrietamientos son signos evidentes que la mampostería está fallando, ya sea por sobrecargas, vibraciones, impactos del tránsito, cambios de temperatura, o ciclos de sequedad y humedad. Los agrietamientos debilitan la mampostería permitiendo que el agua y el suelo entren a la estructura. En las grietas suelen arraigar plantas y aún pequeños árboles, que las ensanchan aún más.

La mampostería, al igual que el hormigón, se expande y contrae con los cambios de temperatura. Los agrietamientos inducidos por los diferenciales de temperatura afectan generalmente sólo al mortero de unión de los ladrillos o piedras. Las grietas que comprometen los ladrillos o piedras son signos de fallas más severas, tales como asentamientos de la fundación o que la mampostería ha sido sobre solicitada.

Los agrietamientos son serios si se encuentran cerca de los apoyos de la superestructura, si comprometen los ladrillos o piedras, o si la falla tiene más de 10 mm de ancho.

Los desaplomes de la mampostería se deben usualmente a un aumento del empuje del suelo y se dan, con alguna frecuencia, en estribos, muros de contención y muros antepechos de mampostería de puentes en arco. El aumento de empujes puede deberse a un incremento no previsto en la altura de las tierras que se contienen, a un aumento del contenido de humedad de los suelos retenidos, motivado por drenajes obstruidos, o por vibraciones de vehículos pesados. Los movimientos sísmicos también pueden producir desaplomes de los muros de mampostería.

Los morteros de mala calidad pueden ser lavados por las aguas ya sean de la corriente o de las precipitaciones. El mortero de pega es normalmente más débil que los ladrillos o piedras y termina por deteriorarse con la edad. Si el mortero se encuentra en malas condiciones o se ha perdido en gran parte, los ladrillos o piedras se desprenden, llegándose incluso a un colapso de la mampostería.

La duración de una mampostería depende en gran medida de la calidad del ladrillo y/o de la piedra; algunas pierden resistencia con el tiempo, las aguas de la corriente o las precipitaciones las desgastan y los efectos de las variaciones térmicas las quiebran o desintegran. La calidad o estado de estos elementos se puede determinar golpeando su superficie con un martillo; si se rompen, normalmente es necesario recubrirlas con algún mortero resistente para protección.

7.201.403(5) Deterioro de la madera. La madera como elemento de construcción de puentes está afecta a dos problemas principales: la pudrición y el ataque de insectos.

Los troncos están conformados por tres capas: la exterior, denominada corteza, que en general no es resistente; la intermedia que se denomina albura y la interior llamada duramen. La albura es usualmente más blanda y de color más claro que el duramen. La pudrición y el ataque de los insectos comienzan la mayoría de las veces en la albura por ser más blanda.

En puentes y estructuras no es conveniente usar vigas de madera sin removerles la corteza (rollizos), pues ésta mantiene la humedad y, por consiguiente, acelera la pudrición. Por otra parte, la corteza es también hogar de muchos insectos los que, potencialmente, pueden atacar al resto de la madera.

La pudrición es causada por hongos que atacan la albura de la madera; con la pudrición ésta se ablanda y pierde resistencia.

La inspección de los puentes debe ser especialmente cuidadosa en las zonas en que existe un contacto alternado entre agua y aire. También son muy susceptibles de deterioro las partes en contacto con la tierra y los lugares en que se acumula suciedad, desechos, agua, y donde puede crecer vegetación, así como las uniones de piezas de maderas y las fijaciones. En algunos casos puede resultar difícil detectar la pudrición que se produce en los agujeros destinados a fijaciones (pernos, pasadores, etc.). Por otra parte, las rajaduras, permiten que entre el agua lo que acelera la pudrición.

Los efectos de la pudrición y de ataques de insectos pueden retardarse significativamente utilizando maderas tratadas con agentes químicos. Sin embargo, en general los tratamientos no alcanzan el corazón de la madera, por lo cual a veces la pudrición comienza por el interior, mientras que el exterior presenta un aspecto de madera sana; esta condición puede detectarse golpeando con un martillo.

Los principales signos que indican que una madera se encuentra en proceso de pudrición bajo la superficie son: manchas producidas por el agua, áreas superficiales blandas, áreas blandas que están rajadas en pequeños bloques separados por agrietamientos, (es un signo de pudrición avanzada), y superficie cubierta de hongos, (signo de pudrición profunda de la madera).

Numerosos insectos atacan la madera; los más dañinos son el escarabajo cuernilargo del bosque y las termitas. En agua salada el gusano llamado broma puede atacar cualquier área bajo el nivel de marea, causando graves daños. Las perforaciones, que se manifiestan por la presencia de polvo de aserrín en las cercanías, y los túneles que hacen estos insectos y los gusanos pueden debilitar seriamente un puente. En cualquier caso, la existencia de unos pocos agujeros, de diámetros menores a 5 mm, generalmente no constituye un peligro grave, sin embargo, si la cantidad de estos es significativa el problema puede ser serio.

Los principales deterioros que se dan en los tableros de madera se relacionan con la pérdida de fijaciones (clavos o pasadores), que dejan tablones sueltos, y con la pudrición y rajaduras de la madera. Sin embargo, también las contracciones que experimenta la madera, así como las vibraciones provocadas por el tránsito, sueltan los pernos en las uniones de los tableros. Periódicamente se debe verificar el apriete de todos los pernos de las respectivas uniones. Cuando las uniones de los tableros se hacen con el sistema de placas de acero, pernos y pasadores, deben inspeccionarse para establecer cualquier pérdida de las fijaciones, así como detectar posibles daños por corrosión de este sistema.

La conservación de este tipo de estructuras pasa por reemplazar los elementos dañados, debidamente tratados, y efectuar las operaciones de conservación en forma rutinaria, especialmente las estructuras que están sometidas a la humedad e insectos.

7.201.403(6) Deterioro de los sistemas de apoyo. En la actualidad, los sistemas de apoyo más comunes para las vigas de una superestructura son las placas elastoméricas; antiguamente, se utilizaban placas metálicas.

Los deterioros más comunes de las placas de apoyo de las vigas son los aplastamientos y los desplazamientos. Una placa en buenas condiciones debe encontrarse perfectamente centrada respecto del eje de la viga, enteramente dentro de la mesa de apoyo del estribo, y no debe presentar signos de aplastamiento, es decir, sus caras laterales deben ser sensiblemente lisas y verticales.

En caso de presentar serios daños, desgastes o deformaciones, el especialista debe recomendar su reemplazo para mantener en condiciones seguras la estructura.

7.201.403(7) Deterioro de las barras antisísmicas. Las barras antisísmicas, son elementos que sujetan el tablero a la infraestructura y se instalan por los costados o entre las vigas. El diseño más antiguo consistía de dos barras de acero liso cruzadas, formando un ángulo de 50 grados, a veces colocadas en el interior de algún conducto y otras sin protección alguna, con sus extremos empotrados en la mesa de apoyo del estribo o cepa por un cabo y en la losa por el otro. Más recientemente el diseño se modificó, de manera que ahora se colocan en forma vertical, dentro de conductos plásticos o de acero galvanizado que les permiten un cierto juego, empotradas en un extremo y apernadas en el otro. Las barras antisísmicas cumplen un

papel fundamental al evitar que los movimientos originados por un sismo desmonten el tablero. En consecuencia, cualquier defecto exige una reparación o cambio inmediato.

7.201.403(8) Daño en enrocados y gaviones. El problema más habitual que se presenta en relación a la infraestructura de los puentes es la socavación del suelo, tanto la localizada en los alrededores de las fundaciones como la generalizada del lecho. La socavación es el descenso que experimenta un lecho móvil respecto de su nivel natural, debido a un desbalance entre la capacidad erosiva de una corriente y el suministro de sedimentos. Este descenso afecta a pilas y estribos como asimismo a toda estructura cuya fundación esté inserta en un lecho móvil.

Cuando un puente crea un estrechamiento del cauce, acelera el flujo, por lo que crece el arrastre de materiales del lecho y, por lo tanto, las fundaciones quedan propensas a socavarse. Esta condición también impone una presión importante sobre los terraplenes de los accesos, los que eventualmente pueden llegar a cortarse.

Existen varias alternativas para proteger las riberas de los ríos, los taludes de los terraplenes de acceso al puente y las fundaciones. Una de las soluciones más comunes para proteger las fundaciones de los puentes y los taludes de los terraplenes de acceso, es defenderlos con enrocados o con gaviones, tal como se especifica en la Sección 5.207 del MC-V5.

Los enrocados de protección de riberas se diseñan en función de la velocidad del escurrimiento calculada para la crecida de diseño, y ajustándose a una determinada granulometría que asegure su estabilidad. En la Tabla 7.201.4.B se da una pauta de los pesos nominales (a lo menos 50% del enrocado debe tener un peso superior a éste) que son necesarios para diferentes velocidades del escurrimiento. En todo caso, en la citada Sección 5.207 del MC-V5 se entregan antecedentes de granulometrías para enrocados.

**TABLA 7.201.4.B
 PESOS NOMINALES DE ENROCADOS DE PROTECCIÓN**

VELOC. LOCAL ADMISIBLE (m/s)	DIÁM. NOMINAL (mm)	PESO (kg)
3	300	36
4	500	180
4,5	750	580

En general los enrocados de protección deben diseñarse con un espesor igual a dos veces el diámetro nominal del enrocado. Este diámetro puede estimarse utilizando una velocidad solicitante de la corriente de 1,5 veces la velocidad media en la sección.

Los gaviones, otro sistema muy usado para controlar los efectos de las corrientes, son elementos celulares constituidos por paralelepípedos, cilindros o bolsas de malla de alambre galvanizado rellenos con piedras. Los elementos se amarran entre sí, formando muros de contención, revestimientos de cauces, colchonetas de protección de riberas, etc. Como son relativamente flexibles pueden cambiar de forma o sufrir asentamientos importantes sin experimentar mayores daños, por lo que son especialmente útiles para proteger los estribos, cepas y taludes de terraplenes de acceso.

En la construcción de gaviones debe cuidarse especialmente la selección de las piedras de relleno, pues si resultan demasiado pequeñas o sus formas son inadecuadas, la malla no las retiene por lo que el gavión falla. El segundo aspecto que se debe tener en consideración se refiere a la corrosión del alambre de la malla o del alambre de amarre, que normalmente son galvanizados y/o recubiertos con plástico. Cuando se corta el alambre, sea por efectos de la corrosión o porque experimenta un alargamiento desproporcionado causado por un asentamiento excesivo, las celdas se desintegran produciéndose la falla generalizada del sistema. El arraigo de vegetación es positivo, pues muchas veces ayuda a mantener las piedras en su lugar, aun cuando las mallas y amarras se encuentren corroídas.

7.201.5 CAPAS DE RODADURA GRANULARES.

7.201.501 Antecedentes Generales. Las capas de rodadura granulares tienen por objetivo disponer de un elemento, de relativo bajo costo, que permite a los vehículos circular bajo variadas condiciones meteorológicas en forma más o menos confortable y segura. Debe entenderse como capa de rodadura granular, a un material conformado por un suelo o una mezcla de suelos que cumple algunos requisitos básicos, que le permiten tener las propiedades adecuadas para desempeñarse en la forma descrita; normalmente las partículas más gruesas del suelo se «estabilizan» adicionando una cierta cantidad de arcilla y en algunos casos, un producto químico estabilizador. Para cumplir con los objetivos señalados y ser económica como técnicamente factible, se deben tener en consideración los siguientes aspectos:

- El material para conformar la capa de rodadura debe ser capaz de resistir, sin deformaciones, las solicitaciones que le impone el tránsito y transmitir las hacia la sub rasante. En consecuencia, la resistencia final depende en gran medida de la capacidad de soporte del suelo de la sub rasante; en la medida que se aumenta el espesor de la capa de rodadura disminuyen las tensiones sobre el suelo de la sub rasante. En la Tabla 7.102.2.A de la Sección 7.102 se incluye la relación entre la capacidad de soporte de la sub rasante y el espesor de la capa de grava que se requiere.
- La capacidad de soporte de los suelos no ligados varía con las diferentes condiciones ambientales a que se ven sometidos. Los suelos que experimentan menores variaciones bajo diferentes condiciones ambientales son las gravas y las gravas arenosas no plásticas.
- La circulación de los vehículos provoca desplazamientos del material, originándose pérdida de la geometría de la sección transversal (bombeos y peraltes), baches, ahuellamientos, ondulaciones (calamina), cordones de material suelto peligrosos para la circulación, y pérdidas de material, tanto por los costados del camino como por penetración en el suelo de la sub rasante. Las gravas arenosas son los suelos más susceptibles de sufrir estos efectos, en tanto que las arcillas producen un cierto grado de estabilización.
- La mejor manera de transmitir los esfuerzos hacia la sub rasante es con una buena traba mecánica, la que se mejora incorporando un porcentaje apropiado de partículas gruesas de cantos vivos. Por su parte la resistencia mejora con una graduación (granulometría) continua, limitando el tamaño máximo de las piedras y densificando el suelo.
- El drenaje de la capa de rodadura juega un papel importantísimo en el comportamiento; a menor contenido de finos el agua que se infiltre drenará más rápido, las rasantes altas favorecen el escurrimiento de las aguas, etc.

7.201.502 Deterioros. En la Tabla 7.201.5.A se incluye una enumeración de las principales fallas que suelen presentar las capas de rodadura granulares.

7.201.503 Medidas Correctivas. La elección de las medidas correctivas adecuadas para subsanar las fallas sólo puede lograrse conociendo el mecanismo que las origina.

Las pérdidas de materiales, finos y gruesos, así como la tendencia a ahuellarse en los términos descritos antes resultan inevitables; sólo pueden tomarse medidas para disminuir la rapidez con que se producen. La construcción de la capa de rodadura con materiales bien graduados, con buena traba mecánica y perfilando y compactando con frecuencia, son medidas que van en la dirección correcta.

Las erosiones superficiales son típicamente un problema de fallas en el drenaje. Se originan normalmente porque el camino no dispone de cunetas de capacidad suficiente, o se encuentran obstruidas, o los cambios bruscos de pendiente que se originan en la parte alta de los peraltes hacen que el agua se desvíe, atravesando la calzada. Lo anterior indica que se debe tener especial cuidado en la limpieza y diseño apropiado de las cunetas y sus descargas.

Las ondulaciones o calamina tienen su origen en un movimiento plástico de los suelos que conforman la superficie, causado por las ruedas de los vehículos. El fenómeno puede deberse a varias razones, pero con mayor frecuencia se produce en capas de rodadura conformadas por partículas de

tamaño relativamente grande, ligadas con un suelo fino y sin, o con pocos, tamaños intermedios; es decir, suelos que tienen una granulometría discontinua.

Los baches los origina el tránsito, en especial cuando la sub rasante es débil, de manera que se producen con mayor frecuencia en caminos de alto tránsito y sub rasante de bajo soporte. La debilidad de la sub rasante puede deberse a un mal drenaje que implica la saturación del suelo. Cuando el problema se hace agudo debe estudiarse mejorar el drenaje y/o reforzar la capa de rodadura, agregando un espesor adicional o bien, si el volumen de tránsito lo justifica, analizar la estabilización con un producto químico o la colocación de algún tipo de pavimento.

Los puntos blandos atentan decisivamente contra la serviciabilidad de la ruta, de manera que la solución debe ser prioritaria y estar destinada a controlar completamente el problema que los origina. Para ello se debe investigar el sistema de drenaje existente (determinar si corresponde a un área baja del terreno que carece de drenaje o existe una napa subterránea aflorando), las características del suelo hasta por lo menos 1,5 m por debajo de la sub rasante, las características de la capa de rodadura y los bombeos tanto de la sub rasante como de la propia capa de rodadura.

Cuando una grava se coloca sobre una sub rasante constituida por suelos finos blandos debe esperarse que parte de ella penetre en el suelo, de manera que el espesor efectivo resultante puede ser significativamente inferior al presupuestado. La mayor parte de la penetración ocurre inmediatamente después de construida la capa de rodadura, pero el fenómeno puede continuar en forma menos intensa por mucho tiempo debido a las cargas que impone el tránsito. Donde esta situación sea la causante de un rápido deterioro del camino, la solución debe estudiarse de manera de aumentar el espesor de la capa de rodadura o incluso, colocar una tela tipo geotextil como refuerzo. Si se opta por esta última solución, se debe tener especial cuidado en las características y espesor del material que recubrirá la tela, pues un diseño erróneo puede causar roturas y/o ahuellamiento en la superficie.

TABLA 7.201.5.A
FALLAS TÍPICAS DE LAS CAPAS DE RODADURA GRANULARES

Pérdida de Finos (polvo)	Durante la temporada seca el tránsito, en especial los vehículos livianos que circulan a velocidades más altas, hace que los suelos finos contenidos en la capa de rodadura se pierdan; consecuentemente también se pierde algo de la estabilidad del material.
Pérdidas de la Fracción Gruesa	El tránsito provoca el desplazamiento de las partículas gruesas que forman parte del material de la capa de rodadura, creando áreas de material suelto que resultan peligrosas para los usuarios. Las pérdidas combinadas de suelos finos y gruesos y salvo que se disponga de antecedentes locales más precisos, se pueden estimar como el equivalente a 20 mm de capa por año.
Ahuellamientos	La circulación de los vehículos normalmente se concentra dentro de una faja relativamente angosta, lo que provoca desplazamientos y hundimientos del material de la capa de rodadura, originándose huellas y franjas más altas.
Erosiones	La superficie experimenta erosiones producidas por el escurrimiento de aguas, en especial en sectores con pendientes longitudinales o peraltes fuertes.
Ondulaciones	Son distorsiones de la superficie (calamina) en forma de ondas, originadas en un movimiento plástico de la superficie.
Baches	Son pequeñas áreas en que el material de la superficie ha sido desplazado. Son más frecuentes en los caminos de alto tránsito y donde la sub rasante es relativamente débil.
Puntos Blandos	Son áreas relativamente grandes que presentan inestabilidad y, por consiguiente, deformaciones. Se originan en sectores bajos o sin un bombeo adecuado, lo que permite la acumulación de agua que penetra hacia la sub rasante y también cuando la capacidad de soporte de la sub rasante es baja.
Penetración en la sub rasante	Cuando la capa de rodadura se apoya sobre una sub rasante constituida por suelos finos, el tránsito produce una penetración del material en la sub rasante, cuya cuantía dependerá de cuán blanda se encuentre. Este fenómeno es especialmente importante durante un primer periodo después de entregar la obra al tránsito.

7.201.6 PAVIMENTOS.

7.201.601 Antecedentes Generales. En consideración a las elevadas inversiones involucradas, a los limitados períodos de vida útil que se alcanzan y a las crecientes interferencias con el tránsito que producen las reposiciones completas de los pavimentos, en los últimos años y en casi todo el mundo se le ha dado una creciente importancia a establecer nuevos y mejores métodos de conservación de los pavimentos. En la actualidad se cuenta con una serie de nuevas herramientas que, al permitir prever y cuantificar los daños e intervenir con el procedimiento más adecuado en el momento más oportuno, logran prolongar significativamente la vida útil de un pavimento.

Las nuevas herramientas incluyen procedimientos de auscultación para determinar más objetivamente la capacidad estructural remanente de un pavimento y delimitar con exactitud sus puntos débiles. El procesamiento de la información del estado del pavimento, recopilada en forma continua, permite prever deterioros con suficiente antelación como para dar tiempo a actuar en forma preventiva, sin tener que esperar que la falla alcance un nivel que obligue a la reposición o reconstrucción como única alternativa. Todos estos métodos y otros de índole tanto técnico como de administración, han revolucionado el concepto de mantenimiento vial, creando sistemas que, genéricamente, se denominan gestión de pavimentos.

Simultáneamente con las nuevas herramientas de programación han surgido técnicas y materiales que, aplicados correctamente, permiten solucionar en forma más simple y con muchas menos molestias para los usuarios, algunos de los grandes problemas que se presentan en la conservación de pavimentos.

Con el propósito de facilitar la aplicación de los procedimientos señalados, a continuación se incluye una descripción general de las principales herramientas que están disponibles para facilitar y mejorar las tareas de conservación de pavimentos.

7.201.602 Herramientas de Auscultación. La capacidad estructural remanente de un pavimento es un antecedente clave para programar los requerimientos de conservación. Mediante recorridos cuidadosos y frecuentes, ejecutados por profesionales con experiencia en el campo del diseño y conservación de pavimentos, es posible llegar a prever el deterioro e intervenir en forma oportuna. Sin embargo, aún en esa situación, que no resulta fácil lograr dentro de una organización, quedan algunas interrogantes y pueden omitirse situaciones potencialmente conflictivas.

Los mejores resultados para establecer las condiciones en que se encuentra un pavimento en determinado momento de su vida útil, se han conseguido mediante un sistema combinado de inspección visual periódica con mediciones de la capacidad estructural efectuadas cada cierto tiempo.

7.201.602(1) Inspección visual. Los pavimentos sufren un proceso de deterioro causado principalmente por las solicitaciones a que se encuentran sometidos, pero también, y de manera no despreciable, por las condiciones ambientales prevalecientes en la zona. Quien diseña el pavimento presupone un modelo de deterioro el que, sin embargo, puede alejarse bastante de la realidad debido a la significativa cantidad de variables que intervienen y a la imposibilidad de determinarlas todas con exactitud. En consecuencia, el conocimiento periódico del estado en que se encuentra un pavimento es un antecedente fundamental para ajustar y reajustar, mediante retroalimentación, el modelo de deterioro.

Dependiendo del objetivo que se persiga, la Dirección de Vialidad dispone de dos documentos relacionados con la recolección de información mediante una inspección visual de los pavimentos. El denominado Instructivo de Inspección Visual de Caminos Pavimentados, está orientado a la recolección de la información que se utiliza en la planificación a nivel de red, en tanto que el Catálogo de Deterioros de Pavimentos, que se incluye como anexo a este Volumen, tiene por objetivo identificar y calificar la severidad de fallas individuales que se presenten en el pavimento, con el fin de programar su reparación.

Para lograr una buena respuesta de los modelos de gestión, las inspecciones visuales deben realizarse con una frecuencia de 2 por año; al menos una de ellas debe ejecutarse a la salida del invierno, salvo en la zona norte donde no llueve por lo que no necesariamente debe realizarse en esa época. En todo caso, ante situaciones especiales, tales como condiciones climáticas excepcionalmente adversas, aumentos anormales del tránsito, especialmente de camiones, y otros casos similares, la frecuencia entre auscultaciones y/o inspecciones debe aumentarse.

7.201.602(2) Medición de deflexiones. Al ser sometidos a cargas, los pavimentos sufren una deformación elástica, (se recupera al retirar la carga), que genera tracciones por lapsos muy cortos, las que debido a la frecuencia con que se repiten producen un fatigamiento del material. Ello significa que, con el tiempo, las solicitaciones comienzan a superar el límite elástico de la estructura y las cargas producen deformaciones no elásticas o permanentes, para finalmente alcanzar la rotura. En consecuencia, la deflexión que presenta un pavimento en un determinado momento al ser sometido a una carga conocida, es un muy buen indicador de su capacidad estructural remanente.

Uno de los procedimientos disponibles en el país para determinar deflexiones es la llamada viga de Benkelman. Este instrumento permite medir la deformación que se produce en un punto del pavimento al ser solicitado por una carga estática determinada. El procedimiento normalmente sólo puede aplicarse a pavimentos flexibles, aun cuando, excepcionalmente, se encuentran equipos que permiten medir deflexiones en pavimentos de hormigón. Investigaciones realizadas en varios países han logrado correlacionar la carga del eje solicitante con la deflexión y con el número de repeticiones admisibles de esa carga, de manera que conocida la deflexión que origina una carga estandarizada, puede determinarse la aptitud de una estructura de pavimento flexible para soportar el tránsito solicitante. Sirven también para determinar la magnitud de las acciones correctivas necesarias.

Otro procedimiento para determinar deflexiones es por medio del equipo llamado deflectómetro de impacto (en inglés: falling weight deflectometer, FWD). Es un equipo diseñado para medir deflexiones, tanto en pavimentos flexibles como rígidos, que permite calcular los módulos elásticos de todos los componentes de la estructura del pavimento y del suelo subyacente, así como también evaluar la eficiencia de la transferencia de cargas en las juntas de un pavimento de hormigón. El módulo elástico es el parámetro que se utiliza en el diseño de pavimentos y puede, por lo tanto, correlacionarse con la capacidad estructural del pavimento que se está analizando.

La viga Benkelman tiene la limitante de que la medición se efectúa bajo una carga estática y que sólo puede usarse en pavimentos flexibles. Aun cuando existen varias correlaciones, originadas en diferentes centros de investigación, para determinar los refuerzos que eventualmente resultan necesarios, en el país no se ha investigado si requieren de alguna adecuación antes de ser aplicados. En todo caso, es una excelente herramienta para determinar tramos de camino más débiles que el conjunto. Otra limitación del procedimiento radica en que el punto de medición queda dentro del cuenco de deflexiones, lo que implica una medición relativa y no absoluta. Es interesante mencionar que también existe un equipo llamado Deflectómetro Transitivo, que consiste en una Viga Benkelman automatizada de alto rendimiento.

El deflectómetro de impacto permite medir tanto en pavimentos rígidos como flexibles, con una carga dinámica que imita muy bien la situación real que afecta al pavimento al ser transitado por un vehículo. Debe considerarse, sin embargo, que los valores resultantes, en especial los módulos elásticos de las capas ligadas, son extremadamente sensibles al espesor que se les asigne, por lo que es fundamental disponer de ese antecedente con la mayor exactitud posible.

Las deflexiones son un valioso antecedente para determinar la capacidad de una estructura de pavimento para soportar el tránsito futuro, que se prevé, utilizará la carretera. Permiten también determinar puntos o zonas en que el pavimento se encuentra más débil, dando, por lo tanto, la oportunidad de intervenir antes que ocurra un colapso.

Para una adecuada programación de la conservación, las medidas de deflexiones deben realizarse una vez por año. En un camino nuevo, que visualmente no presente ningún deterioro extraordinario, las mediciones pueden iniciarse a partir del tercer año de inaugurado.

7.201.602(3) Rugosidad (irregularidad superficial). De acuerdo con la PIARC/AIPCR (Asociación Mundial de la Carretera), este tipo de irregularidades superficiales corresponde a una longitud de onda comprendida entre 0,5 m y 50 m. Este tipo de irregularidad es siempre indeseable, pues afecta la comodidad de los usuarios, entre otros efectos. En consecuencia, el nivel de rugosidad o, más bien, la regularidad superficial de un pavimento, es una muy buena medida de su capacidad funcional; se evalúa con el indicador denominado IRI (Índice de Rugosidad Internacional). Su determinación se hace a través de una variada gama de equipos como son el Mays Meter, el Rugosímetro Naasra, el Perfilómetro Óptico de no Contacto y el Perfilómetro Multipropósito Láser.

7.201.602(4) Coeficiente de fricción transversal. Según la clasificación de la PIARC, las denominadas micro texturas y macro texturas (con longitudes de onda inferiores a 50 mm) son irregularidades superficiales deseables, por contribuir a la resistencia al deslizamiento y a la prevención de accidentes. El coeficiente de roce entre pavimento y neumático es, por consiguiente, uno de los factores más importantes en la seguridad vial, y su auscultación rutinaria debe ser parte primordial de cualquier sistema de gestión vial. El coeficiente se mide con un equipo especialmente diseñado [en Chile se usa el SCRIM (véase Método 8.502.17), desarrollado por el TRL - Transport Research Laboratory (antiguamente, TRRL)], que incluye una rueda especial montada formando un ángulo de 20° con el eje de un camión aljibe. Se mide vertiendo agua delante de la rueda de ensaye y efectuando el registro a una velocidad no inferior a 64 km/h. También se puede determinar mediante el equipo GripTester (véase Método 8.502.18) o con el Péndulo Británico (véase Método 8.502.16); en este último caso, la medición no es continua.

La textura suele medirse en la actualidad mediante un perfilómetro (texturímetro) láser (véase Método 8.502.15). Este equipo emite un rayo sobre un punto del pavimento y con un receptor se establece la altura del punto. El láser puede ir montado sobre equipos estacionarios sobre una viga por la que se desplaza el emisor o sobre un vehículo que puede desplazarse hasta a 72 km/h.

La textura de la superficie está relacionada con la fricción que se crea entre el neumático y el pavimento; es el resultado de deformaciones de onda muy corta, menores que unos 10 mm.

7.201.603 Técnicas y materiales para la conservación. Cuando se analizan alternativas de conservación para un pavimento, además de las reparaciones tradicionales señaladas en las diferentes operaciones de conservación, deben considerarse una serie de técnicas, procedimientos y materiales que han surgido en los últimos tiempos. No se pretende aquí, por resultar imposible, señalar todas esas aplicaciones, sino sólo indicar las más importantes y, fundamentalmente, destacar cómo esas técnicas pueden llevar a mejoras substanciales en la conservación de pavimentos, con una menor inversión y con menos interferencias para los usuarios.

7.201.603(1) Pavimentos de hormigón.

Reparación acelerada de pavimentos de hormigón. Existen técnicas, que sin grandes modificaciones a los sistemas tradicionales de confección de pavimentos de hormigón, permiten entregar al tránsito una losa del pavimento en menos de 24 horas (el sistema se conoce en inglés como: fast track).

En la Operación de Reparación en Todo el Espesor, para Puesta en Servicio Acelerada, se especifican las condiciones para trabajar con hormigones para esa condición.

Ciertos tipos de fallas de las losas de hormigón se pueden reparar utilizando técnicas consistentes en retirar solamente parte del espesor total de la losa en un área restringida. El procedimiento, que se conoce como reparación de espesor parcial (en inglés: partial depth repair), ha demostrado ser muy rentable según estudios realizados en el exterior.

Los tipos de fallas que se reparan con este último procedimiento son: saltaduras en las juntas, originadas ya sea por la infiltración de material incompresible, corte insuficiente de la junta o por la colocación de elementos de transferencia de cargas desalineados (normalmente no utilizados en Chile), y deterioro superficial del pavimento causado por mal curado, falta de compactación u otro factor.

La Operación de Reparación de Espesor Parcial, incluye la especificación para ejecutar este tipo de reparaciones.

La operación de Reparación de todo el espesor es un procedimiento aplicable tanto a pavimentos rígidos como flexibles (en inglés: full depth repair) y aun cuando en principio pudiera parecer costoso, se ha demostrado que esperar una reposición completa del pavimento siempre es mucho más oneroso. En consideración a que el sistema se aplica en forma usual para pavimentos flexibles, se explica brevemente cuándo se utiliza en losas de hormigón para reparar un área inferior a una losa completa.

En los pavimentos de hormigón los tipos de fallas que se pueden subsanar con esta técnica son: quebraduras de esquinas, grietas asociadas a mala transferencia de cargas en las juntas y grietas en la zona central de la losa. Quizás el aspecto que más cuidado requiere este tipo de reparación es asegurar

la transferencia de carga entre la zona reparada y el resto de la losa; si ésta no es eficaz la reparación fracasa.

Las Operaciones de Bacheo Profundo, Reparación en Todo el Espesor, y Reparación en Todo el Espesor para Puesta en Servicio Acelerada, especifican los detalles para ejecutar este tipo de reparaciones, tanto en pavimentos flexibles como rígidos.

En caminos que disponen de una doble calzada, la mayor parte del tránsito pesado circula por la pista externa, de manera que normalmente ésta se deteriora mucho más que la interior. Cuando el deterioro de la pista externa ha alcanzado un nivel en que sólo queda como alternativa la reposición, muchas veces la solución más conveniente consiste en reemplazar sólo la pista dañada, sin tocar la otra u otras. Las Operaciones de Reparación en Todo el Espesor, Reparación en Todo el Espesor para Puesta en Servicio Acelerada, y Reposición de Losas de Hormigón, son aplicables a estos efectos.

A veces, por efectos derivados de una construcción defectuosa, pero normalmente como resultado de un uso prolongado, las losas de hormigón sufren movimientos o deformaciones que producen una superficie de rodadura muy rugosa, que muchas veces puede mejorarse en forma substancial mediante la técnica conocida como cepillado, el sistema es especialmente eficaz en pavimentos que sufren de escalonamiento de las juntas. Esta técnica también es aplicable a pavimentos asfálticos.

7.201.603(2) Pavimentos Asfálticos.

Fresado. El fresado consiste en recortar en frío, con un equipo especialmente diseñado para el trabajo, un determinado espesor de la superficie del pavimento (se diferencia del **cepillado** en que éste sólo produce desbaste superficial, en tanto que el fresado efectivamente rebaja el nivel superior del pavimento). Se pueden fresar también los pavimentos de hormigón, pero debido a su dureza, normalmente el trabajo tiene un costo mayor que el fresado de mezclas asfálticas.

El procedimiento es ideal cuando se quiere reciclar la mezcla existente en el camino para reemplazar una capa de rodadura existente manteniendo las cotas de la rasante y para rebajar las cimas de las huellas de pavimentos muy deformados antes de colocar una de capa de rodadura de refuerzo.

Asfaltos modificados con polímeros. Aun cuando más que una nueva técnica de conservación los asfaltos modificados corresponden a un nuevo material, es importante tenerlos en cuenta pues presenta ventajas para trabajos de conservación en ciertas condiciones. Básicamente estos ligantes son menos susceptibles a las variaciones térmicas que los asfaltos normales, lo que los hace especialmente convenientes para zonas con fuertes variaciones térmicas diarias y/o anuales, las mezclas son menos propensas a sufrir ahuellamientos, son más eficaces en reducir la reflexión de grietas y presentan una mayor resistencia a la fatiga.

Dentro de este mismo campo se deben destacar las emulsiones asfálticas elastoméricas que, al igual que los cementos asfálticos modificados, presentan una menor susceptibilidad térmica y mejoran significativamente la adherencia entre el árido y el ligante. Los sellos y tratamientos superficiales contruidos con estos ligantes mejoran sus propiedades elásticas, retienen mejor el árido y disminuyen los riesgos de exudación.

Reciclados de mezclas asfálticas. Con el creciente interés de la comunidad en la conservación de los materiales y la protección del medio ambiente, a lo que se agrega una cierta economía en el proceso de construcción y restauración de pavimentos, el reciclado de antiguas mezclas asfálticas es una técnica que cada día adquiere mayor importancia. El procedimiento consiste en procesar, conjuntamente, una parte de mezcla asfáltica proveniente de una antigua capa de rodadura con otra parte de materiales nuevos, de manera de producir una nueva mezcla que cumpla con todos los requisitos que normalmente se exigen a este tipo de pavimentos. La mezcla reciclada puede colocarse en el mismo camino de donde se extrajo o utilizarse en cualquier otro lugar.

El reciclado puede ser en caliente, que es un proceso mediante el cual el material antiguo se combina con nuevo asfalto y/o un agente reciclante y árido nuevo, en las proporciones requeridas, en una planta central que produce una mezcla caliente. También se puede reciclar en frío, que es un proceso por el

cual el material antiguo se combina con asfalto nuevo y/o un agente reciclante, con la dosificación necesaria, en una planta central que produce una mezcla fría.

El agente reciclante para asfalto es un material orgánico de características químicas y físicas que restauran el antiguo asfalto envejecido, llevándolo a una condición adecuada. Para las mezclas recicladas en caliente se agrega asfalto nuevo del tipo cemento asfáltico, en tanto que para los reciclados en frío se utilizan emulsiones asfálticas.

7.201.604 Fallas más comunes de pavimentos asfálticos. Las mezclas asfálticas que se utilizan para los pavimentos están constituidas por gravas, parcialmente trituradas, arena, filler y asfalto como ligante. Los asfaltos pueden ser cementos asfálticos, emulsiones o asfaltos cortados. En el MC-V8 Especificaciones y Métodos de Muestreo y Ensaye de la Dirección se señalan los requisitos que deben cumplir los materiales por utilizar y los ensayos que se deben realizar para controlarlos, en tanto que el MC-V5 contiene las especificaciones técnicas generales para la construcción de revestimientos y mezclas asfálticas.

La conservación tiene por objetivo devolverle al pavimento la condición similar a la que tuvo originalmente cuando se construyó. En consideración a que la mayor capacidad de soporte de estos pavimentos deriva de la fortaleza de la sub rasante, es extremadamente importante mantener la condición impermeabilizante de la(s) capa(s) asfáltica(s).

Los pavimentos asfálticos o flexibles podrían presentar una serie de fallas cuya prevención y/o corrección es abordada por operaciones de conservación, las que suelen agruparse en dos categorías: operaciones rutinarias y operaciones periódicas. La definición y alcances de los tres tipos de operaciones se encuentran en la Sección 7.004 Glosario de Términos de este Volumen.

En la Tabla 7.201.6.A se incluye una enumeración de las principales fallas que suelen presentar los pavimentos asfálticos.

**TABLA 7.201.6.A
 FALLAS TÍPICAS DE PAVIMENTOS ASFALTICOS**

Grietas por Fatigamiento	Se conocen también como «piel de cocodrilo» y son una serie de fisuras interconectadas formando trozos de ángulos agudos, de dimensiones normalmente inferiores a 300 mm. Se originan por fatigamiento del material sometido a cargas reiteradas.
Grietas en Bloque	Fisuras y grietas que conforman una serie de trozos aproximadamente rectangulares, cuyas dimensiones pueden estar comprendidas entre 0,1 y 10 m ² . Son causadas por diferenciales térmicos, especialmente en mezclas muy duras.
Grietas de Borde	Son grietas en forma de media luna que se producen en los bordes de las capas asfálticas que no cuentan con bermas pavimentadas. Son provocadas por las cargas cuando la base es débil.
Grietas Longitudinales	Grietas predominantemente paralelas al eje del camino. Son causadas por una mala construcción cuando se encuentran a lo largo del eje, por debilidad de la base cuando coinciden con la huella de paso de los vehículos (aprox. 600 mm del borde), y por contracciones térmicas cuando están en otras posiciones.
Grietas de Reflexión	Son grietas que se producen en las capas asfálticas que refuerzan un pavimento de hormigón, coincidiendo con las juntas y grietas de éste. También se producen en recarpeteos asfálticos sobre asfalto.
Grietas Transversales	Son aproximadamente normales al eje del camino y se producen sin existir un pavimento de hormigón subyacente. Las causas son las mismas señaladas para las grietas longitudinales.
Baches	Son deformaciones que tienen la forma de una taza. Tienen su origen en mezclas asfálticas mal dosificadas o con compactación insuficiente y zonas débiles de la sub rasante.
Ahuellamientos	Son depresiones longitudinales que coinciden con la zona donde pasan las ruedas de los vehículos. Se originan en mezclas que originalmente no fueron suficientemente compactadas; cuando van asociadas con deformaciones laterales de la capa de rodadura son producto de bases o subrasantes débiles.
Deslizamiento de la Capa de Rodadura	Corresponde a un desplazamiento o deformación longitudinal permanente de un área localizada de la capa. En general es causado por las frenadas y aceleraciones de los vehículos y, frecuentemente, se localizan en tramos de pendiente fuerte y en las intersecciones.

Exudación	Parte del asfalto contenido en la mezcla aflora a la superficie creando una película de material bituminoso puro, de aspecto brillante y, a veces, pegajosa. Se origina en mezclas mal diseñadas, por insuficiente cantidad de huecos o construidas con exceso de asfalto. Normalmente comienza en la zona por donde transitan las ruedas.
Pérdida de Áridos	Es el desgaste del pavimento, perdiéndose primero el ligante y luego progresivamente el árido. Es causado por una insuficiente adherencia entre el ligante y el árido.
Afloramientos de Agua	Durante e inmediatamente después de una precipitación, aflora agua desde abajo del pavimento a través de las grietas. Se originan en una carencia de drenaje de la plataforma o por existir suelos finos que acumulan agua por capilaridad.
Ondulaciones	Son una serie de levantamientos tipo ondas, poco separadas y más o menos regulares (calamina). Son causadas por el tránsito, donde la base o la subrasante es débil o tiene poca estabilidad.
Depresiones	Son pequeñas áreas que han bajado respecto del plano general de la superficie y que no constituyen baches abiertos. Se originan por asentamientos de la base o la sub rasante. Cuando las delimitan líneas rectas, probablemente la causa se encuentra en que se construyó una zanja u otro trabajo similar.
Levantamiento	La capa de rodadura se levanta formando una superficie convexa. Lo causa un aumento de volumen del suelo de la subrasante, debido a la existencia de suelo expansivo con la humedad o en zonas frías, por congelamiento del suelo.
Bermas Desniveladas y/o Separadas	El desnivel es la diferencia entre el borde del pavimento y la berma, causado por asentamiento de ésta. La separación corresponde a la abertura entre el borde del pavimento y la berma.

7.201.605 Fallas más comunes de pavimentos de hormigón. Los pavimentos de hormigón que en general se utilizan en el país consisten en losas de hormigón, sin armar y sin elementos para el traspaso de las cargas en las juntas. Las Especificaciones y Métodos del MC-V8 señalan los requisitos que deben cumplir los materiales por utilizar y los ensayos que se deben realizar para controlarlos, en tanto que el MC-V5 contiene las especificaciones técnicas para la construcción de pavimentos de hormigón.

Para orientar correctamente las operaciones de conservación, necesarias para mantener el pavimento en una condición similar a la que tenía cuando se construyó, es conveniente tener presente la forma como trabaja este tipo de pavimento al ser sometido a cargas. Las losas del pavimento distribuyen la carga solicitante en una gran superficie, de manera que las tensiones que experimenta la subrasante son mucho menores que las que se dan en un pavimento flexible.

Como consecuencia de la forma de trabajar las zonas más débiles son los bordes y las juntas, que implican una discontinuidad. Para las primeras se minimiza el efecto procurando que la acción de las cargas se aleje del borde, en tanto que para las segundas ello se logra mediante la transmisión de parte de la carga a las losas vecinas. En el país este último efecto se produce sólo por el roce entre las caras de la junta (las barras de traspaso de cargas se utilizan en muchas partes para mejorar la eficiencia de la transmisión).

La necesidad de transmitir cargas a las losas vecinas a través de las juntas queda de manifiesto cuando se reemplaza una losa deteriorada sin tomar medidas adecuadas para asegurar este efecto; muchas veces, al poco tiempo la losa antigua, vecina a la reemplazada, comienza a agrietarse rápidamente. Ello se debe, fundamentalmente, a que el reemplazo eliminó el traspaso de cargas en esa junta, de manera que ahora la losa antigua debe soportar cargas mucho más altas que antes. Cuando se reemplazan losas debe asegurarse en las juntas extremas un sistema apropiado de transmisión de cargas, para lo cual lo más adecuado es colocar barras de acero diseñadas para esos propósitos; cuando no se colocan estos elementos debe dosificarse un hormigón en que el efecto de retracción por fraguado se minimice, de manera que las caras entre hormigón nuevo y antiguo no tiendan a separarse.

Al igual que los pavimentos asfálticos, los de hormigón pueden presentar una serie de fallas cuya previsión y/o corrección se hace con operaciones de conservación que, para efectos de ordenamiento, suelen agruparse en dos categorías: operaciones rutinarias y operaciones periódicas. La definición y alcances de los tres tipos de operaciones se encuentran en la Sección 7.004 Glosario de Términos de este Volumen.

En la Tabla 7.201.6.B se incluye una enumeración de las principales fallas que suelen presentar los pavimentos de hormigón.

TABLA 7.201.6.B
FALLAS TÍPICAS DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.

Grietas de Esquina	Es una grieta que intercepta la junta transversal y la longitudinal adyacente, formando un ángulo de aproximadamente 50 grad con el eje o borde exterior de la losa. Los lados del triángulo que se forma tienen entre 300 mm y la mitad de la longitud de la losa. Normalmente son causadas por una pérdida de soporte de esa zona de la losa.
Grietas Longitudinales	Son predominantemente paralelas al eje del camino, dividiendo la losa en dos o tres trozos. Son provocadas por las reiteradas variaciones térmicas y de humedad que experimenta la losa.
Grietas Transversales	Son predominantemente perpendiculares al eje del camino y dividen la losa en dos o más trozos. Se originan por sobrecargas o soporte insuficiente bajo la losa.
Sello de Junta o Grieta Dañado	Se considera que un sello está dañado cuando permite la infiltración de una cantidad significativa de agua hacia la subbase y/o la intrusión de materiales incompresibles, tales como piedras, arenas u otros. Las fallas más típicas del sello de juntas son: carencia completa de material sellante, endurecimiento del sello, falta de adherencia con las caras de la junta, intrusión de materiales incompresibles y desarrollo de vegetación.
Saltadura de Juntas y Grietas	Se refiere a la desintegración o astillamientos que sufren los bordes de las juntas, hasta unos 600 mm dentro de la losa. Puede originarse por cargas excesivas o un hormigón de resistencia insuficiente.
Fisuramiento por Retracción	Comprende una serie de fisuras que comprometen sólo la parte superior de la losa; con frecuencia las fisuras más anchas son aproximadamente paralelas al eje del camino y están interconectadas por grietas más finas, orientadas en diferentes direcciones. Se originan por un exceso de acabado final durante la construcción, mala construcción o por la sal que suele colocarse sobre el pavimento en zonas de clima muy frío
Desintegración Superficial	Es la exposición del árido grueso debido al desgaste del mortero superficial producido por el tránsito. Se origina en una mala terminación, curado deficiente, áridos poco tenaces o mala dosificación.
Baches	Vacios dejados por pérdidas de hormigón. Los áridos se desprenden de la masa normalmente por efectos de ciclos hielo - deshielo o por la existencia de materias deleznales en el hormigón.
Levantamientos de Juntas	Comprende un levantamiento localizado de la losa alrededor de una junta o grieta (cubre hasta unos 600 mm a cada lado de la junta o grieta), normalmente acompañado de una serie de quebraduras. Se originan por cargas excesivas o un hormigón de resistencia insuficiente.
Escalonamiento de Juntas y Grietas	Es la diferencia de nivel que se produce entre las losas a cada lado de una Grietas junta o entre trozos agrietados. Se expresa en mm y se mide a 300 y 750 mm del borde exterior del pavimento. Su origen son erosiones o asentamientos de la base.
Bermas Desniveladas y/o Separadas	El desnivel es la diferencia entre el borde del pavimento y la berma, causado por asentamiento de ésta. La separación corresponde a la abertura entre el borde del pavimento y la berma.
Surgencia de Finos	La surgencia o bombeo de finos es un fenómeno que se caracteriza por la expulsión de agua, que normalmente arrastra suelos finos, a través de juntas y grietas. Muchas veces se puede detectar por los depósitos de suelos finos (barros) que quedan a los costados de las juntas y grietas y en el borde interior de la berma. Su origen es la acumulación de agua en la interface losa/sub base, la que es expulsada al deflectarse la losa.

Nota. Como anexo se acompaña el Catálogo de Deterioros de Pavimentos.

7.201.7 SEGURIDAD VIAL

7.201.701 Antecedentes Generales

La seguridad vial es un atributo integral de toda ruta caminera, que debe ser resguardada durante todo el ciclo de vida los caminos y, en consecuencia, debe estar presente de forma transversal en los objetivos, métodos y acciones asociadas a un sistema de administración del mantenimiento.

El propósito de la seguridad vial es que todos los usuarios de la vía (y de su entorno directo), puedan alcanzar sus respectivos destinos en condiciones de integridad física y mental. Para ello, se requiere que la infraestructura vial facilite y promueva la interacción armónica de sus usuarios, es decir, que provea el espacio y el tiempo necesarios para que todas las personas alcancen sus respectivos destinos, en atención a sus características y necesidades específicas.

El nivel de seguridad observado en el tránsito depende, en cada instante, de la interacción entre los siguientes elementos:

- La conducta de las personas que participan del tránsito, tanto motorizado como no motorizado.
- El desempeño de los sistemas de seguridad con que cuentan los vehículos.
- Las características de diseño y conservación de la vía, en cuanto proveen espacio y tiempo a las personas para evitar accidentes o reducir sus consecuencias.

Dada la alta complejidad de la interacción entre estos elementos, no resulta posible abordar cada una de las situaciones posibles. En el presente volumen se indican y describen las operaciones de conservación correspondientes a seguridad vial. El Volumen 6 “Seguridad Vial”, entrega recomendaciones y criterios generales de diseño, y también descripciones de distintos dispositivos. Cabe destacar que dichas recomendaciones deben ser complementadas por el buen criterio, y la experiencia en el análisis particular de cada caso.

Cabe destacar que el mantenimiento no debe limitarse a planificar la conservación de los dispositivos con que se concibió originalmente la obra, sino que debe plantearse una revisión crítica periódica de la suficiencia de los criterios, sistemas y dispositivos de seguridad de la vía, con miras a complementarlo o corregir eventuales defectos. De esta manera, se asegura la mejor implementación posible del propósito inicial del proyecto en cuanto a seguridad vial, cuya materialización original pueda encontrarse obsoleta por la evolución tecnológica, el cambio de las características del tránsito, o de las necesidades de los usuarios.

Análogamente, las acciones de conservación deben resguardar de manera integral los objetivos de seguridad asociados a la vía, y no concentrarse exclusivamente en el reemplazo o incorporación de elementos individuales. Así, debe contemplarse las operaciones complementarias, tales como instalación de señales o instalación de barreras de contención. La evaluación del estado y la suficiencia de los sistemas de seguridad debe realizarse en las condiciones más desfavorables para la circulación: horas de mayor tránsito, períodos de precipitaciones intensas, durante la noche, etc.

A continuación, a modo de ejemplo, se describen algunas situaciones que introducen riesgos para la seguridad vial, y cuyos efectos pueden ser atenuados mediante una adecuada conservación:

- Vegetación que obstruye la visibilidad: la eliminación de la vegetación y otros obstáculos visuales debe permitir mantener distancias de visibilidad acordes a la velocidad de proyecto del camino.
- Bermas desniveladas o en mal estado.
- Zonas laterales despejadas de ancho insuficiente.
- Angostamientos de la zona despejada producidos por alcantarillas cortas o por muros de boca.
- Desniveles en el borde exterior de la plataforma, originados por erosiones o tránsito peatonal.

- Accesos al camino sin visibilidad adecuada, en ángulo oblicuo o que carecen de pistas de salida o incorporación.
- En general, la existencia de elementos que constituyan puntos duros al borde del camino.

Finalmente, cada vez que se intervengan los sistemas de seguridad vial, se deberá actualizar la información de las obras realizadas, a través de los sistemas vigentes e implementados en las diferentes Direcciones Regionales de Vialidad, con el propósito de mantener actualizado el archivo del Inventario Vial de Conservación en dicho ámbito.

SECCIÓN 7.202 CONTROL DE LA NIEVE Y DEL HIELO.

7.202.1 ANTECEDENTES GENERALES.

7.202.101 Introducción. En la presente Sección se exponen los criterios y conceptos básicos por considerar en el diseño y, muy especialmente, en la conservación de caminos localizados en zonas denominadas frías. Deben entenderse como tales las zonas donde, habitualmente, las temperaturas invernales bajan del punto de congelación por períodos más o menos prolongados, generando precipitaciones en forma de nieve, creando capas de hielo sobre la superficie del pavimento y provocando el congelamiento del estrato superior de los suelos (penetración de las heladas).

El diseño de caminos en zonas frías obliga a tener muy presente la profundidad hasta donde se congela el suelo natural, puesto que la duración de los pavimentos y, en general, de la superestructura del camino, depende en forma importante de un diseño adecuado en este aspecto.

Por su parte la conservación de los caminos bajo estas condiciones climáticas obliga a disponer de equipos para el despeje de la nieve y control del hielo, así como de personal entrenado para desarrollar estas labores. Al igual que en cualquier otra actividad de conservación, en éstas es importante tanto el conocimiento de las técnicas preventivas como de los requerimientos de las operaciones propiamente tales. Sin embargo, en este caso la bondad de los resultados depende, en mucha mayor medida, de la organización, de los elementos disponibles y del entrenamiento con que cuente el personal. Como, por su naturaleza, las operaciones por realizar no pueden programarse con exactitud en el tiempo, y una vez que se requieren pasan a constituir una emergencia, puesto que normalmente en ese momento el sistema de transporte de la zona se encuentra paralizado o seriamente afectado, es de la mayor importancia contar con una organización que opere sin dilaciones y con una estrategia conocida y probada.

7.202.102 Profundidad de Penetración de la Helada. Los suelos, y muy especialmente los que clasifican como suelos finos (más de 35% en peso pasa el tamiz de 0,08 mm, según clasificación AASHTO), absorben humedad. Cuando la temperatura desciende bajo el punto de congelación, se transforma en hielo, cuyo mayor volumen ocupa los espacios entre partículas, desplazando al aire y a las propias partículas si el volumen ocupado por el aire no es suficiente. Si además existen fuentes de agua (napas, infiltraciones, mal drenaje, etc.), el fenómeno progresa con el crecimiento de tamaño de los lentes de hielo y la consecuente falla del pavimento por solevantamiento de la rasante. Una vez que la temperatura sube por sobre el punto de congelación, la mayor separación entre partículas se manifiesta como una disminución notoria del nivel de densidad del suelo y, consecuentemente, se transforma en una pérdida de la capacidad de soporte.

La severidad del fenómeno descrito es función de la susceptibilidad de los suelos a las heladas. El Numeral 2.504.408 del MC-V2 entrega mayores detalles sobre estos suelos y su tratamiento.

Es muy importante para el diseño de las capas de rodadura y posteriormente, para minimizar los problemas de conservación, conocer, con la mayor precisión posible, la profundidad bajo la superficie del terreno hasta donde alcanzan las temperaturas bajo el punto de congelamiento en una determinada zona. La profundidad que alcanza esta "línea de congelación" depende de factores tales como la temperatura del aire, el tiempo en que la temperatura se mantiene bajo 0° C y de la conductividad térmica del suelo.

El Tópico 3.604.5 del MC-V3 reseña un procedimiento que permite estimar la profundidad de la línea de congelamiento o penetración de la helada. Otro aporte que se puede agregar a la calidad de los diseños es determinar, en la práctica, la profundidad que alcanza el fenómeno en diferentes lugares de una región más o menos extensa. Para ello basta con excavar un pozo en un lugar donde existan suelos finos y medir cuidadosamente hasta donde se detecta el suelo congelado; una estadística de este tipo, integrada por antecedentes recogidos en un periodo de 10 años consecutivos, es la mejor estimación que se puede obtener para este parámetro, y redundante en significativas economías tanto para los diseños como en la conservación de los caminos.

7.202.103 Organización para el Control de la Nieve. La estructura de la organización destinada al control de la nieve y del hielo debe ser función de las características de la red vial por mantener, pero, necesariamente, debe incluir aspectos tales como:

- Asignación de prioridades.
- Definición de niveles de servicio.
- Determinación de un patrón de comportamiento del clima.
- Definición de la estructura organizativa y de los equipos y maquinarias adecuados.
- Definición de las consideraciones técnicas de las operaciones.
- Especificación de los procedimientos de control y despeje propiamente tales.

Aun cuando siempre será deseable que todas las vías afectadas se encuentren operables durante el mayor tiempo posible, ninguna organización puede abordar el control de la nieve y del hielo simultáneamente en toda la red. Debe, por lo tanto, estudiarse y programarse un sistema que priorice la secuencia con que se procederá con los trabajos de despeje, de manera que, llegado el momento, la organización actúe sin dilaciones y de acuerdo con un procedimiento preestablecido.

Normalmente la priorización de las vías se establece en base a una combinación de factores tales como: volumen de tránsito, importancia que cada vía tiene para el bienestar de la comunidad, existencia de compromisos internacionales, así como la existencia de tramos con pendientes fuertes, cruces de vías importantes y otras singularidades.

Esta clasificación de las vías en categorías, sobre la base de los criterios y aspectos señalados, es propia de cada red y es independiente de su categoría de diseño.

Los recursos que se requieren son función de los niveles de servicio que se determinen para las diversas vías de la red. Este indicador debe reflejar los resultados de un análisis sobre cuál es la cantidad máxima de nieve que se puede tolerar sobre el pavimento de una determinada vía, y cuanto tiempo después de terminada la tormenta el pavimento debe quedar completamente limpio. En este análisis debe tenerse en consideración que las vías con mucho tránsito generalmente toleran menos acumulación de nieve que las de poco tránsito, por lo que en estas últimas el despeje puede retrasarse por algún tiempo.

La Tabla 7.202.1.A Niveles de Servicio para el Despeje de Nieve muestra un ejemplo de criterios de niveles de servicio para vías clasificadas en tres diferentes categorías, de acuerdo con el tiempo de limpieza requerido.

**TABLA 7.202.1.A
 NIVELES DE SERVICIO PARA DESPEJE DE NIEVE**

CATEGORÍA DE LA VIDA	MÁXIMA ALTURA DE NIEVE SOBRE EL PAVIMENTO (mm)			TIEMPO DE LIMPIEZA (horas)
	DESEABLE	NORMAL	MÁXIMO	
A	12	25	50	1,0
B	25	40	60	1,5
C	25	50	75	2,5

El tiempo de limpieza indicado en la Tabla 7.202.1.A se refiere al lapso máximo que puede transcurrir, una vez finalizada la tormenta, para que la vía se encuentre limpia.

Los requerimientos para la acción de conservación son, naturalmente, función de las condiciones atmosféricas, pero también juega un papel importante la densidad del tránsito. Aun cuando el nivel de las precipitaciones en forma de nieve es importante, el factor de mayor influencia es la temperatura del aire y, consecuentemente, la temperatura del pavimento. Este último factor es la variable individual que más afecta la elección de una estrategia para controlar la nieve y el hielo.

Los factores recién mencionados son fundamentales para determinar los recursos necesarios para la conservación de una determinada red vial. Sin embargo, debe entenderse que, eventualmente, la programación podría insumir más recursos que los razonablemente disponibles; en tales situaciones una estrategia alternativa podría ser optar por limpiar durante la tormenta solamente las vías catalogadas como A y B, dejando las de Categoría C para después que ella haya terminado.

La organización puede estructurarse de varias maneras, pero lo fundamental es tener en cuenta lo siguiente:

- La asignación de vías o de tareas específicas por cuadrilla o grupo (a veces resulta conveniente contar con una cuadrilla experimentada para controlar el hielo en toda la red).
- Disponer de un sistema de alerta ante la proximidad de una tormenta.
- Establecer un sistema de turnos.
- Realizar cursos de capacitación y seguridad.
- Disponer de un muy buen sistema de comunicaciones.
- Contar con la maquinaria adecuada y con los medios para su conservación.

En cualquier caso, el imperativo de cualquiera de estas organizaciones es disponer de un plan lógico y eficaz para utilizar el personal, los equipos y los materiales.

En el caso específico del país, donde parte significativa de las labores de control de la nieve y del hielo se realiza en caminos localizados en plena cordillera de Los Andes, donde las condiciones meteorológicas y topográficas son extremadamente difíciles, los cursos de capacitación, los conceptos sobre seguridad y los sistemas de comunicaciones deben ser una preocupación prioritaria de la organización. Disponer de un sistema de comunicaciones expedito entre todas las unidades no sólo permite la reasignación de equipos y personal, mejorando la eficiencia, sino que, además, mejora substancialmente la seguridad con que se realizan los trabajos ante eventuales imprevistos climáticos o fallas de las máquinas.

Normalmente el despeje de la nieve se realiza bajo condiciones muy adversas, maniobrando sobre superficies resbaladizas, con visibilidad limitada y con los usuarios impacientes por reanudar sus viajes. Por consiguiente, se requieren operadores perfectamente entrenados, con conocimientos completos de los potenciales peligros implícitos en el trabajo y de las medidas de seguridad que se deben considerar.

7.202.2 ESTRATEGIA PARA EL CONTROL DE LA NIEVE Y DEL HIELO.

7.202.201 Acciones Preventivas. El control eficiente y económico de la nieve y del hielo depende, especialmente, de las disponibilidades y empleo adecuado de los equipos, el personal y demás elementos necesarios, la utilización de sistemas de gestión como sistemas inteligentes de transporte, sensores de hielo, nieve, señales variables, así como de la estrategia que se utilice. Sin embargo, estas condiciones no se dan por casualidad, son el fruto de un programa de inspecciones rutinarias, conservaciones y reparaciones, así como de la disponibilidad del personal, la maquinaria y los elementos de apoyo adecuados a la condición específica del o los caminos donde se operará. Así, en los caminos cordilleranos, la caída de piedras y rocas que se mezclan con la nieve debe ser un factor decisivo a la hora de seleccionar los equipos barre nieves.

Normalmente es el nivel de servicio (altura de la nieve sobre el camino) definido para una determinada ruta, el que fija el momento en que debe comenzar la intervención destinada a controlar la nieve. Sin embargo, como se ha mencionado, en los caminos localizados en plena cordillera deberán tenerse en consideración, además, otros factores que guardan relación con la seguridad. La visibilidad es un elemento determinante, por lo que debe fijarse una distancia de visibilidad mínima que puede ser función de las condiciones topográficas del lugar, sin la cual no deberían iniciarse los trabajos. Tampoco debe autorizarse la circulación de vehículos usuarios mientras no exista una distancia de visibilidad mínima previamente establecida.

Antes que llegue la época en que nieva, todos los operarios encargados de los equipos para el barrido de la nieve deben recorrer y estudiar las rutas donde van a trabajar, registrando la ubicación y características de los obstáculos y definiendo su demarcación. Asimismo, deben repasar el plan de almacenamiento de las nieves removidas en función de los tipos de maquinaria que empleen.

7.202.202 Demarcación. Para facilitar las labores de despeje de la nieve, muchas veces es conveniente colocar palos o estacas, tanto para delimitar las áreas de las que debe removerse la nieve, como para marcar obstrucciones u obstáculos. Los objetos que son obstáculos para las barredoras de nieve incluyen, entre otros; barreras de contención, muros de boca de alcantarillas, extremos de cunetas revestidas, grifos de agua y otras estructuras pequeñas susceptibles de ser cubiertas por la nieve.

Las estacas pueden ser de muchos diferentes materiales, pero para caminos rurales, donde el peligro de vandalismos es una realidad, las cañas de coligüe pintadas con franjas horizontales de unos 0,50 m de alto y de colores diferentes y adecuados para la nieve, resultan económicas y dan el resultado esperado. Deben sobresalir alrededor de 1,5 m por sobre la plataforma del camino y, en todo caso, ser más altas que la altura de nieve esperada. Deben instalarse a fines del otoño, antes que el suelo se congele. El distanciamiento a que se colocan es variable, pero normalmente da buenos resultados instalarlas cada 50 m en tramos rectos y cada 30 a 35 m en curvas.

Al final de la temporada de nieve las estacas deben retirarse del camino y almacenarse en lugares apropiados.

7.202.203 Estrategias. Básicamente existen tres estrategias u operaciones para controlar la nieve y el hielo, que son:

- La remoción o despeje de la nieve.
- La utilización de elementos anticongelantes.
- Otras técnicas.

La remoción consiste en quitar la nieve compacta o el hielo acumulados sobre el camino, rompiendo la liga existente entre ellos y el pavimento; esto se puede lograr tanto por medios mecánicos como con elementos químicos. Este ha sido el procedimiento más utilizado en el pasado en la mayoría de los países donde estas operaciones son fundamentales para mantener operando los sistemas de transporte en el invierno.

Normalmente el proceso de remoción sólo comienza una vez que la acumulación de nieve alcanza unos 30 mm, o algo más, sobre el pavimento. Cuando se produce hielo, es decir cuando la fricción entre la superficie de rodadura y los neumáticos llega a un mínimo crítico, el procedimiento contempla la adición de material abrasivo que restituya el roce, para lo cual normalmente se utiliza arena. También se suelen emplear productos químicos anticongelantes, destinados a disminuir la liga entre nieve/hielo y pavimento y de esta manera facilitar la remoción.

Por el contrario de la remoción, la estrategia de uso de productos anticongelantes está destinada a impedir la formación de una liga fuerte entre la precipitación congelada y la superficie del pavimento. Esto se logra aplicando, en el momento oportuno, productos químicos que bajan el punto de congelamiento.

También existen otras técnicas que se refieren a estrategias destinadas a mantener el pavimento constantemente limpio, colocando calentadores de pavimento, construyendo estructuras para cubrir el camino y protegerlo de las precipitaciones, etc.

7.202.204 Control con Remoción o Despeje con Maquinaria. Como se ha señalado, este procedimiento, que es el tradicional, consiste en retirar la nieve que se ha depositado sobre el pavimento generalmente utilizando maquinaria y procurando, por lo mismos medios, desprender la capa de nieve compacta y hielo que se encuentra directamente sobre la superficie de aquél. El método obliga a grandes esfuerzos para desprender estas últimas capas, por lo que las áreas resbaladizas resultan lentas de remover.

Para facilitar el desprendimiento el método suele complementarse agregando algunos agentes anticongelantes, principalmente sal sólida o cloruro de calcio. Este último se ha usado exitosamente en dosis del orden de unos 40 g/m².

Aun cuando el nivel de servicio defina una atención permanente de un camino, si se va a colocar sal sobre el pavimento inmediatamente después del primer barrido, es conveniente comenzar cuando se hayan acumulado entre 30 y 50 mm de nieve, de manera que el mismo camión que efectúa el despeje distribuya la sal. Debe tenerse en consideración que la disolución de los cristales de sal toma algún tiempo, de manera que se debe evitar pasar con barredoras de nieve inmediatamente después de esparcida la sal.

Cuando se trabaje sin suspender el tránsito, las barredoras siempre deben operar en la misma dirección que el tránsito usuario de la ruta y nunca retroceder. Asimismo, en estos casos los operadores deben recordar que ellos se desplazan con el flujo y que, por lo tanto, están sometidos a los mismos

requerimientos que los usuarios, sin tener ningún privilegio especial. Deben estar siempre alertas y manejar a la defensiva, pues con frecuencia los conductores no tienen conciencia que a los barre nieves les puede resultar difícil detenerse abruptamente en una calzada con nieve.

El hielo que se forma sobre la superficie de la calzada es el factor que representa mayores peligros para una conducción segura; por lo tanto, un objetivo primordial debe ser proporcionar una superficie de rodadura con un coeficiente de fricción adecuado. Ello se logra evitando la acumulación de nieve sólida y de hielo en el pavimento, lo que obliga remover cualquier acumulación que se presente; en ciertas circunstancias esas acciones deben complementarse con la aplicación de productos químicos y cuando éstos resultan ineficaces, agregando además materiales abrasivos que aumenten la fricción.

7.202.205 Control con Uso de Anticongelantes. Las más recientes investigaciones han demostrado que la estrategia más eficiente para minimizar los efectos adversos del hielo es la utilización de anticongelantes.

La aplicación en la superficie del pavimento de productos químicos destinados a bajar el punto de congelamiento del agua, antes del comienzo de una precipitación sólida o inmediatamente después que haya comenzado, reduce fuertemente la ligazón hielo - pavimento. Es más, la aplicación periódica adicional de pequeñas cantidades del producto durante la tormenta, refuerza la acción inhibitoria de formación de esa liga, reduciendo substancialmente los esfuerzos necesarios para limpiar el pavimento. Asimismo las cantidades totales de productos para controlar resultan menores que las requeridas utilizando prácticas de remoción.

Uno de los principales beneficios de estas prácticas es que se mejoran los aspectos de seguridad vial al reducir los tiempos en que la superficie se encuentra resbaladiza. Además, existen potencialmente posibilidades de reducir costos y disminuir los impactos ecológicos.

La adopción de una estrategia que sistemáticamente utilice los anticongelantes para la conservación de los caminos durante el invierno incluye tres aspectos críticos:

- Operación
- Toma de decisiones
- Personal

La operación se refiere a la capacidad que tiene la organización para aplicar los anticongelantes, ya sea en su forma sólida, pre-humedecida o líquida, y proveer los equipos de remoción en el momento oportuno, de manera de distribuir los anticongelantes tan cerca de la superficie del pavimento como sea posible. Las maquinarias y materiales que se requieren para estas actividades son: equipos distribuidores, productos químicos, sólidos de granulometrías adecuadas o líquidos, instalaciones para almacenar tanto productos líquidos como sólidos y equipos con palas o arados que dispongan de cuchillas.

La toma de decisiones incluye procedimientos que permitan anticipar el estado en que se encontrará el pavimento y las condiciones del tiempo en cada momento, información sobre el tránsito, disponer de patrullas camineras que observen las condiciones del pavimento y, eventualmente, hagan mediciones del coeficiente de fricción y evaluaciones posteriores a la tormenta relativas a la eficacia de los procedimientos aplicados.

Por personal se entiende la capacidad de la organización para disponer de personal de reemplazo que pueda actuar al ser llamado y el entrenamiento de los trabajadores estables.

La sal común (cloruro de sodio) es el elemento químico más utilizado para el control del hielo, pues permite mantener el agua en estado líquido a temperaturas algo más bajas que el punto de congelamiento. La sal en estado sólido se denomina agente sólido, factor que es muy importante cuando corresponde seleccionar los equipos con que se va a operar. La utilización de agentes anticongelantes sólidos tiene sus limitaciones, pues la oportunidad de aplicación resulta crítica para minimizar las pérdidas que ocasiona el tránsito. Probablemente el uso más apropiado de los agentes sólidos sea durante el transcurso de una precipitación tipo lluvia-nieve y cuando el pavimento se encuentra húmedo, ya sea por una lluvia previa o porque se ha utilizado previamente una salmuera.

Los agentes sólidos deben almacenarse completamente cubiertos o dentro de un edificio, pues de lo contrario absorben humedad y producen una lechada que drena hacia los cursos naturales de agua. Normalmente se utilizan silos de diferentes tipos para esos propósitos.

Otros tipos de agentes anticongelantes son la sal pre-humedecida con agua, el cloruro de calcio (CaCl_2), cloruro de sodio o cloruro de magnesio líquido (MgCl_2). El humedecimiento con agua puede presentar algunos problemas, pues si la temperatura es baja ésta puede congelarse durante el proceso de humidificación. La sal pre-humedecida tiene algunas ventajas respecto de la sal seca; existen menores posibilidades que sea desplazada por la acción del tránsito y, en consecuencia, se puede reducir la cantidad necesaria, favorece la formación de salmuera y derrite el hielo con mayor rapidez y a temperaturas más bajas.

Cuando la humidificación de la sal se realiza dentro de la tolva de un camión, la cantidad de líquido por utilizar debe ser del orden de 0,033 litros de líquido por kg de sal. Las investigaciones indican que este agente es eficiente como anticongelante cuando se coloca a razón de 7,7 g/m² y la superficie del pavimento tiene una temperatura entre - 9,4° y - 6,7° C. La utilización de este producto durante periodos de lluvia-nieve debe ser cuidadosamente observada, pudiéndose requerir en esa situación hasta 15 g/m² de sal pre-humedecida.

Por último existen los agentes anticongelantes líquidos, como el cloruro de sodio (NaCl), el cloruro de magnesio (MgCl_2), el cloruro de calcio (CaCl_2) y otros. Una solución de cloruro de sodio saturada de 20% a 25% en peso, es uno de los agentes líquidos que más se utiliza. Sin embargo, las investigaciones señalan que su aplicación no es conveniente durante el transcurso de grandes nevadas o de lluvia-nieve puesto que la disolución puede congelarse.

Las salmueras pueden almacenarse tanto a la intemperie como a cubierto, dependiendo del punto de congelamiento de la solución y de la temperatura mínima que se espere para la zona. A veces resulta conveniente enterrar los recipientes con la solución para evitar las temperaturas muy bajas.

Dependiendo del tipo de solución química, se puede requerir de circulación o agitación antes de traspasar el líquido desde el estanque de almacenamiento al vehículo que la distribuirá en el camino. Esto es especialmente importante cuando se manipulan soluciones que contienen aditivos reductores de la corrosión. Normalmente la agitación debe realizarse por unos 15 minutos.

SECCIÓN 7.203 TÚNELES

7.203.1 CONCEPTOS BÁSICOS.

Los túneles viales son conductos subterráneos construidos con el propósito de que el tránsito de vehículos pueda superar con mayor facilidad zonas de relieve especialmente abrupto. Son obras de uso público, que normalmente disponen de un importante equipamiento complementario destinado a garantizar la seguridad de los usuarios; tal es el caso de la ventilación forzada, cuyo objetivo es mantener un aire higiénico y buena visibilidad, que permita detectar eventuales obstáculos en la calzada.

Un túnel puede definirse como un tramo de la ruta contenido entre estructuras sólidas, donde el usuario tiene limitadas posibilidades de escape en caso de accidentes en su interior, y el aire que respira depende de un conjunto de factores propios, como su ubicación geográfica, geometría, equipamiento, suministro de energía, así como también del volumen y composición del tránsito, calidad de los vehículos, características de conducción y de la operación de las instalaciones.

El usuario tiene el derecho a suponer que para enfrentar los mayores riesgos que implica cruzar por una de estas obras, en su construcción se empleó un proyecto que consideró los materiales, equipos e instalaciones necesarias para la prevención de accidentes, como también el equipamiento, instalaciones y operación para minimizar los efectos de los mismos. Por su parte, el operador de la obra debe esperar que los usuarios respeten la legislación general vigente, especialmente la Ley de Tránsito, las normativas referentes a dimensiones y pesos máximos de vehículos y las reglamentaciones sobre transporte de cargas peligrosas.

Los objetivos y premisas señaladas, que guardan relación con los usuarios, deben complementarse con los requerimientos de seguridad para las cuadrillas de conservación al interior del túnel. Por consiguiente, es absolutamente necesario que cada actividad sea minuciosamente programada y se realice, de preferencia, a las horas en que la interferencia sea menor; normalmente, ello se logra actuando en los momentos de menor flujo de vehículos. Este requisito indica la importancia que en la explotación de túneles tiene disponer y manejar antecedentes estadísticos que permitan prever cuáles serán los días y horas más adecuados para realizar las labores de conservación.

7.203.2 CONSERVACIÓN DE TÚNELES

La conservación de los túneles viales debe realizarse de acuerdo a los planes indicados por la unidad especializada de la Dirección de Vialidad, y por todos los documentos que se generen en esta misma unidad, en sus bases de concurso, términos de referencia, y demás documentos que de ella emanen.

SECCIÓN 7.204 INSPECCIÓN Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

7.204.1 GENERALIDADES.

El concepto más integral de una adecuada gestión de mantenimiento obliga a inspecciones constantes de toda la red que se administra, a la auscultación periódica de algunos elementos para controlar su deterioro y, en general, a contar con un sistema uniforme y probado de cómo recoger y procesar la información que generan esas acciones, dado que la red vial de cualquier país es un elemento relevante para su desarrollo socioeconómico, representando, además, uno de los patrimonios más altos que puede tener una nación.

Sin embargo, para mantener este patrimonio y lograr que efectivamente los caminos contribuyan con el desarrollo del país, se requiere que estos sean conservados en forma permanente, de tal forma de revertir su deterioro y mantener las condiciones (también denominadas niveles o estándares técnicos de servicio) requeridas y apropiadas durante toda su vida útil.

Una tarea fundamental para ofrecer mejores niveles de servicio, es disponer de un proyecto o plan de conservación, que permita cuantificar las obras de conservación que sean necesarias, dónde deben efectuarse, cuándo y cuáles de ellas se podrán realizar de acuerdo a los lineamientos de mantenimiento, a las políticas y objetivos de desarrollo nacional y regional y los recursos humanos, técnicos y financieros disponibles. Para formular dicho plan, es necesario identificar previamente lo siguiente:

- La red vial y sus principales elementos constitutivos (lo que se debe mantener).
- Las necesidades de conservación de cada componente del Activo, que indirectamente reflejarán las condiciones estructurales y funcionales del Activo (qué tengo que hacer y cómo se encuentra lo que hay que mantener).
- Los objetivos y políticas del mantenimiento (lo que se pretende conseguir en el marco de la realidad).
- Los marcos presupuestarios y recursos disponibles (con cuánto lo voy a mantener).

El Inventario de Conservación Vial es la herramienta necesaria para conocer los elementos que se deben mantener y las necesidades de obras a realizar, además de entregar la visión general de la red y las condiciones en que se encuentran sus elementos constitutivos, permitiendo de esta manera aportar la información básica para la determinación de objetivos a perseguir en dicha red. Por lo anterior, el inventario constituye la base del plan o proyecto de conservación.

Sin embargo, es requisito que la información recopilada en el inventario de conservación sea fidedigna y lo más completa posible, ya que una programación basada en datos erróneos provocaría una ineficiencia del sistema y la imposibilidad de establecer metas y objetivos afines al resultado que se desea obtener.

El Inventario de Conservación Vial o ICV, se puede definir como el conjunto de información que permite determinar qué elementos de infraestructura vial existen, identificar dónde se encuentran ubicadas, visualizar qué estado o condición tienen y registrar qué acción de conservación requieren.

7.204.2 OBJETIVOS.

Al desarrollar un ICV, se busca satisfacer tres objetivos fundamentales:

- Generar un catastro de los elementos más relevantes de los activos de la infraestructura vial.
- Registrar las necesidades de conservación de dichos elementos.
- Determinar el estado de conservación de los elementos mencionados, al momento de ejecutar el ICV.

Al término de la ejecución de un ICV, y alcanzados los objetivos anteriores, se pueden desarrollar importantes tareas, tendientes a lograr una buena gestión de conservación vial, entre las que se tienen:

- Conociendo las necesidades totales de conservación, es posible determinar las inversiones requeridas.
- Dada una restricción presupuestaria, asignar los fondos disponibles a resolver aquellas necesidades que maximicen la variación positiva del estado de la red.
- Introducir en el punto anterior, variables de tipo técnicas, sociales y económicas, que permitan priorizar las necesidades que serán abordadas.
- Evaluar el efecto de la conservación ejecutada en la infraestructura vial, a partir de su estado.
- Facilitar la preparación de planes de conservación, que podrán ser abordados por cualquiera de las modalidades de conservación o por una coordinación entre ellas.
- Permite una óptima ubicación territorial de las modalidades de conservación, las que actualmente son: Contratos Globales, Tradicionales y Administración Directa.
- Permite analizar distintos escenarios para la conservación de la infraestructura vial.
- Permite determinar la inversión real de la conservación vial.
- Permite evaluar estándares técnicos de servicio.
- Es la principal fuente de información del SIG (Sistema de Información Geográfica) en lo referido a la red vial nacional.

7.204.3 ETAPAS DEL INVENTARIO.

El Inventario de Conservación, consta de las siguientes etapas:

7.204.301 Catastro. En terreno, se levanta la información correspondiente al tipo y características del elemento catastrado y su ubicación georreferenciada.

7.204.301(1)Elementos de un camino. Los elementos de un activo camino se asocian a una componente de este y se pueden clasificar actualmente en tres grandes grupos: Elementos de la Calzada, Elementos de Saneamiento (incorporando la faja vial) y Elementos de Seguridad Vial.

La Tabla 7.204.3.A, muestra los elementos de cada uno de estos grupos, que son considerados en el Inventario de Conservación (ICVnf). En esta versión de Inventario de Conservación, sólo se consideran los elementos indicados en este cuadro, sin embargo, para posteriores versiones podrían agregarse nuevos elementos.

**TABLA 7.204.3.A
 ELEMENTOS DE LAS COMPONENTES**

Calzada	Saneamiento y Faja Vial	Seguridad Vial
Carpeta Berma Badén ¹ Ciclovía Guardaganado	Alcantarilla Alcantarilla Longitudinal Bajada de Agua Contrafoso Cuneta Descarga Subdren Dren Embudo de drenaje Faja Vial Foso Solera Caseta (Parada de Bus)	Barrera Demarcación Lineal Señal Resalto (Lomo de Toro) Iluminación Valla peatonal

¹ El Badén es una sección del camino, pero si tiene alcantarillas, o cajones, entonces hay que registrarlas también como tal.

	Pasarela Gaviones Muro de contención Reja de protección de derrumbes Mallas Taludes Zona Estacionamiento Mirador Pista de Emergencia Plaza de Pesaje Plaza de Peaje	
--	--	--

7.204.301(2) Registro de datos. En la etapa de catastro, se registran en terreno los tipos, dimensiones y ubicación de los elementos viales que están considerados en el instructivo vigente. La ubicación de los elementos levantados es a través de sus coordenadas y posteriormente traspasados al SIG, para luego, calcular su kilometraje de ubicación con cifra significativa al metro.

Para realizar lo anterior, se deberá emplear la herramienta de referenciación lineal y en particular, localización a lo largo de la ruta, disponible en el software SIG. Este procedimiento utiliza la cobertura de ejes calibrados y asigna a partir de éstos, el kilometraje al elemento adyacente correspondiente.

La forma de registrar la información en terreno será de preferencia con algún tipo de dispositivo tecnológico portátil (tipo GPS) que incluyan librerías con las codificaciones validadas resultando ser herramientas más efectivas para estos fines. Cualquiera que sea el modo de registrar la información en terreno, se deberá consolidar en un archivo de base de datos plano, tipo Excel, que contenga toda la información de los caminos catastrados.

El catastro debería levantarse solamente una vez, pues en general las dimensiones y ubicación no sufren modificaciones continuas, debiendo actualizarse, por ejemplo, en los siguientes casos:

- Cuando se incorpora un nuevo camino a la red inventariada.
- Cuando las dimensiones físicas de los elementos fueran modificadas.
- Cuando se agregan elementos nuevos a caminos existentes.
- Luego de desastres naturales que hayan afectado caminos o parte de caminos.

En lo que respecta a la identificación del camino (nombre, rol, código y kilómetro cero), se considera la información, administrada en el sistema FEMN, sobre la Red Vial de la Dirección de Vialidad.

7.204.302 Registro de las Necesidades de Conservación. En terreno, considerando el catastro efectuado en la etapa anterior, se registran las necesidades de conservación que requiere el elemento evaluado, asociando una o más operaciones de conservación, del listado disponible para ese tipo de elemento.

La actual metodología, considera la realización del inventario por componente, es decir, una vez realizado el catastro de los elementos para cada componente del activo camino, se debería realizar el levantamiento de necesidades de conservación, con la frecuencia necesaria para mantener actualizado el inventario de conservación vial para que sirva de apoyo para gestionar el plan de conservación regional.

El registro de la información se debiera realizar mediante dispositivos de captura móvil privilegiando la selección de los códigos desde una lista desplegable, previamente cargada, por sobre la digitación o formularios de terreno. Finalmente, los datos levantados deben ser ingresados a planillas electrónicas que serán cargadas a las bases de datos del ICV.

Las necesidades de conservación se seleccionarán del listado actualizado de Operaciones vigentes en el Manual de Carreteras, conocidas como Operaciones genéricas. Se registrarán las reposiciones periódicas, reacondicionamientos y reposiciones rutinarias. Así mismo, las necesidades de instalación y/o confección de elementos nuevos, que son complementarios a la conservación de las vías. Las necesidades de conservación rutinaria (como limpieza, demarcación, etc.) no se levantarán, pues se determinan directamente de los datos del catastro.

7.204.303 Determinación de Notas del estado de Conservación. En gabinete, en función de las necesidades de conservación registradas se calcula una nota de conservación, la que se puede asociar a un estado de conservación. Se podrán obtener notas por elementos, componentes, caminos, tramos o grupos de estos (red vial).

Esta información, en conjunto con la información actualizada de las obras ejecutadas por contratos o administración directa, se utilizará para la aplicación de las Normas Internacionales de Contabilidad y el cálculo del patrimonio vial, entre otros parámetros.

7.204.4 INSPECCIÓN DE PUENTES Y ESTRUCTURAS.

La inspección de los puentes y estructuras tiene por finalidad establecer el estado de serviciabilidad y de estabilidad en que se encuentran en función del nivel de deterioro que presentan. Los informes que emanen de estas inspecciones deben ser analizados por los especialistas de la Dirección de Vialidad para su evaluación definitiva.

Las inspecciones de los puentes y estructuras se realizarán de acuerdo con las indicaciones e instructivos emanados por el Departamento de Puentes de la Dirección de Vialidad, los cuales actualmente se encuentran en etapa de actualización, y se ha establecido asimismo que mientras dure esta modernización, los Puentes en tuición de la Dirección General de Concesiones, así como en tuición de otras organizaciones del estado o privadas distintas a la Dirección de Vialidad, se gestionen por lo establecido en el Numeral 7.204.307 Inspección de Puentes y Estructuras del MC-V7 Edición 2019.

SECCIÓN 7.205 SEGURIDAD DURANTE LOS TRABAJOS

7.205.1 ANTECEDENTES GENERALES.

Los trabajos de mantenimiento normalmente deben realizarse sin interrumpir el tránsito y son, por lo tanto, labores potencialmente de alta peligrosidad, especialmente durante la noche. Las medidas de seguridad en estos casos deben cumplir un doble objetivo: prevenir accidentes entre los usuarios del camino y permitir que los trabajadores puedan desempeñarse bajo condiciones de seguridad adecuadas.

Al programar las faenas de mantenimiento, se debe recordar que la seguridad es un requisito inherente a toda buena gestión, de manera que las medidas que se tomen para la protección de los trabajadores y usuarios serán siempre importantes e imprescindibles. Son atingentes aquí las disposiciones de la Ley 16.744 sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales y que, entre otros, establece las obligaciones y responsabilidades del Contratista y sus subcontratistas, referidas a seguridad e higiene industrial, durante la ejecución de obras contratadas por la Dirección de Vialidad. Consecuentemente, todo contrato o faena de mantenimiento debe contar con la participación de un experto en prevención de riesgos, el que tendrá las funciones que le asignan las Bases de prevención de riesgos laborales para contratos de Obras Públicas.

7.205.2 SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES.

Es absolutamente indispensable que todo el personal de mantenimiento cuente con un entrenamiento básico donde se le instruya sobre las condiciones y tipos de trabajos que le corresponderá realizar. Asimismo, debe disponer de la indumentaria que le proporcione una protección personal adecuada, como chalecos reflectantes, botas, cascos, zapatos, guantes, mascarillas, etc. Cuando deban realizar labores en que se originan proyecciones de partículas deben estar protegidos con delantal y lentes de seguridad.

Los bandereros tienen gran responsabilidad en la seguridad de los usuarios dentro de una zona de trabajo, siendo además los trabajadores que mantienen un mayor contacto con el público. Por lo tanto, es importante escoger personal adecuado para esta labor, que se mantenga alerta, sea firme pero cortés y se sienta responsable por la seguridad de los demás trabajadores y de los usuarios del camino. Adicionalmente, el banderero debe cumplir una serie de requisitos, dentro de los cuales se encuentran: poseer una visión y audición compatibles con sus labores, haber aprobado la educación básica y haber cumplido un curso que lo habilite como tal en cuanto a seguridad, contingencias, comunicaciones, etc., el cual debe ser verificado por el Inspector Fiscal.

Los bandereros siempre deben vestir, como mínimo, una chaqueta anaranjada o amarilla, con material reflectante. La superficie reflectante mínima y el nivel de retrorreflectancia de esta vestimenta, debe cumplir con lo indicado en el Numeral 6.403.404(4).

Los conductores y operadores de máquinas deben tener al día su documentación para conducir, y estar conscientes que no tienen derechos o privilegios especiales en la conducción de los vehículos a su cargo. Durante los trabajos, deben circular exclusivamente por la o las vías designadas o señalizadas para ese objetivo.

Las sustancias combustibles y las sustancias tóxicas a emplear en los trabajos deben transportarse en recipientes adecuados, con la señalización adecuada y de acuerdo con lo indicado en el Numeral 6.102.701.

7.205.3 DISEÑO DEL ÁREA DE TRABAJO

Un buen diseño de un desvío de tránsito cumple una serie de condiciones en cuanto a la velocidad a que operará el desvío y a las dimensiones de las diversas áreas, para que provean las condiciones de seguridad mínima para las personas que operan en la obra y los diversos usuarios del camino.

7.205.301 Velocidad a Señalizar. Las velocidades de obra a señalizar en un desvío se determinarán en función de la velocidad máxima permitida en la vía. En general, se debe cumplir la siguiente condición:

$$\text{Velocidad Máxima en obra} = 80\% \text{ Velocidad Máxima permitida previo a la obra}$$

El detalle de la condición anterior se ve reflejado en la Tabla 6.902.A Velocidad Máxima en Zonas de Trabajos en la Vía.

7.205.302 Ancho de Seguridad (As). Corresponde a la separación mínima que debe existir entre la zona de los trabajos o el paso destinado a los peatones y el flujo vehicular, cuando operan en forma paralela y contigua.

En general, las dimensiones de esta zona deben cumplir con lo expuesto en la Tabla 6.402.202.C Ancho Mínimo de Seguridad.

7.205.303 Zona de Advertencia (Ld). Corresponde a la zona previa al sector de transición, es decir, antes de que se produzcan los cambios geométricos. El inicio de esta zona debe quedar siempre señalizado mediante la señal TRABAJOS EN LA VIA (PT-1a), cuyo color es amarillo fluorescente.

La distancia a la que debe instalarse la señalización de advertencia de trabajos en la vía depende básicamente de la velocidad máxima permitida previo a la obra y de si esta se ubica en una zona urbana o rural. En definitiva, se debe cumplir lo establecido en la Tabla 6.402.202.A Longitud Mínima de la Zona de Advertencia.

7.205.304 Zona de Transición (Lt). El principal elemento individual que se debe utilizar en zonas donde los trabajos por realizar impliquen reducciones del ancho del pavimento o cambios de pista, es la zona de transición que se debe proveer para la canalización. Una transición inadecuada casi siempre produce maniobras no deseadas que crean congestión y aumentan el riesgo de accidentes.

La transición para desviar el tránsito que circula por una pista que se cierra, trasladándolo a otra adyacente donde se mezclará con el propio de esa pista, debe tener una longitud adecuada para que los conductores alcancen a maniobrar, colocándose en paralelo con los otros vehículos y a la misma velocidad, antes de juntarse en una sola pista. La longitud mínima requerida por esta transición está definida en el Numeral 6.402.202(2).

Cuando un flujo debe trasladarse a una pista adyacente o desvío, donde no se mezclará con otro flujo, la longitud de la transición no debe ser inferior a la mitad de la que resulta de aplicar las disposiciones del Numeral 6.402.202(2).

Cuando deba cerrarse una berma de ancho igual o superior a 2,4 m, la restricción debe tratarse como el cierre de una parcialidad del pavimento. La longitud de la transición no debe ser inferior a un tercio de la que resulta de aplicar lo indicado en el Numeral 6.402.202(2).

El uso de transición a la salida de la zona de trabajo es opcional, pero se recomienda aplicar lo indicado en la Lámina 6.402.202.A.

La distancia máxima a la que deben colocarse los elementos canalizadores que delimitan la zona de transición (conos y/o tambores) no debe ser superior a 9 m.

7.205.305 Zona de Seguridad (LS). Consiste en una zona que separa el tránsito que circula por el sector de las obras y el área de los trabajos.

En general, las dimensiones de esta zona deben cumplir con lo expuesto en la Tabla 6.402.202.B Longitud Mínima de la Zona de Seguridad:

7.205.4 ELEMENTOS DE SEGURIDAD.

7.205.401 Señalización Provisoria. La señalización que es necesario instalar antes de iniciar trabajos de mantenimiento se debe ajustar a los requerimientos indicados en el Capítulo 6.400.

7.205.402 Segregación del Área de Trabajo. Cuando se deba trabajar en la calzada por períodos relativamente largos y en carreteras de alto tránsito, donde no conviene reducir en exceso la velocidad de operación, la mejor manera de lograr un área segura para los trabajadores y los vehículos es segregarla mediante barreras de hormigón portátiles. Estos elementos también deben utilizarse dentro del área de trabajo, para separar los flujos de tránsito de sentidos contrarios.

Normalmente se justifica instalar barreras de hormigón para separar las zonas de trabajo en faenas de ensanches de puentes y estructuras, ensanches de pavimentos, en especial, cuando ello implica dejar desniveles en el borde, y para separar los flujos de sentidos contrarios en tramos con una doble calzada temporal que carezca de mediana separadora.

Su diseño, instalación y mantenimiento debe ajustarse a un proceso cuidadoso y específico para esa situación. Estos elementos se deben tratar como si fueran sistemas permanentes. En este sentido, se deben ajustar a lo establecido en las Láminas 4.302.101 y 4.302.102, sobre todo en lo que respecta a la pieza de unión entre módulos.

Sin embargo, existen otros tipos de conectores que se han ensayado para diferentes condiciones. Algunos son pasadores de acero, que se introducen en argollas, de los que existen en diversas dimensiones; otros, son planchas de acero apernadas en las bases de las unidades. También existen sistemas en que las unidades se unen por cables tensados. Queda prohibido el uso de sistemas machihembrados pues dichas uniones no resultan aptas para resguardar la seguridad en caso de ser impactadas.

Las barreras de separación se deben instalar a 0,60 m del borde o línea de separación de la pista de circulación, para minimizar el efecto de restricción lateral que provocan. Dependiendo del tipo de conector que se utilice, el desplazamiento que puede experimentar un sistema de contención de este tipo está comprendido entre 0 y 1,5 metros. Cuando el resguardo de la seguridad no tolera el desplazamiento de las barreras, estas deben ser ancladas al piso o asentadas en un mortero de hormigón para aumentar substancialmente el roce con el suelo. No deben olvidarse las necesidades de drenaje, para evitar la acumulación de agua.

Las barreras plásticas no poseen capacidad de contención en caso de ser impactadas, por lo que su uso queda estrictamente restringido a funciones de canalización [véase el Numeral 7.205.502(5)].

7.205.403 Paneles Luminosos de Advertencia. Las flechas luminosas destellantes montadas en un panel de condiciones adecuadas son muy útiles para inducir a los conductores a cambiarse de pista de circulación, tanto durante el día como de noche. Por lo tanto, son un elemento auxiliar y complementario indispensable de la señalización tradicional en labores de mantenimiento que implican cerrar o reencauzar pistas. Se instalan en la berma o, cuando ello no es posible, en la misma pista cerrada. Donde se consulte un desvío se instalarán detrás de las barreras que cierran el camino en reparación.

Las características de las flechas luminosas destellantes montadas en paneles se definen por la distancia a la que la flecha o símbolo es visible por un conductor en un día soleado o una noche clara. La Tabla 6.405.4.A Características de los Paneles Luminosos para Zonas de Trabajo describe las exigencias para estos elementos.

Las flechas Tipo A se usan habitualmente en vías urbanas para baja velocidad; las Tipo B son apropiadas para velocidades intermedias y trabajos de mantenimiento, tanto estáticos como móviles, y las Tipo C son para carreteras de alta velocidad y alto tránsito.

Los paneles donde se monta la flecha o símbolo deben ser rectangulares, firmes y pintados de color negro opaco. Deben montarse a la mayor altura posible; su borde inferior debe presentar una altura

mínima de 1,80 m. El sistema que acciona las lámparas debe posibilitar que estas se enciendan dando forma a una flecha o una señal direccional (delineador direccional), en forma destellante o secuencial; puede señalar a la derecha, a la izquierda o a ambas simultáneamente. También debe permitir encender solo la parte central, sin flechas. Las lámparas deben ser de color amarillo ámbar. El número de destellos por minuto debe encontrarse entre 25 y 60.

7.205.5 CANALIZACIÓN DEL TRÁNSITO.

7.205.501 Objetivos. La función principal de la canalización es guiar con seguridad a los conductores y peatones, si corresponde, a través del área de trabajos. Además, advierte de los potenciales peligros existentes por las actividades de mantenimiento que se estén desarrollando en una pista de circulación o en sus cercanías, y protege a los trabajadores. Los elementos de canalización más utilizados incluyen conos, delineadores, tambores y barreras plásticas, los que permiten una transición suave y gradual del tránsito desde una pista a otra. Estos elementos deben estar precedidos y complementados por signos y señales de advertencia, de formas y características convenientes, colocados en cantidad y posición adecuadas para el tipo de carretera y condiciones de la zona de trabajos.

En el Anexo 6.400-A existen esquemas tipo que ilustran zonas de trabajos en la vía, los cuales pueden ser utilizados para diseñar desvíos de tránsito. Es importante recalcar que estos esquemas solo muestran aplicaciones típicas y no son aplicables a ningún caso particular, pues cada situación amerita su propio diseño específico.

7.205.502 Elementos para Canalización.

7.205.502(1) Características. Los elementos para mantener el tránsito fuera de una pista de circulación deben espaciarse en concordancia con las características del trabajo que se realice, de la velocidad máxima permitida del camino, y del alineamiento, tanto horizontal como vertical, del sector.

Los elementos que se utilizan para segregar áreas de trabajo y demarcar la canalización del flujo incluyen, además de la señalización, conos, hitos o delineadores tubulares, delineadores planos, tambores y conos tambores, barreras plásticas y luces centelleantes.

7.205.502(2) Conos e hitos tubulares. Los conos e hitos tubulares deben ser de color anaranjado y deben mantenerse limpios y brillantes; para uso nocturno, deben utilizarse materiales reflectantes. Presentan solo impedimentos menores al flujo y normalmente una colisión con ellos no dañará al vehículo; sin embargo, se desplazan muy fácilmente de la posición adecuada, salvo que se les agregue lastre o se les agrada la base de apoyo, para aumentar su estabilidad. El lastre no debe constituir un factor de riesgo para los vehículos, por lo que se recomienda colocar un doble cono, utilizar un cono fabricado con un material más pesado, utilizar una base especial más pesada, o rodear la base con un anillo hueco relleno con arena u otro material similar.

Las características de diseño y especificación de estos elementos están ampliamente tratadas en los Numerales 6.406.401 y 6.406.405.

7.205.502(3) Delineadores planos. Están definidos como delineadores verticales y delineadores direccionales.

Las características de diseño y especificación de estos elementos están tratadas en los Numerales 6.406.403 y 6.406.406.

7.205.502(4) Tambores y Cono Tambores. Son muy útiles para canalizar, advertir y segregar el área de trabajo. Estos elementos deben ser fabricados con PVC u otro material similar.

Los tambores deben lastrarse según las recomendaciones del fabricante, pero en ningún caso con más de 25 kg de arena suelta colocada al fondo; no deben lastrarse con rocas, trozos de hormigón u otros objetos similares y nunca el peso debe colocarse en la parte superior del tambor.

Las características de diseño y especificación de estos elementos están tratadas en los Numerales 6.406.402 y 6.406.404.

7.205.502(5) Barreras Plásticas. Estas barreras se utilizan tanto para canalizar el tránsito como para separar y advertir donde hay un área de trabajos. Pueden lastrarse solo con bolsas de arena colocadas en la base, nunca con rocas, piedras o trozos de hormigón.

Las barreras que se utilicen para separar el tránsito del área de trabajo, se deben colocar en serie para señalar un determinado obstáculo o para canalizar el flujo.

Las características de diseño y especificación de estos elementos, están tratados en el Numeral 6.407.303.

7.205.502(6) Luces de advertencia. Las luces de advertencia para áreas de trabajos son portátiles y generalmente se montan en barreras, tambores, delineadores verticales, etc. Estudios indican la conveniencia de instalarlas a una altura mínima de 0,90 m del suelo, que corresponde a la altura de un parabrisas. Esos estudios han determinado que, en caso de colisión, existe una alta probabilidad de que alguna luz de advertencia se desprenda de su soporte y lesione a algún ocupante del vehículo siniestrado, o a alguno de los trabajadores. Para que esto no ocurra la lámpara debe estar firmemente adherida al elemento donde se encuentra montada.

Las características de diseño y especificación de estos elementos, están tratadas en el Numeral 6.406.408.

7.205.6 CONTROL DEL TRÁNSITO.

7.205.601 Control del Tránsito con Banderero. Cuando se requiere detener el tránsito en forma intermitente según el desarrollo de los trabajos, o cuando el flujo puede mantenerse en forma continua pero a bajas velocidades, se recurre a bandereros. Cualquiera sea la función que deba desempeñar, el banderero debe mantenerse siempre en una posición en la cual resulte visible de manera tal que los conductores tengan tiempo suficiente para reaccionar adecuadamente. Antes de ubicar al banderero en un determinado lugar, debe estudiarse el contraste de colores que debe existir entre el fondo contra el cual se verá y los colores de la vestimenta que utilizará.

Para detener el tránsito, el banderero debe exhibir la señal portátil del punto 6.4.1 del Capítulo 5 del Manual de Señalización de Tránsito del MINTRATEL. Su operación será la especificada en el punto 6.4.3 del documento antes señalado.

El banderero debe localizarse a una cierta distancia de la zona de trabajos, adecuada para que los vehículos que se acercan alcancen a disminuir su velocidad. La distancia dependerá de las condiciones geométricas del sector de la carretera, pero como mínimo unos 100 m antes del comienzo de la zona de trabajos. Debe pararse sobre la berma, al costado de la pista por controlar y, de preferencia, detrás de una barrera. Bajo ninguna circunstancia debe hacerlo sobre la misma pista que controla. Como debe ser visible a los conductores en todo momento, debe permanecer solo y nunca ser acompañado por otras personas.

Para el adecuado y seguro control del tránsito es indispensable una perfecta comunicación con el banderero que se debe ubicar en el otro extremo de la zona de trabajos para controlar el flujo vehicular en sentido contrario; de preferencia se utilizarán medios electrónicos; si la distancia lo permite, se comunicarán visualmente.

7.205.602 Control del Tránsito con Semáforo. Cuando se requiere detener el tránsito en forma intermitente, de acuerdo con el desarrollo de los trabajos, en carreteras de alta velocidad y flujo vehicular, se debe recurrir a la instalación de semáforos móviles, con control manual o programable.

La ubicación de estos elementos debe cuidar que sean visibles desde una distancia tal que permita al conductor reaccionar oportunamente y detener el vehículo en el lugar que se controla. Deben instalarse como mínimo 100 m antes del comienzo de la zona de trabajo.

El semáforo debe instalarse fuera del área de circulación, y escudarse con sistemas de contención de ser necesario. Las baterías de alimentación deben colocarse en el suelo; de preferencia, fuera de la calzada.

Para el adecuado y seguro control del tránsito es indispensable una perfecta coordinación con el semáforo que se debe instalar en el otro extremo de la zona con trabajos, para controlar el flujo vehicular en sentido contrario.

7.205.7 DISPOSICIÓN, MANTENCIÓN Y RETIRO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

La disposición de los elementos de seguridad para los trabajadores, usuarios de las vías y de las faenas, deberán realizarse considerando lo señalado en la Sección 6.204, específicamente en el Plan de Seguridad de Faena y de la Obra, según corresponda.

En dicho Plan, se deberá presentar una propuesta para mantener operativos los elementos de seguridad, en calidad, oportunidad y suficiencia, el cual, una vez aprobado, se deberá respetar y mantener según lo dispuesto en las bases del proyecto, señalando además el plazo hasta cuando deberán estar operativos.

Así mismo, una vez terminadas las obras se deberá considerar el retiro y disposición de los elementos de seguridad provisorios, lo cual deberá estar señalado en las bases del proyecto.

SECCIÓN 7.206 ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

7.206.1 CONCEPTOS GENERALES

7.206.101 Definición y Alcances. Se cataloga como emergencia vial a una situación imprevisible o poco frecuente, de una magnitud tal, que impide o restringe severamente la transitabilidad y/o conectividad de la red vial. Estas situaciones se originan por fenómenos o riesgos naturales, que corresponden a condiciones meteorológicas extraordinariamente adversas, sismos de gran intensidad, tsunamis, erupciones volcánicas o geomorfológicos, como también a riesgos antrópicos, o cualquier tipo de acción humana que pueda alcanzar niveles de emergencia o desastre, tales como incendios, violencia social o contaminación.

Desde el punto de vista vial, también pueden generarse otras situaciones que, sin afectar directamente a la red vial, impidan o hagan riesgoso el tránsito por los caminos o infraestructura pública, tales como superficies con hielo o nieve, marejadas que afectan caminos costeros, aumentos extraordinarios del caudal o intensas nevadas, incendios forestales que impidan la visibilidad, transporte de mercancías peligrosas, etc.

La organización destinada al mantenimiento de una red vial debe estar preparada para afrontar, en forma eficiente y sin dilaciones, los requerimientos que impone una situación de emergencia. Las técnicas destinadas a reparar los daños causados por la emergencia, no difieren mucho de las que habitualmente se utilizan para mantener obras viales. Por lo tanto, la eficiencia con que éstas se resuelven no depende tanto de las técnicas, sino más bien, de la coordinación preestablecida y de la gestión de la información. Lo anterior se establece en el Plan de Enlace de la Dirección de Vialidad, el que debe ser conocido y entendido también por el personal de terreno, inspectores, operadores de maquinaria y jefaturas a nivel provincial, regional y nacional.

Existen organismos, independientes de la Dirección de Vialidad, que generan una serie de antecedentes, estadísticas e informes, que pueden ser de gran utilidad para que, de cierta manera, puedan preverse o estar alertas ante ciertos signos de que la emergencia puede desencadenarse.

La información se convierte en un bien de gran importancia, por lo que es necesario gestionarla de manera eficiente. La base de datos ministerial SIEMOP, permite a la Dirección de Vialidad gestionar todas las emergencias sobre la infraestructura vial.

7.206.102 Organización para Afrontar las Emergencias. Parte importante de la eficiencia de una organización destinada a afrontar situaciones de emergencia, radica en el conocimiento de las condiciones y características de la red vial que le corresponde atender, así como de la coordinación propia y las condiciones para la recopilación y procesamiento de información. Por lo tanto, cada región o zona del país debe considerar en esta organización regional, los criterios básicos comunes para toda la organización, adaptándolos a sus propias particularidades.

Sin embargo, si se puede establecer coordinación respecto de la información a través del Plan de Enlace de la Dirección de Vialidad, que establece información relevante a conocer por el funcionario y cómo se organiza el flujo de la información, desde el punto de ocurrencia de la emergencia hacia los niveles jerárquicos superiores. Actualmente, el Sistema de información Geográfica (SIG), se integra la información registrada en el SIEMOP y ofrece una visualización geográfica de los registros de emergencias activas.

Las consideraciones básicas que se deben tener en cuenta para afrontar las emergencias son:

- Cuidado y protección de las personas
- Cuidado y protección de los equipos, maquinarias y vehículos, para evitar reducir la capacidad de respuesta ante la emergencia o producir un daño mayor.
- Recuperar la conectividad de la red, mediante señalización de alternativas, cierres de caminos, puentes provisionales, etc.

- Recuperar la transitabilidad de la red, recuperando las carpetas de rodadura, despeje de derrumbes, relleno de erosiones, etc.

A partir de ellas es posible extraer los siguientes lineamientos:

- Designar técnicos para que recorran las áreas los que deben informar con una descripción y evaluación de los daños provocados y acompañarlos con fotografías.
- Disponer de un Plan de atención preliminar de emergencias, con responsables y tareas asociadas, que permitan evaluar la información, comunicar los hechos y las acciones inmediatas, señalando plazos estimados.
- Disponer de un sistema de registro de los eventos de emergencias, señalando información relevante para la futura toma de decisiones, como el seguimiento de estas emergencias.
- Designar personal especializado en instalar señalización de emergencia. La señalización de advertencia del peligro es un aspecto clave para evitar accidentes, por lo tanto, es conveniente que, una vez conocida la emergencia, sea personal especializado con conocimiento de los criterios y normas de señalización quién defina el tipo de señal por colocar y quién proceda a instalarlas.
- Designar un ente centralizador, que disponga de personal entrenado para procesar la información proveniente del terreno, programar los trabajos y la modalidad de ejecución, estimar costos, identificar el origen de los fondos para destinar a la emergencia, programar el uso de los equipos y el personal, etc.
- Disponer de personal y procedimientos rápidos y eficaces para informar al usuario de las rutas bajo emergencia.
- Una vez finalizada la emergencia, considerar el procesamiento de la información emanada del evento, correlacionando antecedentes sobre la magnitud del fenómeno con los daños originados, e integrando los resultados a las experiencias previas. Idealmente este análisis debe retroalimentar el sistema existente de manera de realizar los ajustes necesarios.

7.206.103 Fases de una Emergencia. El procedimiento para actuar en las emergencias debe contar con un sistema de grados o fases de acción, determinados en base a ciertos indicadores objetivos. Normalmente resulta adecuado definir tres grados o fases para las emergencias; período de alerta, período de acción y período de análisis. Obviamente estas fases se refieren a situaciones de emergencia que, de una u otra forma, pueden preverse con cierta antelación; en el caso de los sismos, donde no existe esa posibilidad, el sistema de fases puede también ser útil si se ha definido, en función de la magnitud, en qué fase se debe estar para iniciar la movilización.

7.206.103(1) Período de alerta. El primer grado debe corresponder a una alerta, que comprende el período desde que se conoce que existen probabilidades que se origine el fenómeno natural, hasta que se confirma que efectivamente se producirá dentro del área jurisdiccional de la administración. Este período puede durar desde varias horas hasta dos o más días.

Fundamentalmente durante esta fase se deben tomar algunas medidas precautorias, además de transmitir la información y preparar a todo el personal sobre la situación que se acerca. Las medidas precautorias incluyen retirar todo los equipos y maquinarias que se encuentren en los lugares más expuestos (equipos que están en los lechos de los ríos, maquinaria para el despeje de la nieve localizada en lugares que serán difícilmente accesibles una vez declarada la emergencia, etc.), preparar la movilización para el personal que actuará, definir la mejor ubicación del equipo pesado de movimientos de tierras para minimizar posteriormente los traslados, y alertar a todo el personal de manera que pueda ser localizado en cualquier momento, entre otras.

Es un período preparatorio donde se actúa mediante medidas preventivas en los lugares que corresponda, y se extiende desde el momento en que se confirma la ocurrencia del fenómeno hasta que ocurre realmente.

Durante esta fase en todas las faenas en ejecución deben iniciarse trabajos que permitan minimizar los posibles daños, entre otros, asegurar el drenaje de las obras de movimiento de tierras en construcción, proveer los medios para minimizar erosiones y arrastres, asegurar la estabilidad de las construcciones en especial pilotes, estribos y cepas de puentes, etc. El personal, previamente asignado y con sus recorridos definidos, debe iniciar la inspección de los sectores o lugares presumiblemente más amagados para constatar el comportamiento de la ruta, e informar cuando la situación va a requerir de medidas especiales.

Todos los sistemas de comunicación deben mantenerse operando durante las 24 horas del día.

7.206.103(2) Período de acción. La fase se extiende desde que comienza el fenómeno hasta el momento en que sus efectos inmediatos han sido solucionados o no requieren de una acción especial.

Tan pronto como hayan pasado las condiciones más extremas del fenómeno y no exista peligro para el personal y los equipos, se deberá iniciar la etapa de evaluación de daños, entregando la información a la oficina central para que sea procesada y se adopten las medidas para comenzar con los trabajos de reparación.

7.206.103(3) Período de análisis. La fase se extiende desde que los efectos inmediatos han sido solucionados o no requieren de una acción especial hasta que se da por superado.

La organización debe generar evaluar el resultado de la emergencia y generar las acciones para dar las soluciones definitivas, basándose en los registros generados desde la etapa anterior, es por ello, que debe generar las relaciones correspondientes en los datos para que resulten ser trazables y permitan mejorar la calidad y los sistemas de información vigentes.

7.206.2 PLAN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES Y ACCIÓN ANTE EMERGENCIAS.

7.206.201 Objetivos y Alcances. Los conceptos y criterios generales expuestos en el párrafo anterior, se han materializado para el país en el documento denominado Plan Nacional de Prevención de Desastres y Acción ante Emergencias, de la Unidad de Prevención y Emergencias del Ministerio de Obras Públicas, de 1999.

El documento señala que el Plan “actualiza la organización y asignación de funciones en el Ministerio de Obras Públicas, reforzando los aspectos que deben orientarse a la prevención, la preparación de la acción, la respuesta y la gestión de las soluciones, lo que, unido al conocimiento y respeto del entorno natural y de las manifestaciones de la naturaleza, nos permitirá un desarrollo sustentable en el tiempo, con el consiguiente mejoramiento de la calidad de vida de los usuarios de nuestra infraestructura”.

En cuanto a sus finalidades se señala que el Ministerio se ha propuesto como objetivo disminuir los daños que los fenómenos naturales causan a la comunidad y al patrimonio fiscal, así como recuperar su operatividad de manera eficaz. Para ello propone las siguientes acciones:

- En forma programada y mediante propuestas públicas: planificar, proyectar, ejecutar u ordenar ejecutar obras destinadas a prevenir los efectos negativos de los fenómenos naturales.
- Ante una catástrofe prever, anticipada y oportunamente, el empleo de medios humanos y materiales, velando en forma permanente por el buen estado y mantenimiento de la infraestructura pública.
- Ejecutar, directamente o a través de empresas privadas, obras de rehabilitación inmediata o provisorias y, con posterioridad, medidas de reconstrucción para la normalización de las actividades, estableciendo las prioridades correspondientes.

El Plan se pone en práctica de acuerdo con el siguiente esquema operacional:

- Existe una Unidad de Prevención y Emergencias del M.O.P., que tiene su propia organización y estructura; depende de la Subsecretaría de Obras Públicas y se relaciona y coordina con el Gabinete del Ministro, todas las Direcciones a Nivel Central y Secretarías Regionales Ministeriales en todo el país.

- Para lograr la coordinación prevista en el Plan, los Directores Nacionales y los Secretarios Regionales Ministeriales nombran funcionarios, de cierto rango de autoridad, para conformar niveles de coordinación regional y nacional.
- Todo el proceso de prevención de catástrofes, emergencias y soluciones definitivas, debe ser informado íntegramente a la Unidad de Prevención y Emergencias del M.O.P., en las etapas de proyecto, construcción, mantenimiento, mejoramiento, emergencia, solución transitoria y solución definitiva.
- Toda la información debe centralizarse en las Secretarías Regionales Ministeriales del M.O.P., y en la Unidad de Prevención y Emergencia.
- El M.O.P., tanto a nivel nacional como regional, coordina su acción en forma permanente con otras entidades públicas, fundamentalmente con los Ministerios del Interior, de Vivienda y Urbanismo, de Transporte y Telecomunicaciones, de Agricultura y de Salud.
- Con los medios que dispone, el M.O.P. apoya en el control de catástrofes al Ministerio del Interior, Autoridades Regionales, Provinciales y Comunales.
- En algunas regiones aisladas, el M.O.P., en conjunto con el Cuerpo Militar del Trabajo, construye "vías de comunicación terrestres".
- Frente a las emergencias, el M.O.P. aporta el personal y/o material para abordar lo más prioritario. Este organismo tiene la facultad de solicitar la colaboración de otras instituciones u organismos fiscales (Defensa, Municipalidades).
- Cuando la situación de emergencia lo requiere, las Direcciones del M.O.P pueden recurrir al sector privado para la contratación de obras, en concordancia con el marco legal vigente.

7.206.202 Aspectos Fundamentales del Plan de Prevención de Desastres. El Plan de Prevención de Emergencias define al personal que debe involucrarse en el programa y una serie de acciones, misiones y funciones, según las cuales debe estructurarse. A continuación, se presenta un resumen de los aspectos más destacados que se señalan en el referido Plan.

7.206.202(1) Personal y equipos. Las unidades que estén involucradas deben estar siempre preparadas para superar las emergencias, sin perjuicio de lo cual se deben realizar todas las acciones previas a una catástrofe necesarias para mitigar sus efectos, incluyendo actividades coordinadas con las regiones vecinas, identificando la maquinaria, los equipos y el personal disponible, así como el entrenamiento adecuado de todo el equipo.

Las actividades de preparación y prevención deben incluir también la mantención de un catastro de empresas privadas y fiscales a las que se pueda recurrir si la situación lo amerita, asegurarse que se cuenta con un sistema expedito de comunicaciones que permita reaccionar en forma rápida y oportuna, efectuar ejercicios o prácticas de entrenamiento y mantener actualizada la lista del personal designado y capacitado, tanto titular como de reemplazo.

7.206.202(2) Unidad de Prevención de Emergencias. Esta unidad, dependiente de la Subsecretaría de Obras Públicas, tiene como funciones específicas velar por el cumplimiento integral del Plan, colaborar con las demás organizaciones involucradas en su interpretación y alcances, manejar un catastro actualizado de los puntos de mayor riesgo, llevar el registro nacional del plan de enlace, coordinar los aspectos que orienten a una mejor preparación para enfrentar las emergencias, presidir el Consejo Nacional de Prevención y Emergencias del M.O.P., y proponer instructivos sobre aspectos relacionados con la prevención y emergencias, entre otras.

7.206.202(3) Consejo Nacional de Prevención y Emergencias. Corresponde a una instancia de coordinación donde se analizan los criterios, mecanismos y acciones de prevención. Tiene como misiones principales asesorar a las autoridades del M.O.P. en materias de prevención de desastres y acciones ante emergencias, proponer mecanismos de prevención y reforzamiento, proponer nuevos métodos y técnicas para la detección, monitoreo y análisis de los agentes perturbadores, proponer el tipo de obras que se requiere para incrementar el nivel de protección y disminuir las zonas de riesgo, y revisar los criterios,

normas y mecanismos de control para el cumplimiento de las especificaciones y requisitos a que se deben sujetar las obras de protección.

7.206.202(4) Dirección de Vialidad. Dentro de la organización que se describe, la Dirección de Vialidad tiene misiones y funciones específicas de gran relevancia las que, por su relación e implicancias con las labores de mantenimiento, se transcriben en su totalidad.

Las funciones que le han sido asignadas en el Plan Nacional en materias relacionadas con la prevención son las siguientes:

- Disponer la puesta en práctica de mecanismos técnicos de prevención, orientados a reforzar o disminuir las consecuencias de los desastres.
- Definir en los proyectos de obras aquellos aspectos más relevantes que puedan configurar un riesgo específico, incluyendo medidas de mitigación, esencialmente en la parte que corresponde a saneamiento, agregando los costos que ello implica, con el objeto de aumentar los niveles de calidad de la obra pública.
- En coordinación con la Dirección General de Aguas y la Dirección de Obras Hidráulicas, deberá atender la súper vigilancia de los lechos de ríos y esteros respecto de la explotación de áridos y obras de terceros que puedan alterar su funcionamiento natural.
- Efectuar y mantener actualizado un catastro priorizado de los puntos críticos de la Región y establecer sus umbrales de seguridad. Su actualización se deberá llevar a cabo, a lo menos, una vez al año.
- Postular soluciones a los puntos críticos identificados en los programas normales o especiales, informando de esto a la Unidad de Prevención y Emergencias del Ministerio de Obras Públicas, considerando fechas de inicio y término de las obras, sus costos y modificaciones.
- Efectuar un seguimiento anual de los puntos críticos solucionados, en vías de solución y pendientes, integrando nuevos puntos de amenaza, de acuerdo con los estudios que los señalen o inspecciones que los detecten.
- Participar en las Comisiones de Manejo de Cuencas Hidrográficas con el objeto de ejecutar las acciones que les correspondan, fundamentalmente en lo referido a defensas fluviales.
- Disponer limpieza de drenajes, reparación de obras fluviales y saneamiento general de cauces, alcantarillas, obras de arte y todos aquellos puntos susceptibles de embanques u obstrucciones, elaborando los programas de trabajo correspondientes.

En cuanto a materias relacionadas con la preparación para afrontar las emergencias, el Plan Nacional asigna a la Dirección de Vialidad las siguientes:

- Mantener actualizados planos con todos los caminos de la red nacional, clasificados según la definición existente, indicando en ellos las obras de arte, alcantarillas, puentes y defensas fluviales.
- Tener previstas, y en buenas condiciones de uso, alternativas viales, especialmente en aquellos puntos críticos en los que comúnmente existen interrupciones de tránsito. Además, mejorar su trazado mediante la utilización de los medios disponibles.
- Efectuar acopio o stock de materiales para emplear en situaciones de emergencia, especialmente madera para puentes, vigas metálicas, gaviones, señalización, etc.
- Ordenar la distribución racional de maquinaria y mantener un listado actualizado de la disponible, tanto fiscal como privada.
- Mantener un listado actualizado de los pozos de materiales posibles de explotar, indicando su ubicación. Efectuar los acopios que correspondan en los puntos de amenaza.

- Realizar todas las actividades que permitan prever, coordinar y planificar adecuadamente el empleo de los medios, tanto del Ministerio de Obras Públicas como de otros organismos.
- Preparar equipos de emergencia local, con personal y medios disponibles, capacitados para enfrentar un eventual daño derivado de un desastre.

Para dar cumplimiento a lo señalado antes, el Plan señala que la Dirección de Vialidad debe ejecutar las siguientes actividades:

- Crear un Plan de Enlace o llamado del personal para concurrir en el mínimo tiempo.
- De acuerdo con la experiencia adquirida sobre desastres, organizar esquemas de trabajo por ejecutar y asignar los medios disponibles.
- Evaluar posteriormente el sistema operativo, con el propósito de optimizar el funcionamiento, llamado y ejecución de actividades.

Dentro de este Plan, las labores específicas de las Direcciones Regionales de Vialidad son:

- Disponer control de todas las obras de arte y, particularmente, todos los puentes importantes y estado de las defensas fluviales, susceptibles de ser deteriorados.
- Mantener una constante coordinación con las Secretarías Regionales Ministeriales y la Unidad de Prevención y Emergencias del Ministerio de Obras Públicas, para conocer la solución de los problemas y optimizar el sistema de información sobre prevención, preparación y acción ante las emergencias.
- Analizar en forma previa las zonas probables por cubrir, con el propósito de disponer el procedimiento por usar.
- Enviar el Plan de Enlace y la organización prevista para enfrentar una emergencia al Coordinador Regional de Prevención y Emergencias.

De acuerdo con el Plan, las funciones que corresponde abordar a la Dirección de Vialidad son las siguientes:

- Disponer la organización de la Unidad de Puentes de Emergencia del Ministerio de Obras Públicas, con personal en turnos de llamado, vehículos necesarios disponibles, maquinaria y material de puentes de emergencia, debiendo mantener siempre un mínimo de stock en la Maestranza Central.
- Así también dispondrá la distribución o movilización adecuada de equipos y maquinarias para efectos de mantener una constante atención sobre los sectores más proclives a sufrir emergencias y poner en ejecución lo correspondiente de Contratos de Conservación.
- Debe mantener una expedita coordinación con la Unidad de Prevención y Emergencia del Ministerio de Obras Públicas, informándola de la distribución de equipos, maquinarias y material de puentes, su ubicación y cantidad disponible.

7.206.202(5) Otros organismos involucrados. Así como se han detallado las funciones específicas asignadas a la Dirección de Vialidad, el Plan también define funciones detalladas a organismos tales como: el Servicio de Bienestar M.O.P., la Dirección Nacional de Obras Hidráulicas, la Dirección Nacional de Arquitectura, la Dirección Nacional de Aeropuertos, la Dirección Nacional de Obras Portuarias, la Dirección Nacional de Planeamiento, la Dirección Nacional de Contabilidad y Finanzas, la Fiscalía del M.O.P., y las Secretarías Regionales Ministeriales.

7.206.203 Aspectos sobre el Plan de Acción. El Plan define para la fase de acción propiamente tal, que se extiende desde el momento en que se produce la emergencia hasta la ejecución de la solución provisoria o definitiva, las funciones que corresponde a cada una de las organizaciones involucradas.

Todas las organizaciones a nivel regional y provincial deberán:

- Detectar y confirmar, a la brevedad posible, la magnitud de los daños y sus efectos en la población.
- Poner en marcha el plan de emergencia, si la situación lo amerita.
- Disponer de inmediato el empleo de todos los recursos a su alcance y, si estos son insuficientes, solicitar los refuerzos correspondientes.
- Poner en ejecución el sistema de información previamente diseñado entre las regiones y el nivel central, de acuerdo al Plan de Enlace, manteniendo permanentemente informada a la Unidad de Prevención y Emergencias.
- Priorizar los trabajos o acciones que corresponda ejecutar, conforme a los efectos o problemas originados en la población.
- Pasada la emergencia, los Servicios afectados evaluarán el resultado de su gestión, a fin de disponer las correcciones que fueran necesarias o mantener su funcionamiento de acuerdo con lo planificado.
- La información de prensa se canalizará a través del Secretario Regional Ministerial.

Las funciones propias y específicas de la Dirección Nacional de Vialidad son:

- Acaecida una emergencia, se deberá poner en acción el Plan de Enlace y, en primer lugar, inspeccionar la situación producida, dar las instrucciones precisas para la movilización de la maquinaria y alertar a los equipos de trabajo con la rapidez y dinámica que la situación exija.
- Si la emergencia es de una dimensión regional, se deberán resolver los problemas priorizando la solución de acuerdo con la magnitud de los daños y medios con que se cuenten.
- Los puntos afectados o donde se ejecuten trabajos deberán señalizarse debidamente para evitar accidentes a las personas y daños a los vehículos. El personal que concurra en labor de reconocimiento deberá ir premunido de los elementos de seguridad y señalización correspondientes.
- Informar a los usuarios el uso de alternativas, variantes, restricciones, grados de precaución y probable fecha de normalización del servicio, por medio del Coordinador de Emergencias de la Secretaría Regional Ministerial M.O.P., a nivel Regional, y por los Jefes Provinciales, en el nivel Provincial. El Director Regional y el SEREMI intervendrán en la información cuando las emergencias sean de tal gravedad que exijan su participación. De todo ello deberá comunicarse a la Unidad de Prevención y Emergencias del Ministerio de Obras Públicas, con rapidez y oportunidad.
- Evaluar la magnitud de la emergencia y la capacidad de la Región, incluidos los recursos de empresas del sector privado, para solucionar el problema y, dependiendo de ello, solicitar refuerzos al Nivel Central.
- A Nivel Central, la Dirección de Vialidad, dependiendo de la situación, deberá colaborar en las reparaciones indispensables de puentes afectados y defensas fluviales dañadas, en el más breve plazo.
- Si la magnitud del daño lo aconseja, el personal técnico correspondiente deberá desplazarse a la Región afectada para determinar la solución necesaria.
- Cuando corresponda, disponer, en coordinación con la Unidad de Prevención de Emergencias, el traslado de puentes de emergencia, personal y medios materiales para apoyar a la Región.
- Una vez ocurrida una emergencia, informar a la Unidad de Prevención de Emergencias la nueva distribución de puentes desmontables en el país, su ubicación y cantidad disponibles. Además, deberá informar la maquinaria existente para labores de emergencia que mantiene la Dirección de Vialidad (pool de bulldozers), señalando la ubicación y distribución en el país.

- A nivel Regional mantener permanentemente informado al Coordinador de Prevención y Emergencias de la SEREMI sobre la evolución de la solución de la emergencia, los costos de la solución preliminar y de la definitiva, con las fechas probables de término.
- En el nivel Central deberá llevarse un consolidado de las emergencias y sus costos, manteniendo una estrecha coordinación con la Unidad de Prevención de Emergencias con el objeto de evitar distorsiones y perfeccionar la información que ambos mantengan en sus registros.

7.206.204 Otras Consideraciones. Por último, el Plan señala algunos aspectos generales que deben tenerse en consideración y que son los siguientes:

- Los Servicios deberán tener elaborados formatos de Resoluciones que les permitan delegar atribuciones específicas a las Jefaturas Regionales, como también de Decretos que permitan modificar la asignación de recursos de obras para reorientarlos a las soluciones más urgentes, y de los que declaran de emergencia las obras afectadas.
- Cada Servicio debe abordar con sus propios recursos las soluciones a los problemas originados por la catástrofe, pudiéndose incrementar posteriormente con asignaciones especiales.
- Los medio materiales mínimos que cada Servicio deba mantener en stock para resolver necesidades derivadas de emergencias, deben ser previstos anualmente en los respectivos presupuestos.
- Los Servicios dependientes del Ministerio de Obras Públicas ante el empleo de medio humanos y materiales como consecuencia de emergencias, deben cumplir las políticas y normas legales vigentes relativas al pago de viáticos y horas extraordinarias, empleo de medios de transporte, peajes, combustibles y lubricantes, y gastos en general.
- Según la situación que se presente, debe haber una adecuada flexibilidad en lo referido a autorizaciones oportunas para los gastos, debiendo ejercerse un efectivo control posterior.
- Es responsabilidad de las Direcciones Regionales y Secretarías Regionales Ministeriales, mantener actualizada la nómina de integrantes de los Planes de Enlace, sus direcciones laborales y domiciliarias con sus respectivos teléfonos. Todo cambio debe comunicarse oportunamente.
- El enlace se mantendrá por intermedio de la red de Obras Públicas con la Unidad de Prevención y Emergencias. En lo operativo, la mantendrá el Subsecretario de Obras Públicas con los Secretarios Regionales Ministeriales y Directores, y en lo informativo el Jefe de la Unidad de Prevención y Emergencias con las Jefaturas Superiores antes señaladas.

SECCIÓN 7.207 CONSIDERACIONES AMBIENTALES GENERALES PARA EL MANTENIMIENTO VIAL

7.207.1 ASPECTOS GENERALES

Todos los trabajos y obras de conservación vial que se realicen dentro del marco que fija este Volumen del Manual, cualquiera fuere el procedimiento administrativo por el cual se rijan, deberán ajustarse a lo dispuesto en estas Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento (C.A.G.M.), sin perjuicio que Especificaciones Ambientales Especiales (E.A.E.) para cada obra, establezcan condiciones o procedimientos adicionales o distintos.

El objetivo de estas especificaciones es lograr que los trabajos destinados a la conservación de las obras viales no alteren las condiciones medio ambientales del espacio físico, tanto natural como artificial, que circunda los caminos, eviten toda alteración innecesaria del medio, no contaminen con residuos derivados de los trabajos y no provoquen otros impactos negativos al ambiente.

Todas las obras viales, serán reguladas ambientalmente mediante lo dispuesto en el Volumen N°9 “Estudios y Criterios Ambientales en Proyectos Viales” del Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad, complementario a la Legislación Ambiental vigente. En este contexto, el Capítulo 9.100 Marco Legal Ambiental General, presenta el marco legal mínimo que se ha de tener en consideración.

Adicionalmente y al margen de sus propias responsabilidades legales y contractuales, los contratistas deberán acatar las instrucciones que imparta el Inspector Fiscal en relación a la protección del medio ambiente, instrucciones que se deberán efectuar siempre por escrito y conforme a los términos y condiciones del respectivo Contrato.

Para los efectos de asegurar una adecuada gestión y cumplimiento de la normativa ambiental durante las labores de conservación, se considera necesario distinguir 3 instancias y ámbitos de acción:

- I. Durante la planificación de la Conservación
- II. Durante el proceso de elaboración del proyecto y bases de licitación de los Contratos de conservación
- III. Durante la ejecución de las labores de Conservación

7.207.2 CONSIDERACIONES AMBIENTALES DURANTE LA PLANIFICACIÓN DE LA CONSERVACIÓN

En lo que respecta a la planificación de la conservación, es relevante que en las instancias regionales en las que se priorizan las necesidades de conservación y, consecuentemente, se define el programa de conservación para la red vial regional, participen los encargados ambientales de las Direcciones Regionales respectivas, a objeto de que éstos puedan conocer dicho programa y advertir oportunamente de los problemas ambientales que eventualmente puedan asociarse a las labores de mantenimiento programadas.

Teniendo en consideración el bajo costo y duración de las labores de conservación en relación a las obras de construcción, resulta fundamental identificar lo más temprano posible, situaciones que impliquen la tramitación de permisos ambientales que, dada su complejidad, costos y plazos, pueden tornar inviable la ejecución de determinadas obras de conservación, dentro de los plazos y montos de inversión previstos para el Programa Anual de Conservación y que, en consecuencia, aconsejen no incluirlas dentro de dicho programa.

Al respecto, resulta particularmente importante advertir si las obras a ejecutar se emplazan al interior de áreas protegidas o colocadas bajo protección oficial o implican la intervención de bosques (más aún si dentro de éstas se encuentran especies en categoría de conservación), formaciones xerófitas, sitios y/o hallazgos arqueológicos, pues en todos estos casos, se requerirá efectuar trámites y llevar a cabo medidas de prevención, reparación y/o mitigación que suponen plazos y costos, que deben ser considerados en la programación y reflejados en los montos de inversión.

7.207.3 CONSIDERACIONES AMBIENTALES DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO Y BASES DE LICITACIÓN DE LOS CONTRATOS DE CONSERVACIÓN

Los Antecedentes de Licitación de contratos de conservación, deberán contener las consideraciones identificadas durante la elaboración del proyecto y que aborden las problemáticas ambientales que en específico le aplican a las obras a contratar, así como explicitar las acciones y medidas que el contratista deberá ejecutar en relación a ellas. En particular, deberán abordarse, como mínimo, los siguientes aspectos:

- La necesidad de que participe un profesional adhoc para la gestión ambiental general y/o especialistas en relación con aspectos ambientales específicos del contrato.
- La necesidad de que participe un profesional adhoc para asegurar una adecuada relación con las comunidades cercanas.
- La necesidad de incluir partidas que permitan asignar presupuesto específico para la implementación de medidas ambientales que lo ameriten.
- Identificar áreas ambientalmente sensibles en torno a las labores de conservación a contratar, en las que se restrinja el emplazamiento de actividades anexas y/o que ameriten algún resguardo especial.
- Identificar y describir los instrumentos de gestión e información ambiental aplicables al contrato.
- Identificar los permisos ambientales que eventualmente se requieran para la ejecución del contrato.

7.207.4 CONSIDERACIONES AMBIENTALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LABORES DE CONSERVACIÓN

Durante el desarrollo de los trabajos de conservación e independiente de las especificaciones ambientales específicas que le apliquen a cada uno de éstos, se deberán considerar, como mínimo, las siguientes acciones, medidas, gestiones y procedimientos, a objeto de asegurar el adecuado cumplimiento de la legislación ambiental vigente, resguardar el medio ambiente y asegurar una correcta relación con las comunidades cercanas.

7.207.401 GESTIÓN Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

- El Contratista deberá procurar y asegurar la correcta gestión ambiental del contrato, a objeto de velar por el resguardo de los componentes ambientales intervenidos por las operaciones de conservación, acreditando a su vez el cumplimiento de las especificaciones ambientales del Contrato.
- Esta labor será desarrollada por personal del Contratista, el cual es consignado en el Anexo Complementario.
- En caso de requerirse la participación de un especialista ambiental, éste deberá ser autorizado por el Inspector Fiscal, previo visto bueno del Encargado de Medio Ambiente y Territorio de la Dirección Regional de Vialidad.
- Previo al inicio de las obras, deberá elaborar el Plan de Manejo Integral, según lo estipulado en el Capítulo 9.702.1, el que incluirá el plan de gestión ambiental a desarrollar durante la ejecución de la obra, tomando como base todas las especificaciones ambientales del contrato. Este Plan deberá contar con la aprobación de la Inspección Fiscal, la que para los efectos deberá asesorarse por los especialistas ambientales de la Dirección de Vialidad.
- Supervisar y proponer soluciones a los problemas ambientales que surjan durante la ejecución de las faenas.
- Elaborar los Planes de Manejo Ambiental para la Instalación de Faenas y Campamentos, Botaderos, Empréstitos y Plantas de Producción de Materiales, según las condiciones señaladas en las operaciones auxiliares 7.311.1, 7.311.2, 7.311.3 y 7.311.4, respectivamente.
- Elaborar informes de gestión mensual. Estos informes mensuales deberán considerar los siguientes contenidos mínimos:
 - Actividades de gestión ambiental realizadas en el período.
 - Estado de los componentes ambientales afectados por las actividades de las obras.

- Ejecución de las medidas definidas en los planes de manejo ambiental y normas ambientales para la ejecución de faenas.
- Identificación de problemas ambientales surgidos una vez aplicado el plan de manejo respectivo y, en caso de ser necesario, proponer medidas adicionales para mitigarlos.
- Ejecución y resultados de las actividades de seguimiento, vigilancia y monitoreo ambiental desarrolladas en el periodo.
- Material gráfico de apoyo (fotos, planos, etc.).
- Realizar charlas de capacitación al personal de la obra a objeto de informar y educar sobre el cumplimiento de las especificaciones ambientales del contrato y promover conductas de protección del medio ambiente.

7.207.402 RELACIONAMIENTO COMUNITARIO

- El Contratista deberá identificar los actores locales que se encuentran aledaños a las obras o a las actividades complementarias que realizará. Teniendo a la vista dicha información, elaborará un Plan de Relacionamiento Comunitario, que contendrá las actividades, canales de comunicación, procedimientos y responsabilidades, que permitirán dar a conocer el proyecto a la autoridad local, comunidad y las organizaciones sociales.
- Además deberá contener las medidas preventivas respecto de la seguridad vial y de control que implementará el contratista, con el fin de minimizar los efectos sobre la comunidad.
- El Contratista deberá apoyar logísticamente la implementación de un proceso de Información Ciudadana, en conformidad con lo dispuesto en las Secciones 9.302.3 a 9.302.7 y 9.701.3, utilizando para ello, los instrumentos adecuados, descritos en el Catálogo para la Participación Ciudadana del Volumen 9 del Manual de Carreteras.
- Este proceso estará orientado básicamente a mantener una adecuada comunicación y coordinación con los municipios y asegurar un correcto flujo de información hacia la comunidad y futuros usuarios de la ruta.
- Asimismo, este proceso deberá promover la igualdad de oportunidades en materia laboral, fomentando la incorporación de mujeres durante la ejecución del contrato.
- A objeto de alcanzar tales objetivos, el contratista deberá desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Preparar carpeta de antecedentes del proyecto y carta informativa sobre el inicio de la obra, para ser enviados a autoridades locales, con visto bueno del Inspector Fiscal.
 - Redactar carta informativa sobre el inicio de la obra, para ser enviada a representantes de organismos públicos y organizaciones locales, con visto bueno del Inspector Fiscal.
 - Preparar información de la obra para su publicación a través medios de difusión pública, con visto bueno del Inspector Fiscal.
 - Participar en las reuniones informativas a público objetivo: Se deberá elaborar la presentación, coordinar el evento, proveer los insumos necesarios y elaborar registro de asistencia y actas de reunión.
 - Entregar información periódica, lo que deberá estar definido en las bases de licitación, con antecedentes técnicos de fácil comprensión, sobre el avance de la obra. Se deberá disponer de respaldo fotográfico digital y audiovisual adecuado.
 - Disponer en la Instalación de Faenas, un Libro de Registro de sugerencias y consultas, correspondiente a un cuaderno, tamaño oficio, tapa dura, hojas foliadas autocopiativo.
 - Disponer en la Instalación de Faenas, u otro espacio seleccionado, un panel informativo a la comunidad.
 - Responder por escrito observaciones del Libro de Registro, que lo ameriten según decisión de la Inspección Fiscal.
 - Confeccionar y distribuir material informativo destinado a estimular la incorporación de mujeres en el contrato. Para los efectos, se deberán considerar, como mínimo, los contenidos consignados en el folleto de la Subdirección de Obras, incluido en las Especificaciones Generales.
 - Llevar registro, con las correspondientes firmas de respaldo, de las personas que recibieron el material señalado en el punto anterior.

7.207.403 COORDINACIÓN

- En las semanas iniciales del contrato de conservación, se deberá efectuar una reunión de trabajo a objeto de clarificar dudas acerca de los alcances de las presentes especificaciones y definir procedimientos para el adecuado cumplimiento de las mismas.
- Durante la ejecución de las obras, se desarrollará al menos una reunión semestral a objeto de controlar el avance de la gestión ambiental del proyecto, pudiendo tener lugar otras reuniones extraordinarias a solicitud del Inspector Fiscal.

7.207.404 PROPIEDAD Y SERVICIOS

- Tomar las precauciones necesarias para evitar daños a la propiedad privada, tanto por la realización de las obras, como por la ejecución de actividades anexas (extracción de áridos, botaderos, etc.).
- Todos los servicios (matrices y tuberías de agua potable, desagües, gas, línea de teléfonos, electricidad, cables, fibra óptica, etc.), que se encuentran dentro de los límites de las obras deberán ser detectados, señalizados y protegidos de manera adecuada, con el fin de evitar perjuicios.
- Especial importancia se deberá asignar a la protección y cuidado de conductos mayores tales como; acueductos, gasoductos, oleoductos u otros. Para estos efectos, deberá informarse detalladamente de su ubicación y estado con el objeto de evitar daños o accidentes.
- Se deberá asegurar el adecuado acceso a las propiedades adyacentes a la obra y a sus actividades anexas, adoptando las medidas necesarias para minimizar la afectación de los flujos peatonales y vehiculares propios del uso de esos espacios y de las actividades comunitarias que se desarrollen en la zona.

7.207.405 TRANSPORTE DURANTE LAS FAENAS Y MOVIMIENTO DE MAQUINARIA

- En período estival, siempre y cuando la falta de precipitaciones favorezca la generación de polvo en suspensión, el Contratista deberá mantener humectados los caminos de desvío, las rutas interiores en instalaciones y apilamientos, aumentando la frecuencia de los trabajos cuando existan centros poblados o caseríos a menos de 100 m.
- Controlar el correcto funcionamiento de los silenciadores de la maquinaria y vehículos utilizados en las faenas.

7.207.406 MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS

- Contar con planes de contingencia destinados a manejar eventuales accidentes derivados del transporte de sustancias peligrosas. Dichos Planes deberán ser presentados al Inspector Fiscal antes del inicio de la actividad.
- Los Planes deberán estar en conformidad a la legislación vigente y considerar como mínimo las acciones necesarias para minimizar in situ los potenciales derrames, estableciendo posteriormente los canales de comunicación correspondientes para que los organismos con injerencia en el tema establezcan el nivel de contaminación producido.
- La contaminación provocada por negligencia o derrames accidentales al medio ambiente, demandará la realización, con cargo al Contratista, de muestreos, análisis e informes, análogos a los solicitados en la partida referida al Plan de Monitoreo de Aguas. En base a éstos, se deberá proponer y aplicar las medidas de mitigación tendiente a retornar las condiciones ambientales a su normalidad. La eficacia de estas medidas deberá ser corroborada a través de la repetición de los análisis necesarios.

7.207.407 GESTIÓN AMBIENTAL DE ACTIVIDADES ANEXAS

7.207.407(1) Instalaciones de Faenas. Deben tenerse las siguientes consideraciones:

- Dar cumplimiento a los límites establecidos en la legislación vigente, respecto de las emisiones de ruido, gases, humo y material particulado respirable.
- Realizar las labores en horario diurno en las proximidades de las localidades pobladas.

- Mantener ordenada y limpia la Instalación de Faena durante todo el tiempo que dure la obra.
- Establecer y definir áreas acondicionadas para cada tipo de material.
- Mantener los residuos peligrosos (RESPEL) en bodegas habilitadas para tales efectos, dando cumplimiento a lo establecido en el D.S. 148. El retiro de estos elementos deberá realizarse por empresas autorizadas para tales efectos, llevando los registros respectivos.
- Efectuar reparaciones y cambios de lubricantes de vehículos y maquinarias sobre superficies impermeables que permitan recoger los excedentes. Todos los materiales contaminados deberán ser tratados como RESPEL.
- Contar con basureros herméticos para el acopio de desechos y trasladar los desechos domésticos a un relleno sanitario.
- Utilizar productos biodegradables para el aseo y limpieza de personas y utensilios.
- Prohibir la combustión o quema de cualquier tipo de materiales en el campamento.
- Adoptar medidas para evitar derrames de materiales contaminantes que puedan deteriorar el hábitat de la vegetación y fauna del sector. En caso de producirse, tratar el suelo contaminado como RESPEL.
- No lavar camiones en zonas de cursos y cuerpos de agua superficial. Esta labor se realizará en lugares especialmente acondicionados, de manera de recuperar el material y derivarlo a destino autorizado.
- No depositar materiales de demolición o descarte en lechos de quebradas.
- Utilización de baños conectados a soluciones particulares o colectivas, o en su defecto baños químicos para el personal de la obra. La dotación de estos elementos debe estar acorde a lo estipulado por el D.S. 594 del Ministerio de Salud.
- Habilitar lugar destinado a labores de mantención y limpieza de los vehículos y maquinaria utilizada durante la ejecución de las obras, el cual, deberá cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:
 - Dimensiones necesarias para el aparcamiento de los vehículos.
 - Piso impermeable.
 - Elementos que permitan asegurar la adecuada recolección y almacenamiento de los residuos.
 - Limpieza periódica del área.

En el caso de que las Instalaciones de Faenas requieran ser ubicadas en áreas urbanas y semiurbanas el Contratista deberá, adicionalmente cumplir con los siguientes requerimientos:

- Solicitar los permisos municipales que correspondan.
- Implementar las medidas necesarias para evitar la propagación de material particulado (cierro perimetral, pavimentación de áreas de tránsito y estacionamiento, etc.) y generación de ruidos molestos (aislamiento acústico de grupo electrógeno y laboratorio, etc.).
- Emplazar bodegas, talleres, grupos electrógenos y laboratorio (en general, todas las actividades que puedan generar ruidos molestos, polución o incendios), a una distancia mínima de 5 metros de los deslindes de los predios vecinos.
- Cumplir con todas las exigencias establecidas en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones y en el Plan Regulador respectivo.

7.207.407(2) Plantas de Producción de Materiales. Deben tenerse presente las siguientes consideraciones.

- Dar cumplimiento a los límites establecidos en la legislación vigente, respecto de las emisiones de ruido, gases, humo y material particulado respirable.
- Traslado de materiales en camiones encarpados.
- Efectuar labores dentro de horario diurno, en sectores cercanos a población, con el fin de evitar las molestias de los ruidos.

7.207.407(3) Empréstitos. Deben tenerse presente las siguientes consideraciones.

- Sólo se podrá hacer uso de los empréstitos que cuenten con un Plan de Manejo Ambiental previamente aprobado por la Inspección Fiscal y las autorizaciones pertinentes.

- Las extracciones de áridos desde pozos que superen los 100.000 m³ totales o 10.000 m³ mensuales, o si la superficie explotada es igual o superior a las 5 ha, deberán ser ingresadas al SEIA.
- Las extracciones de áridos desde cauces naturales, deberán ingresar al SEIA si superan los 20.000 m³ totales para las regiones (I a IV incluida la XV) y 50.000 m³ para el resto de las Regiones.
- Las extracciones desde cauces naturales deben contar con informe técnico favorable de la DOH (Dirección de Obras Hidráulicas) y permiso de la Municipalidad respectiva.
- Adoptar medidas a fin de no generar contaminación acústica, ni atmosférica que pueda alterar la salud y calidad de vida de la población residente en las localidades pobladas del área.
- Colocar letreros en las zonas de empréstitos que indiquen la prohibición de depositar desechos en ellos, como también bandereros en los accesos del empréstito.

7.207.407(4) Botaderos. Deben tenerse presente las siguientes consideraciones.

- Privilegiar zonas con un bajo valor edafológico (empréstitos abandonados, sitios eriazos, depresiones naturales que no evidencien fenómenos torrenciales, etc.).
- El depósito de materiales se deberá efectuar en forma ordenada, permitiendo el drenaje en forma adecuada.
- Evitar la disposición de escombros en sitios de botaderos, debiendo éstos ser conducidos a rellenos autorizados. Cuando ello no sea posible, la disposición en botaderos deberá considerar procedimientos que permitan asegurar que dichos escombros queden debidamente enterrados y protegidos de la acción de elementos naturales que pueda dar curso a procesos de contaminación del suelo, la napa o generen proliferación de vectores sanitarios.
- Los RESPEL deben ser envasados en depósitos adecuados a las características propias de cada tipo de sustancia, dispuestos temporalmente en bodegas que cumplan con lo indicado en el DS 148 MINSAL y posteriormente transportados por empresas especializadas a lugares de recepción y disposición final autorizados.
- Las dimensiones del botadero deberán ser acordes al volumen total de material a depositar, con el fin de asegurar su cierre posterior y restauración definitiva de acuerdo con lo especificado en la etapa de abandono.
- Los taludes deberán ser recubiertos con material de escarpe de manera de favorecer el prendimiento de la vegetación silvestre.
- Se aplicarán cierres perimetrales, con portón de entrada y accesos controlados durante el transcurso de los trabajos, con el fin de evitar riesgos por el ingreso de animales domésticos o población local.
- Llevar registro de los residuos que ingresan, especificando: volumen, tipo de residuo, origen y fecha de ingreso. Dicha información será entregada quincenalmente a la Inspección Fiscal, de tal forma que el ITO Ambiental verifique los volúmenes precisados.

7.207.408 PROTECCIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES ESPECÍFICOS

7.207.408(1) Flora y Fauna. Deben tenerse presente las siguientes consideraciones.

- En caso de requerir corta de bosque nativo, deberá considerarse la elaboración y aprobación de un Plan de Manejo de Obras Civiles por parte de CONAF.
- En caso de existir vegetación nativa en el área circundante o en el sector de faenas, deberá considerarse la realización de charlas informativas, de manera de incrementar la responsabilidad de los operarios frente al tema ambiental y reducir el daño sobre las especies.
- En las áreas de instalación de faena, planta de producción de materiales y frentes de trabajo, se deberá colocar señalética que indique la prohibición de cortar vegetación o dañar fauna.
- En todos los frentes de trabajo deberán existir recipientes captadores de residuos, los cuales serán retirados periódicamente. De esa manera se salvaguardará la limpieza de la faja y se evitará la generación de focos de alimento indeseable para la fauna nativa del área.
- Limitar las operaciones de roce y despeje de la faja a lo estrictamente necesario, utilizando elementos adecuados que eviten los desganches y daños innecesarios a la vegetación.
- Evitar la corta de especies protegidas.

- En caso que se encuentren nidos y madrigueras, especialmente de especies en categoría de conservación, estos se deberán trasladar a otros lugares de similares características dentro del área de faenas, previa consulta a CONAF y/o SAG y según los planes de manejos correspondientes.

7.207.408(2) Riberas, Cuerpos de Agua, Cauces y uso de las Aguas. Deben tenerse presente las siguientes consideraciones.

- Los cursos de agua no podrán ser obstruidos en su totalidad durante la ejecución de las obras, siempre se deberá permitir su libre paso.
- Una vez finalizada la obra, se deberán restituir los cauces naturales, salvo que el proyecto de ingeniería contemple una rectificación del cauce.
- No se podrá tener acopio de materiales y usar las riberas de cuerpos de agua como botaderos.
- En caso de que se deba utilizar una ribera para Instalación de Faenas o Planta de Producción de Materiales, se deberá contar con la autorización previa de la Dirección Regional de Obras Hidráulicas y el Informe Favorable de la Dirección Regional o Provincial de Aguas respectiva.
- No se podrá realizar, bajo ninguna circunstancia, vertido de residuos tóxicos o cualquier otro elemento contaminante (aceites, grasas, combustibles, asfalto, etc.) en captaciones de ríos, canales, esteros o embalses, como tampoco en las proximidades de ellos.
- Se deberá abstener de lavar o enjuagar equipos (hormigoneras, betoneras, etc.) que puedan producir escurrimiento o derrames de contaminantes cerca de los cursos de agua.

7.207.408(3) Sitios Arqueológicos y Patrimonio Cultural. Deben tenerse presente las siguientes consideraciones.

- Previo al inicio de las actividades anexas (Instalación de faenas, plantas de producción de materiales, empréstitos, botaderos y caminos de desvío), se deberá realizar una inspección visual del componente arqueológico en los lugares propuestos para el emplazamiento de las mismas, informándose sobre sus resultados en el Plan de Manejo Ambiental de la actividad.
- Ante la eventual aparición de material u osamentas durante la ejecución de las obras, el contratista deberá informar a la Inspección Fiscal y proceder conforme lo dispuesto en la Ley de Monumentos Nacionales N° 17.288 y su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas, aprobado por D.S. 484/90, del Ministerio de Educación.

7.207.409 TERMINACIONES, ASEO Y PRESENTACION FINAL

Una vez concluidas las faenas, toda el área comprendida dentro de la faja del camino deberá asearse y limpiarse, de manera de no dejar desechos de materiales u otros, sean estos provenientes de la obra o depositados por terceros con anterioridad. Para los efectos señalados se deberán retirar todos los escombros, chatarra, acopios o cordones de materiales, instalaciones auxiliares y todo material que no forme parte de las obras mismas del proyecto.

Los taludes de cortes y terraplenes deberán ser perfilados y terminados de acuerdo con los perfiles indicados en el Proyecto. Los fosos, contrafosos, canales y cunetas, dentro de la faja del camino, deberán despejarse de escombros, derrumbes y obstrucciones. Todas las alcantarillas y demás obras de drenaje, se limpiarán. Se verificará que toda la señalización y barreras de contención se encuentren en buen estado, limpias y en posición adecuada.

Se retirará toda la señalización provisoria de faenas y de los eventuales desvíos de tránsito, tratando éstos según lo indicado en este Capítulo y restituyendo lo que corresponda.

En caminos pavimentados, las áreas revestidas deberán quedar completamente libres de materiales extraños, suciedad o polvo.

Todos los materiales desechados que resulten de las operaciones descritas anteriormente, deberán trasladarse a botaderos autorizados, donde se dispondrán de acuerdo con lo señalado en la operación auxiliar 7.311.2.

Asimismo, los empréstitos y botaderos utilizados por el Contratista deberán quedar ordenados, limpios y en conformidad con las disposiciones de esta Sección, y del Capítulo 9.700. En caso de incumplimiento de estas disposiciones, el Inspector Fiscal, ordenará la ejecución de los trabajos necesarios, los que serán pagados con cargo a las garantías del Contrato.

SECCIÓN 7.208 CAMINOS BÁSICOS POR CONSERVACIÓN

7.208.1 ANTECEDENTES GENERALES

La designación de Camino Básico es el resultado de la evolución de diferentes nombres asignados a un tipo especial de conservación de caminos no pavimentados que se comenzó a implementar en algunas regiones en la década de los '90 y que luego se instauró como programa de alcance nacional. En el año 2011 fue reconocido oficialmente como un programa a ser ejecutado en el ámbito de la conservación, siempre que se cumpla ciertos requisitos acordados con la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda y del Ministerio de Desarrollo Social y Familia.

Se llama Solución Básica a la aplicación de una técnica de estabilización química o de una capa de protección asfáltica, acompañado generalmente sobre una base granular en un camino no pavimentado. De esta forma un camino no pavimentado cualquiera pasa a ser Camino Básico desde el momento en que recibe una Solución Básica, con intervenciones menores de la geometría. Como en cualquier obra de conservación, el proyecto debe complementarse con los componentes necesarios de saneamiento y de seguridad vial.

Conviene resaltar la diferencia con los caminos "pavimentados", que son aquellos en los que se ha llevado a cabo un cambio de estándar, es decir, se ha proyectado la ejecución de un mejoramiento geométrico, estructural y de saneamiento integral del camino, lo que dista enormemente del resultado de la aplicación de una solución básica, que fundamentalmente considera la ejecución de obras sobre carpeta de rodadura existente.

Con el tipo de obras de caminos básicos por conservación, se pretende lograr objetivos de índole social, económica y ambiental (sustentabilidad). Específicamente, se logra una mejor calidad de vida de los habitantes aledaños al camino; se protege la capa de rodadura granular y la inversión realizada, extendiendo el periodo necesario entre intervenciones de conservación sobre la carpeta de rodadura; se gatilla el desarrollo local en comunidades apartadas o de difícil conectividad, se disminuyen los costos generalizados de transporte; se disminuye la frecuencia y cantidad de extracción de áridos para recebos, etc.

7.208.2 REQUISITOS PARA CAMINOS BÁSICOS POR CONSERVACIÓN

En el desarrollo de los Caminos Básicos por Conservación, se han establecido una serie de acuerdos con la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda, con el Ministerio de Desarrollo Social y familia, Dirección de Planeamiento del MOP y la propia Dirección de Vialidad.

Para que obras de este tipo sean entonces consideradas en el ámbito de la Conservación, también denominadas Caminos Básicos por Conservación, se ha acordado ciertos requisitos que permiten marcar la diferencia con las obras de mejoramiento. Los requisitos originales, que deben cumplir los proyectos de obras, se acordaron en 2011 y se han ido ajustando y/o actualizando en el tiempo mediante una actualización de montos en el año 2014 y consideración de casos especiales en 2016. Tales requisitos han estado relacionados con el costo máximo por kilómetro por región o zona, tránsitos máximos, tipo de soluciones, incluyendo soluciones especiales y otras. Para su aplicación, se debe tener a la vista los acuerdos vigentes disponibles. Los montos máximos ahí consignados deben considerar las obras de saneamiento, seguridad vial y calzada del proyecto.

7.208.3 SOLUCIONES BÁSICAS

Las soluciones normalmente aplicadas para la carpeta de rodadura se dividen en dos grupos: Estabilizaciones de capas granulares y Capas de protección asfáltica y de hormigón delgadas. En situaciones especiales bien definidas se permite otro tipo de soluciones como se detalla más adelante.

7.208.301 Estabilizaciones. Una forma de obtener una capa de rodadura granular estable y duradera, disminuyendo el polvo emitido al paso de los vehículos, es la aplicación de aditivos estabilizadores.

La estabilización físico-química actúa sobre la matriz fina del suelo, modificando sus propiedades moleculares a nivel de partículas, aportando algún grado de cohesión, mejorando así propiedades funcionales y a veces, también su capacidad estructural. Se mejora así propiedades como la durabilidad a la abrasión, control de emisión de polvo, control de calaminas, soporte, impermeabilización de la superficie manteniendo así la estabilidad estructural bajo condiciones de humedad, entre otras. Sin embargo, al tener una amplia variabilidad de suelos, climas y sollicitaciones, se debe tener un especial cuidado al seleccionar el estabilizador más apropiado, por lo que se deben efectuar previamente los ensayos de laboratorio que permitan definir el tipo de estabilizador ad hoc para el tipo de suelo correspondiente y teniendo presente además que los tipos de suelos de un mismo tramo de camino pueden ser muy variables en sus características.

La estabilización físico-química introduce un agente aglomerante en el suelo que actúa sobre las partículas gruesas y finas del suelo, aportando también diferentes grados de cohesión, mejorando sus propiedades mecánicas y de servicio.

Entre los estabilizadores tradicionales están el cemento y el asfalto, además de la cal para estabilizar suelos de muy deficiente calidad.

Respecto a otros tipos, existe una gran cantidad de diferentes productos químicos que se comercializan como estabilizadores; la Dirección de Vialidad ha estado experimentando con varios de ellos y ha obtenido resultados, tanto positivos o alentadores, que merecen considerarse, como algunos que no parecen presentar ninguna ventaja respecto a estabilizar con arcilla. A continuación se muestra los tipos más empleados o conocidos.

- **Aditivos Higroscópicos.** En este grupo se cuentan las sales del tipo cloruros. Estas sales son higroscópicas (captan humedad del ambiente), mantienen la humedad en la capa granular, disminuyendo la tasa de evaporación y por lo tanto conservan la carpeta cohesionada o aglomerada, especialmente en climas áridos. Esto hace disminuir la emisión de polvo al paso de los vehículos y consecuentemente otorgan una mayor vida útil a la intervención. Por su disponibilidad y abundancia, los cloruros más empleados en el país son: el de magnesio hexahidratado o bischofita y el de sodio o sal común (en mucho menor medida hasta ahora, el cloruro de calcio).
- **Estabilizadores Iónicos o emulsiones electroquímicas.** Las partículas de suelo normalmente se encuentran débilmente unidas debido al agua adsorbida que se encuentra rodeándolas. Los estabilizadores iónicos se disocian y se unen a la superficie de las partículas finas generando uniones más fuertes con disminución de la tensión superficial. La disminución del IP resultante permite lograr una mayor densificación, y obtener una mayor capacidad portante.
- **Estabilizadores poliméricos.** Generalmente corresponden a polímeros de acrílico o de acetato de polivinilo en suspensión soluble en el agua de amasado. Luego de mezclarse el aditivo con el material granular, se produce la polimerización del aditivo, formándose por coalescencia la adhesión del polímero con las partículas granulares.
- **Estabilizadores Enzimáticos.** Este tipo de aditivos contiene enzimas (que son moléculas de proteínas) las que reaccionan con las partículas de arcilla si hay afinidad, produciendo una cementación, aumentando su soporte e impermeabilizando la capa granular.
- Estabilizadores de dos o más componentes. Son un tipo particular de estabilizador polimérico en que los componentes no deben mezclarse antes que tomen contacto con el suelo.
- Además de estos, se tiene otros tipos de estabilizadores, cuya procedencia puede ser Derivados o No Derivados del petróleo, de procedencia natural como la lignina, etc.

7.208.302 Capas de Protección. Para los Caminos Básicos por Conservación, está permitida la protección de la capa granular con una capa de protección asfáltica delgada, Las capas de protección son las convencionalmente empleadas y otras que no se utilizan usualmente para la calzada. Entre las primeras

se cuenta el tratamiento superficial simple, lechadas asfálticas, doble tratamiento superficial y el cape seal, entre otras similares.

7.208.303 Base Granular para Soluciones Básicas. La estructura que soporta las solicitaciones del tránsito la proporciona la capa granular ubicada bajo la solución básica. Por tratarse de obras de conservación, se establecen las siguientes recomendaciones para esta capa o base granular:

- i. Aplicando criterios ingenieriles y experiencia regional, considerar que es factible emplear bases con especificaciones diferentes que las tradicionales, las que deberán estar respaldadas técnicamente y aprobadas por la Dirección Regional de Vialidad.
- ii. Con el objetivo de contribuir a la sustentabilidad de la solución y contribuir a aspectos relativos a la mitigación del cambio climático, se está tendiendo a la utilización de materiales locales y/o, marginales y alternativos mediante la adición de estabilizadores, que mejoren las características estructurales de ellos, si es necesario, en lugar de emplear materiales con especificaciones estándares que implican extracción de áridos de empréstitos, mayores distancias de transporte, con los efectos medioambientales correspondientes. Tratándose de caminos de bajo tránsito, esto es perfectamente posible.
- iii. Considerar la factibilidad de recuperar o mejorar la carpeta granular existente para que actúe como base para las soluciones básicas, como las capas de protección.

7.208.304 Casos especiales. Existen situaciones particulares en que las soluciones aceptadas para Caminos Básicos por Conservación no resultan adecuadas por la mayor tracción de los neumáticos de los vehículos sobre la carpeta de rodadura, como es el caso de las pendientes altas y cuando se tiene radios de curvatura muy bajos u alguna otra condición. Para su aplicación, se debe tener a la vista los acuerdos vigentes disponibles.

MANUAL DE CARRETERAS

VOLUMEN N°7

MANTENIMIENTO VIAL

CAPÍTULO 7.300 OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

**DIRECCIÓN DE VIALIDAD
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
CHILE**

CAPÍTULO 7.300 OPERACIONES DE CONSERVACIÓN ALCANCES Y DEFINICIONES

El presente Capítulo está destinado a las diferentes acciones de conservación que se aplicarán a la infraestructura vial, denominadas Operaciones, donde cada una de ellas conduce a la conservación de una determinado componente, elemento o parte de un elemento del activo. Para ello, se describen los procedimientos de ejecución que habitualmente se utilizan; se regulan y estipulan los materiales necesarios y se establecen los requisitos de calidad a que debe ajustarse, en especial, una vez finalizada la tarea.

Este Volumen del Manual incorpora las operaciones que son más habituales, pero evidentemente resulta imposible cubrir todas las labores que pueden ser necesarias en una red vial. Cuando eventualmente se requiera una operación no definida en este Volumen del Manual, ella se deberá numerar, denominar y redactar, ajustándose a los criterios que se exponen en esta Sección y al procedimiento que se indica en el Numeral 7.001.104 de la Sección 7.001, Objetivos y Alcances, de este Volumen.

Con el propósito de facilitar su localización dentro del Volumen, las Operaciones se presentan agrupadas en secciones. Esta agrupación se basa en las afinidades que existen entre ellas; por pertenecer una misma componente, algunas por la similitud de funciones u objetivos, otras por la oportunidad en que se realizan o por estar destinadas a un mismo tipo de obra, etc. Todas las Operaciones incluidas en este Volumen del Manual se presentan agrupadas en las siguientes secciones:

- Sección 7.301 Faja Vial
- Sección 7.302 Movimiento de Tierras y Control de Taludes
- Sección 7.303 Sistema de Drenaje
- Sección 7.304 Pavimentos Asfálticos
- Sección 7.305 Pavimentos de Hormigón
- Sección 7.306 Caminos de Grava y Suelos Naturales
- Sección 7.307 Puentes y Estructuras
- Sección 7.308 Seguridad Vial
- Sección 7.309 Control de la Nieve
- Sección 7.310 Otras Operaciones
- Sección 7.311 Operaciones Auxiliares, Especificaciones y Manejo Ambiental

Para su identificación, las Operaciones se numeran primero con el número 7, que individualizan el Volumen del Manual, seguido de los tres dígitos correspondientes a la Sección dentro de la cual se encuentran insertas, continuando con un número correlativo, separado por un punto, de acuerdo con el orden con que figuran en el Volumen. Todas conservan un esquema único de presentación, divididas en cuatro tópicos, cuyo objetivo es facilitar la ubicación de los diversos aspectos de interés. Los tópicos son: Descripción y Alcances, Materiales, Procedimientos de Trabajo y Operaciones y Bases de Medición.

Cada Operación representa una acción única para el elemento, la cual se conoce como Operación Genérica, sin embargo, cuando los alcances y procedimientos de trabajo son aplicables a varias actividades similares, una Operación da origen a más de una Operación Genérica. Cuando de una Operación derivan varias, se les agrega una letra minúscula, sin separación, en orden alfabético.

Las citas a los Volúmenes N° 3, 4, 5, 6, 8 y 9 del Manual, que se incluyen en las especificaciones de las operaciones de conservación, se refieren a la edición vigente del Manual de Carreteras.

LISTADO Y CLASIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN

Nº	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CLASIFICACIÓN
Sección 7.301	Faja Vial		
7.301.1a	Roce manual de la faja	m ²	Rutinaria
7.301.1b	Roce de faja con herbicidas	m ²	Rutinaria
7.301.1c	Roce Mecanizada de la Faja	m ²	Rutinaria
7.301.1d	Tala de árboles y arbustos	m ² , N°	Periódica
7.301.2a	Retiro de basuras y desechos	m ²	Rutinaria
7.301.3a	Reposición de cercos de alambre de púas	m	Rutinaria
7.301.3b	Reposición de cerco de alambre de púas con malla	m	Rutinaria
7.301.3c	Reposición de cerco de alambres tensados	m	Rutinaria
7.301.3d	Reposición de postes para cercos de alambre	N°	Rutinaria
7.301.3e	Reposición de hebras de alambre	m	Rutinaria
7.301.3f	Reposición de malla para cerco de alambre	m ²	Rutinaria
7.301.3g	Reposición de portones de madera	N°	Rutinaria
7.301.4a	Remoción de estructuras de hormigón	m ³ , GL	Rutinaria
7.301.4b	Remoción de alcantarillas de tubos	m	Rutinaria
7.301.4c	Remoción de alcantarilla de cajón de hormigón	m	Periódica
7.301.4d	Remoción de estructuras metálicas	m ³	Rutinaria
7.301.4e	Remoción de estructuras de madera	m ³	Rutinaria
7.301.4f	Remoción de soleras	m	Rutinaria
7.301.4g	Remoción de señales verticales laterales $Sp \leq 1 \text{ m}^2$	N°	Rutinaria
7.301.4h	Remoción de señales verticales laterales $1 \text{ m}^2 < Sp \leq 12 \text{ m}^2$	N°	Rutinaria
7.301.4i	Remoción de señales verticales laterales $12 \text{ m}^2 < Sp \leq 25 \text{ m}^2$	N°	Rutinaria
7.301.4j	Remoción de barreras de contención de hormigón en Sitio	m	Rutinaria
7.301.4k	Remoción de barreras de contención de hormigón prefabricadas	m	Rutinaria
7.301.4l	Remoción de Barreras de contención metálicas y mixtas	m	Rutinaria
7.301.4m	Remoción de gaviones	m ³	Periódica
7.301.4n	Remoción de descarga de aguas	m	Periódica
7.301.4o	Remoción de guardaganado	N°	Periódica
7.301.4p	Remoción de malla de talud	m ²	Periódica
7.301.4q	Remoción de estructuras multiuso	N°	Periódica
7.301.5a	Atraveso en Ruta Vial.	GL	Periódica
7.301.6a	Colocación de cerco de alambre de púas	m	Periódica
7.301.6b	Colocación de cerco de alambre de púas con malla	m	Periódica
7.301.6c	Colocación de cerco de alambre tensado	m	Periódica
7.301.7a	Confeción de guardaganado	N°	Periódica
7.301.8a	Reposición de guardaganado	N°	Periódica
7.301.9a	Reacondicionamiento de guardaganado	N°	Rutinaria
7.301.10a	Reacondicionamiento de estructuras multiuso	N°	Rutinaria
7.301.11a	Reposición de estructuras multiuso	N°	Periódica
Sección 7.302	Movimiento de Tierras, Contención y Control de Taludes		
7.302.1a	Remoción de Derrumbes	m ³	Rutinaria
7.302.1b	Remoción de Arena	m ³	Rutinaria
7.302.2a	Trozadura de Rocas	m ³	Rutinaria
7.302.3a	Colocación de pernos de anclaje de mallas	N°, m	Periódica
7.302.3b	Colocación de malla adherida para la contención de taludes	m ²	Periódica
7.302.3c	Colocación de malla colgada para el control de desprendimientos de taludes	m ²	Periódica
7.302.4a	Colocación de rejas para contención de derrumbes	m ²	Periódica
7.302.5a	Reconformación de la plataforma	m ²	Rutinaria
7.302.5b	(Operación suprimida)		
7.302.5c	Relleno de erosiones, excavaciones y deformaciones	m ³	Rutinaria
7.302.6	Reconformación de taludes	m ²	Periódica
7.302.7a	Excavación en terreno de cualquier naturaleza (TCN)	m ³	Periódica
7.302.7b	Excavación en roca	m ³	Periódica
7.302.8a	Descarga de muros	m ³ , m	Rutinaria
7.302.8b	Descarga de reja metálica	m ³ , m	Rutinaria
7.302.8c	Descarga de malla colgante	m ³ , m	Rutinaria
7.302.8d	Descarga de malla adherida	m ³ , m	Rutinaria

7.302.9a	Riego de Taludes con estabilizador químico	m ²	Rutinaria
7.302.10a	Reacondicionamiento de malla para la contención de taludes	m ²	Periódica
7.302.10b	Reacondicionamiento de malla colgante	m ²	Rutinaria
7.302.11a	Reacondicionamiento de sistema para contención de derrumbes	m ²	Periódica
7.302.12	EN BLANCO		
7.302.13a	Habilitación de Zona Despejada	m ² , km	Rutinaria
Sección 7.303	Drenaje		
7.303.1a	Limpieza de foso, contrafoso y canal, no revestido	m	Rutinaria
7.303.1b	Limpieza de foso, contrafoso y canal, revestido	m	Rutinaria
7.303.2a	Limpieza de alcantarilla y sifón, de hasta 1 m de altura	m	Rutinaria
7.303.2b	Limpieza de alcantarilla y sifón, de más de 1 m de altura	m	Rutinaria
7.303.3a	Limpieza de cuneta revestida	m	Rutinaria
7.303.3b	Limpieza de solera	m	Rutinaria
7.303.3c	Limpieza de descarga de subdren	N°	Rutinaria
7.303.3d	Limpieza de bajada de agua	m	Rutinaria
7.303.4a	Reposición de drenes de pavimento	m	Periódica
7.303.5a	Sellado de juntas y grietas en cunetas y canales	m	Rutinaria
7.303.5b	Sellado de juntas y grietas en fosos y contrafosos	m	Rutinaria
7.303.6a	Reposición de cuneta revestidas	m	Periódica
7.303.7a	Reacondicionamiento de embudo para captación de aguas	N°	Rutinaria
7.303.7b	Reacondicionamiento de bajada de aguas	m	Rutinaria
7.303.7c	Reacondicionamiento de zona de evacuación de la descarga de aguas	N°	Rutinaria
7.303.8a	Reposición de solera	m	Rutinaria
7.303.9a	Reconfección de cunetas no revestidas	m	Rutinaria
7.303.10a	Rectificación y limpieza de cauce	m ³	Periódica
7.303.10b	Peraltamiento de ribera	m ³	Periódica
7.303.10c	En Blanco	m ³	Periódica
7.303.11	En Blanco		
7.303.12	En Blanco		
7.303.13a	Confección de alcantarilla de tubos de metal corrugado	m	Periódica
7.303.13b	Confección de alcantarilla de tubos de hormigón simple	m	Periódica
7.303.13c	Confección de alcantarilla de tubos de hormigón de base plana	m	Periódica
7.303.13d	Confección de alcantarilla de tubos de polietileno de alta densidad estructurados	m	Periódica
7.303.14a	Confección con hormigón simple	m ³	Periódica
7.303.14b	Confección con hormigón armado	m ³	Periódica
7.303.15a	Confección de revestimiento con mampostería de piedra	m ²	Periódica
7.303.15b	Confección de muro con mampostería de piedra	m ³ , m	Periódica
7.303.16a	Confección de gavión para defensa de riberas	m ³	Periódica
7.303.16b	Confección de enrocado de protección	m ³	Periódica
7.303.17a	Reconfección de foso y contrafoso no revestido	m	Rutinaria
7.303.17b	Confección de Fosos y Contrafosos en Terreno de Cualquier Naturaleza	m	Periódica
7.303.17c	Confección de foso y contrafoso en roca	m	Periódica
7.303.17d	Reconfección de foso y contrafoso revestido	m	Rutinaria
7.303.17e	Confección de fosos y contrafosos revestidos	m	Periódica
7.303.18a	Reacondicionamiento de alcantarillas de tubos de metal corrugado	m	Rutinaria
7.303.18b	Reacondicionamiento de alcantarillas de tubos de hormigón	m	Rutinaria
7.303.18c	Reacondicionamiento de alcantarillas de tubos de polietileno de alta densidad estructurados	m	Rutinaria
7.303.19a	Confección de alcantarillas de cajones prefabricados de hormigón	m	Periódica
7.303.20a	Reposición de alcantarilla de tubos de metal corrugado	m	Periódica
7.303.20b	Reposición de alcantarilla de tubos de hormigón simple	m	Periódica
7.303.20c	Reposición de alcantarilla de tubos de hormigón de base plana	m	Periódica
7.303.20d	Reposición de alcantarilla de tubos de polietileno de alta densidad estructurados	m	Periódica

Sección 7.304 Pavimentos Asfálticos			
7.304.1a	Sellado de áreas con grietas de hasta 6 mm de ancho	m ²	Rutinaria
7.304.1b	Sellado de grietas de ancho entre 6 y 20 mm	m	Rutinaria
7.304.1c	Sellado de grietas de ancho entre 20 y 70 mm	m	Rutinaria
7.304.1d	Sellado de grietas y cavidades de ancho superior a 70 mm	m	Rutinaria
7.304.2a	Bacheo superficial manual con mezclas en caliente	m ²	Rutinaria
7.304.2b	Bacheo superficial manual con mezclas en frío	m ²	Rutinaria
7.304.2c	Bacheo superficial con mezclas en frío predosificadas	m ²	Rutinaria
7.304.2d	Bacheo superficial mecanizado	m ²	Rutinaria
7.304.2e	Bacheo con tratamiento superficial doble	m ²	Rutinaria
7.304.2f	Confección de parche superficial	m ²	Periódica
7.304.2g	Bacheo con tratamiento superficial simple	m ²	Rutinaria
7.304.3a	Bacheo profundo con mezclas en caliente	m ²	Rutinaria
7.304.3b	Bacheo profundo con mezclas en frío	m ²	Rutinaria
7.304.3c	Bacheo profundo con tratamiento superficial	m ²	Rutinaria
7.304.3d	Bacheo profundo con mezclas en frío predosificadas	m ²	Rutinaria
7.304.4a	Colocación de sello tipo riego neblina	m ²	Periódica
7.304.4b	Colocación de sello de agregados tipo tratamiento superficial	m ²	Periódica
7.304.4c	Colocación de sello tipo lechada asfáltica	m ²	Periódica
7.304.4d	Colocación de sello localizado con gravilla	m ²	Periódica
7.304.4e	Colocación de sello localizado con lechada	m ²	Periódica
7.304.4f	Colocación de sello tipo microaglomerado en frío	m ²	Periódica
7.304.5a	Nivelación de bermas granulares no revestidas en pavimentos asfálticos	m ²	Periódica
7.304.6a	Nivelación de bermas revestidas con tratamiento superficial simple	m ²	Periódica
7.304.6b	Nivelación de bermas revestida con tratamiento superficial doble	m ²	Periódica
7.304.6c	Nivelación de bermas pavimentadas con mezcla asfáltica en caliente	m ²	Periódica
7.304.6d	Nivelación de bermas pavimentadas con mezcla asfáltica en frío	m ²	Periódica
7.304.7a	Colocación de imprimación reforzada	m ²	Periódica
7.304.8a	Reposición de capa de rodadura de concreto asfáltico	m ²	Periódica
7.304.8b	Recapado con concreto asfáltico	m ² , m ³	Periódica
7.304.9-7.304.13	En blanco		
7.304.14a	Confección de capa de rodadura con RAP sin procesar estabilizado con emulsión	m ³	Periódica
Sección 7.305 Pavimentos de Hormigón			
7.305.1a	Sellado de Juntas y Grietas	km	Rutinaria
7.305.1b	Sellado de Juntas y Grietas	m	Rutinaria
7.305.2	Reparación en Todo el Espesor	m ²	Periódica
7.305.3	Reparación en Todo el Espesor para Puesta en Servicio Acelerada	m ²	Periódica
7.305.4a	Reparación de Espesor Parcial	m ²	Periódica
7.305.4b	Reparación de Espesor Parcial para Puesta en Servicio Acelerada	m ²	Periódica
7.305.5-7.305.6	En blanco		
7.305.7a	Cepillado de la Superficie Pavimento de Hormigón	m ²	Periódica
7.305.7b	Cepillado de la Superficie Pavimento Asfáltico	m ²	Periódica
7.305.8	Nivelación de Bermas Granulares No Revestidas en Pavimentos de Hormigón	m ²	Rutinaria
7.305.9a	Nivelación de Bermas en Pavimentos de Hormigón Revestidas con un Tratamiento Superficial Simple	m ²	Periódica
7.305.9b	Nivelación de Bermas en Pavimentos de Hormigón Revestidas con un Tratamiento Superficial Doble	m ²	Periódica
7.305.9c	Nivelación de Bermas en Pavimentos de Hormigón Pavimentadas con Mezcla Asfáltica en Caliente	m ²	Periódica
7.305.9d	Nivelación de Bermas en Pavimentos de Hormigón Pavimentadas con Mezcla Asfáltica en Frío	m ²	Periódica
7.305.10	Reemplazo de Losas por Mezclas Asfálticas	m ²	Periódica
7.305.11	Bacheo Superficial Asfáltico en Frío en Pavimentos de Hormigón	m ²	Rutinaria
7.305.12	Reposición de Losas de Hormigón	m ²	Periódica
7.305.13a	Reperfilado Simple de Bermas	km	Rutinaria
7.305.13b	Reperfilado Simple con Riego de Bermas	km	Rutinaria
7.305.13c	Reperfilado con Compactación de Bermas	km	Rutinaria
7.305.14	Colocación de Barras de Traspaso de Carga	Nº	Rutinaria

N°	DESIGNACION	UNIDAD	CLASIFICACIÓN
Sección 7.306	Caminos de Grava y Suelos Naturales		
7.306.1a	Reperfilado Simple	km	Rutinaria
7.306.1b	Reperfilado Simple con Riego	km	Rutinaria
7.306.1c	Reperfilado con Compactación	km	Rutinaria
7.306.1d	Reperfilado con Compactación con Riego que Incorpora Estabilizador	km	Rutinaria
7.306.1e	Reperfilado con Compactación de Calzada con Adición de Material Plástico	km	Rutinaria
7.306.2a	Reparación de Áreas Inestables	m ³	Periódica
7.306.2b	Tela Geotextil para Refuerzo de la Subrasante	m ²	Periódica
7.306.3a	Bacheo de Capas de Rodadura Granulares	m ³	Rutinaria
7.306.3b	Bacheo de Capas de Rodadura Granulares con Adición de Estabilizador	m ³	Rutinaria
7.306.4a	Recebo de Capas de Rodadura Granulares	m ³	Periódica
7.306.4b	En Blanco		
7.306.4c	En Blanco		
7.306.4d	Recebo de Capas de Rodadura con Maicillo	m ³	Periódica
7.306.4e	En Blanco		
7.306.4f	Recebo de Capas de Rodadura Granulares con Adición de Estabilizador	m ³	Periódica
7.306.5	Reparación de Calzada con Material Integral	m ³	Periódica
7.306.6a	Reciclado de Capas Granulares con Adición de Estabilizador	m ³	Periódica
7.306.6b	Reciclado de Capas Granulares	m ³	Periódica
7.306.7	Confección de Bases Granulares	m ³	Periódica
Sección 7.307	Puentes y Estructuras		
7.307.1a	Pintura de Barandas Metálicas	m	Rutinaria
7.307.1b	Pintura de Barandas de Hormigón	m	Rutinaria
7.307.1c	Pintura de Barandas de Madera	m	Rutinaria
7.307.2	Pintura de Acero Estructural	m ²	Periódica
7.307.3a	Reemplazo de Cantoneras Metálicas	m	Periódica
7.307.3b	Instalación de Cantoneras Elásticas de Reemplazo	m	Periódica
7.307.4a	Reemplazo de Barbacanas Existentes	N°	Periódica
7.307.4b	Construcción de Nuevas Barbacanas	N°	Periódica
7.307.5a	Reparación de Pavimentos de Hormigón	m ²	Periódica
7.307.5b	Reparación de Pavimentos de Asfalto	m ²	Periódica
7.307.6a	Limpieza de Placas de Apoyo	N°	Periódica
7.307.6b	Reemplazo de Placas de Apoyo	N°	Periódica
7.307.7	Reparación de Superestructuras de Madera	pulg- mad	Rutinaria
7.307.8	Reparación de Infraestructuras de Madera	pulg- mad	Periódica
7.307.9	Instalación de Puentes de Madera	m	Periódica
7.307.10	Reparación Superficial del Hormigón	m ²	Periódica
7.307.11a	Relleno de Grietas por Inyecciones	kg	Periódica
7.307.11b	Relleno de Grietas por Gravedad	kg	Periódica
7.307.12	Reparación de Hormigones con Armaduras Corroidas	m ²	Periódica
7.307.13	Reposición de Tableros de Madera sobre Vigas Metálicas	m	Periódica
7.307.14a	Conservación de Balsas de Madera	m	Periódica
7.307.14b	Reparación de Balsas de Madera	m	Periódica

N°	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CLASIFICACIÓN
7.307.15a	Conservación de Puentes de Hormigón y/o Estructuras Metálicas	m	Rutinaria
7.307.15b	Reparación de Puentes de Hormigón y/o Estructuras Metálicas	m	Rutinaria
7.307.16	Montajes de Puentes Modulares	gl	Eventual
Sección 7.308	Seguridad Vial		
7.308.1a	Limpieza de Señales Verticales Laterales	m ²	Rutinaria
7.308.1b	Limpieza de Señales Verticales Sobre la Calzada	m ²	Rutinaria
7.308.2a	Reacondicionamiento de Placas de Señales Verticales Laterales	N°	Rutinaria
7.308.2b	Reacondicionamiento de Postes para Señales Verticales Laterales	N°	Rutinaria
7.308.3a	Reacondicionamiento de Señales Verticales Sobre la Calzada, 1 pista	N°	Rutinaria
7.308.3b	Reacondicionamiento de Señales Verticales Sobre la Calzada, 2 pistas	N°	Rutinaria
7.308.3c	Reacondicionamiento de Señales Verticales Sobre la Calzada, 3 pistas	N°	Rutinaria
7.308.3d	Reacondicionamiento de Señales Verticales Sobre la Calzada, 4 pistas	N°	Rutinaria
7.308.4a	Reemplazo de Placas de Señales Verticales	N°	Rutinaria
7.308.4b	Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 1 (sólo Elementos de Apoyo), $Sp \leq 0,5m^2$	N°	Rutinaria
7.308.4c	Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 2, $Sp \leq 1 m^2$	N°	Rutinaria
7.308.4d	Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 3, $1 m^2 < Sp \leq 2 m^2$	N°	Rutinaria
7.308.4e	Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 4, $2 m^2 < Sp \leq 3 m^2$	N°	Rutinaria
7.308.4f	Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 5, $3 m^2 < Sp \leq 7 m^2$	N°	Rutinaria
7.308.4g	Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 6, $7 m^2 < Sp \leq 12 m^2$	N°	Rutinaria
7.308.4h	Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 7, $12 m^2 < Sp \leq 14 m^2$	N°	Rutinaria
7.308.4i	Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 8, $14 m^2 < Sp \leq 20 m^2$	N°	Rutinaria
7.308.4j	Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 9, $20 m^2 < Sp \leq 25 m^2$	N°	Rutinaria
7.308.4k	Reemplazo de Postes de Señales Verticales	N°	Rutinaria
7.308.4l	Reemplazo de Estructuras de Sustentación de Señales Verticales	N°	Rutinaria
7.308.4m	Reemplazo de Señales de Canalización y Balizamiento	N°	Rutinaria

N°	DESIGNACIÓN	UNIDAD	CLASIFICACIÓN
7.308.5a	Señalización Vertical Lateral de cualquier tipo	N°	Periódica
7.308.5b	Señales Verticales Laterales Tipo 1 (sólo Elementos de Apoyo), $Sp \leq 0,5m^2$	N°	Periódica
7.308.5c	Señales Verticales Laterales Tipo 2, $Sp \leq 1m^2$	N°	Periódica
7.308.5d	Señales Verticales Laterales Tipo 3, $1m^2 < Sp \leq 2m^2$	N°	Periódica
7.308.5e	Señales Verticales Laterales Tipo 4, $2m^2 < Sp \leq 3m^2$	N°	Periódica
7.308.5f	Señales Verticales Laterales Tipo 5, $3m^2 < Sp \leq 7m^2$	N°	Periódica
7.308.5g	Señales Verticales Laterales Tipo 6, $7m^2 < Sp \leq 12m^2$	N°	Periódica
7.308.5h	Señales Verticales Laterales Tipo 7, $12m^2 < Sp \leq 14m^2$	N°	Periódica
7.308.5i	Señales Verticales Laterales Tipo 8, $14m^2 < Sp \leq 20m^2$	N°	Periódica
7.308.5j	Señales Verticales Laterales Tipo 9, $20m^2 < Sp \leq 25m^2$	N°	Periódica
7.308.5k	Señalización Vertical Sobre la Calzada (N°)	N°	Periódica
7.308.5l	Señalización Vertical Sobre la Calzada (m^2)	m^2	Periódica
7.308.5m	Estructura Portaseñal Tipo Bandera	N°	Periódica
7.308.5n	Marco Portaseñal	N°	Periódica
7.308.5o	Señalización de Canalización y Balizamiento	N°	Periódica
7.308.6	Limpieza de Barreras Metálicas de Contención	m	Rutinaria
7.308.7a	Pintura de Barreras Metálicas de Contención	m	Rutinaria
7.308.7b	Reparación de Barreras Metálicas de Contención	m	Rutinaria
7.308.8	Barreras Metálicas de Contención	m	Periódica
7.308.9	Tachas Reflectantes	N°	Rutinaria
7.308.10	Limpieza del Pavimento	m^2	Rutinaria
7.308.11a	Demarcación, Línea de Eje Continua Doble	km	Rutinaria
7.308.11b	Demarcación, Línea de Eje Continua Simple	km	Rutinaria
7.308.11c	Demarcación, Línea de Eje Segmentada	km	Rutinaria
7.308.11d	Demarcación, Línea de Eje Mixta	km	Rutinaria
7.308.11e	Demarcación, Líneas Segmentadas de Separación de Pistas	km	Rutinaria
7.308.11f	Demarcación, Línea Lateral Segmentada	km	Rutinaria
7.308.11g	Demarcación, Línea Lateral Continua	km	Rutinaria
7.308.11h	Demarcación, Líneas, Achurados, Símbolos y Leyendas	m^2	Rutinaria
7.308.12	Construcción de Aceras de Hormigón	m^2	Periódica
7.308.13	Conservación de Islas, Pasarelas Peatonales y Casetas de Espera	Un	Rutinaria
7.308.14	Inspección y Vigilancia General de las Vías en Contrato	mes	Rutinaria
7.308.15a	Confección de Inventario de Conservación Vial	Un	Rutinaria
7.308.15b	Actualización de Inventario de Conservación Vial	Un	Rutinaria
7.308.15c	Confección y Actualización de Inventario de Conservación Vial	km	Rutinaria
Sección 7.309	Control de la Nieve		
7.309.1a	Despeje de Nieve	km	Rutinaria
7.309.1b	Despeje de Nieve	hr-máq.	Rutinaria
7.309.2	Esparcido de Arena o Productos Anticongelantes	m^2	Rutinaria
7.309.3	Reparación y Colocación de Balizas	N°	Rutinaria
Sección 7.310	Otras Operaciones		
7.310.1a	Operaciones Fuera de Programa (gl)	gl	Rutinaria
7.310.1b	Operaciones Fuera de Programa (hr-máq)	hr-máq.	Rutinaria
7.310.1c	Operaciones Fuera de Programa (km)	km	Rutinaria
7.310.1d	Operaciones Fuera de Programa (H-D)	H-D	Rutinaria
7.310.2	Pesaje Móvil para Conservación de Red Vial	hr	Rutinaria
Sección 7.311	Operaciones Auxiliares, Especificaciones y Manejo Ambiental		
7.311.1	Instalación de Faenas y Campamentos en Obras de Mantenimiento	gl	Rutinaria
7.311.2	Apertura, Uso y Abandono de Botaderos en Obras de Mantenimiento	gl	Rutinaria
7.311.3	Apertura, Explotación y Abandono de Empréstitos en Obras de Mantenimiento	gl	Rutinaria
7.311.4	Plantas de Producción de Materiales en Obras de Mantenimiento	gl	Rutinaria

SECCIÓN 7.301 FAJA VIAL

Las Operaciones señaladas en la presente sección, se refieren a los trabajos mayoritariamente rutinarios, como limpieza y despeje de faja, remociones de estructuras y reposiciones o reacondicionamientos de elementos de la faja. Las operaciones periódicas de esta sección, dicen relación con la colocación o confección de elementos nuevos que son complementarios a los elementos propios de la calzada, seguridad vial o saneamiento.

No son parte de estas operaciones la remoción de derrumbes, arena y otro tipo de material granular que obstruyan las obras de saneamiento o la calzada, las cuales se encuentran consideradas en otra sección.

OPERACIÓN 7.301.1 CONTROL DE LA VEGETACIÓN DE LA FAJA

7.301.0101 Descripción y Alcances

Esta Operación tiene por finalidad contribuir con el despeje de la faja vial y considera trabajos de control selectivo de la vegetación existente, eliminación de ramaje aéreo, tala de árboles y arbustos y el retiro de cualquier resto vegetal producto de los trabajos. Excepcionalmente, se considera el retiro de basura y desechos de cualquier tipo, que se encuentre dentro del área especificada en el Proyecto, cualquiera sea su procedencia.

Esta operación incluye todas las actividades necesarias para la recolección, carguío, transporte y disposición final de los restos vegetales y desechos en los botaderos autorizados, dando cumplimiento a la normativa sanitaria y medio ambiental vigente.

La vegetación, en muchos casos, resulta beneficiosa para el camino, mejorando la estética general, colaborando con la estabilización de taludes, y permitiendo además un viaje más placentero; sin embargo, se debe tener en cuenta la seguridad vial y el saneamiento para controlar el crecimiento desproporcionado de esta vegetación. Dependiendo de las zonas geográficas o naturales, se debe tener en cuenta las especies y áreas protegidas. Por lo tanto, no se deben realizar despejes, programar talas o hacer remociones indiscriminadas de toda vegetación existente dentro de la faja, sino, se debe realizar un estudio para establecer áreas o especies individuales que deben ser controladas o taladas.

El control de la vegetación considera acciones como el roce, que corresponde a la acción de cortar en forma parcial y selectivamente plantas, arbustos y ramas que interfieren con los elementos del camino y afectan la seguridad vial o el saneamiento. Se considera en esta categoría el uso de herbicida. Y, por otra parte, la tala, que corresponde a la acción de cortar árboles y arbustos en el tronco, que afectan la seguridad vial.

En caso de realizar el roce mediante la utilización de maquinaria y herramientas, estas deberán ser especializadas para el tipo de vegetación a controlar. Los equipos, herramientas y el personal que las opera, deberán cumplir con la legislación y medidas de seguridad vigente.

Los principales factores que se deben considerar para definir los requerimientos del trabajo de control de la vegetación son:

- Las especies que se encuentren protegidas deberán estar o ser incluidas en el plan de manejo respectivo, para efectuar este trabajo.
- Las señalizaciones viales deben encontrarse completamente libres de cualquier vegetación que impida su visión desde, a lo menos, 150 m de distancia.
- La Velocidad de Proyecto de la carretera y los radios de las curvas horizontales definen un despeje lateral mínimo, que asegure la distancia de visibilidad de parada o adelantamiento, tal como se especifica en los Tópicos 3.202.2 y 3.202.3. La vegetación que arraiga en taludes de cortes y

terraplenes es esencial para evitar deslizamientos y desprendimientos, por lo que sólo debe cortarse a una altura adecuada para que no obstruya la visibilidad en los términos anteriormente señalados. En lo posible, se deberá evitar talar árboles para mejorar la visibilidad, contemplándose para ello el raleo selectivo.

- En islas u otras áreas de seguridad, o encauzamiento del tránsito que vira o ingresa a la carretera, ninguna vegetación deberá quedar con una altura mayor que 0,20 m.
- Los arbustos que arraiguen dentro de elementos de drenaje, tales como fosos, contrafosos y otros deben retirarse completamente.
- En caso de existir vegetación en la calzada, bermas, sobre ancho de plataforma (SAP) y sectores de estacionamientos, pavimentados o con tratamiento, ella deberá ser extraída de raíz, aplicando herbicida de ser necesario, dejando reparada correctamente la zona. No se extraerá la vegetación destinada a evitar la erosión de taludes de cortes y terraplenes, y la de otros sectores en que esté permitida.
- Deben talarse los árboles o arbustos de tronco de 150 mm o más de diámetro, en la mediana y en las circunstanciales zonas despejadas, pues aumentan la severidad de un eventual accidente. Así mismo, aquellas especies con riesgo inminente de caída sobre la calzada o elementos viales.
- Deben cortarse las ramas de árboles y arbustos que crecen del troco principal y que obstaculizan la visión de las señales verticales o cuando sobrepasan la proyección vertical de la plataforma hacia la calzada. Esta misma consideración se deberá tener con la vegetación de las medianas.
- Al realizar el control de la vegetación mediante la aplicación de herbicidas, el trabajo deberá ser realizado por personal calificado y con las medidas de seguridad pertinentes, cumpliendo además con la normativa sanitaria y medio ambiental vigente.

7.301.0102 Materiales

Cuando se realice el roce manual o mecanizado, la operación no requerirá el uso de materiales.

En el caso de que el roce de faja incluya control de vegetación con matamalezas, los herbicidas a utilizar deben estar autorizados por el Ministerio de Salud y/o la autoridad respectiva, para el uso en zonas de ámbito público. El tipo de herbicidas a usar dependerá de la vegetación existente o más abundante de la zona, la época del año y la zona geográfica, y deberá ser propuesto para aprobación de la Dirección de Vialidad.

7.301.0103 Procedimientos de Trabajo

7.301.0103(1) Disposiciones Generales. El trabajo se realizará de acuerdo con lo especificado en la Sección 5.102, Despeje y Limpieza de la Faja, en lo que corresponda. Por ningún motivo o circunstancia se podrá despejar mediante roces a fuego, ni aun mediante quemas controladas.

7.301.0103(2) Roce con Herbicidas. En el caso de que se defina el uso de herbicidas, se procederá del modo siguiente:

- La empresa encargada de aplicar herbicidas deberá cumplir con la normativa vigente del Ministerio de Salud (véase Decreto N°157 de 2005 y sus modificaciones posteriores), que afecta tanto a la empresa como a sus trabajadores y procedimientos.
- El almacenaje, manipulación y aplicación de los herbicidas, así como la gestión de los envases, debe realizarse mediante operarios que cuenten con credencial de Aplicadores de Plaguicidas, según Resolución del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) N°2.147 de 2002 y sus modificaciones.

- Antes del empleo del producto, la entidad a cargo de la aplicación deberá presentar para revisión y visto bueno previo del Inspector Fiscal, asesorado por el Departamento de Medio Ambiente y Territorio de Vialidad, el procedimiento de manejo, el que contendrá el tipo de materia, composición, certificación y cumplimiento de las normativas de salud y medio ambientales. Así mismo, el procedimiento de aplicación, programa de ejecución, personal que ejecutará los trabajos, y experiencia previa.
- La dosis y formas de aplicación deben ser las recomendadas por el fabricante.
- Los herbicidas serán aplicados mediante equipos diseñados para tales efectos, ya sea de forma manual o mecanizada. Dependiendo del estado de la vegetación, la aplicación podrá hacerse antes o después del roce, en este último caso, dos semanas después de realizada la aplicación.
- La aplicación se efectuará bajo condiciones climáticas según recomendación del fabricante.
- El Contratista, a través del personal especializado, deberá realizar las aplicaciones necesarias para lograr, como mínimo, 90% de efectividad en la superficie aplicada. El período de control del resultado de este trabajo será cuando la vegetación esté en proceso de decaimiento por la aplicación y será a los 15 días en época de primavera/verano y 30 días en otoño/invierno.
- Cuando la densidad de vegetación no sea uniforme a lo largo del camino, se podrá tomar como medida longitudinal la envolvente del tramo. Las interrupciones de vegetación quedarán definidas en el proyecto. Si no lo hubiere, las interrupciones serán definidas por la Inspección Fiscal.

7.301.0103(3) Disposiciones Adicionales. Los materiales sobrantes producto de los trabajos deberán trasladarse a botaderos autorizados. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Quando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos. Se deberá tener una mayor atención cuando se trate de tala de árboles de gran dimensión.

7.301.0104 Operaciones y Bases de Medición

7.301.1a Roce manual de la faja Operación Rutinaria

La operación comprende todos los trabajos necesarios para rozar manualmente, en forma selectiva en conformidad con lo especificado, la vegetación existente dentro de la faja vial y que interfiera con la seguridad y/u operación del camino, considerando el respectivo retiro de los desechos.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de faja vial despejada, cualquiera fuera la densidad de la vegetación por remover. De igual forma, esta operación se podrá cuantificar por kilómetro (Km) de camino sin importar su volumen.

7.301.1b Roce de faja con herbicidas Operación Rutinaria

La operación comprende todos los trabajos necesarios para efectuar el control de vegetación de faja con aplicación de matamalezas o herbicidas, cualquiera sea la cantidad de aplicaciones realizadas.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de faja vial despejada, cualquiera fuera la densidad de la vegetación por remover. De igual forma, esta operación se podrá cuantificar por kilómetro (Km) de camino sin importar su volumen.

7.301.1c **Roce Mecanizada de la Faja**
Operación Rutinaria

La operación comprende todos los trabajos necesarios para rozar en forma mecánica, en forma selectiva y en conformidad con lo especificado, la vegetación existente dentro de la faja vial y que interfiera con la seguridad u operación del camino.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m^2), como por kilómetro (km) de faja vial despejada, cualquiera fuera la densidad de la vegetación por remover.

7.301.1d **Tala de árboles y arbustos**
Operación Periódica

La operación comprende todos los trabajos necesarios para talar, en forma selectiva en conformidad con lo especificado, los árboles y arbustos existente dentro de la faja vial y que interfiera con la seguridad y/u operación del camino.

La operación se cuantificará por unidad de superficie, como metros cuadrados (m^2), así como por número (N°) de árboles y arbustos talados

OPERACIÓN 7.301.2 RETIRO DE BASURAS Y DESECHOS

7.301.0201 Descripción y Alcances.

La presente operación tiene por finalidad contribuir con la limpieza y despeje de la faja, incluida la calzada, en donde se consideran trabajos de retiro de basuras y desechos, entendiéndose por éstos a cualquier elemento que no sea propio del camino y que se encuentre dentro del área especificada en el Proyecto, cualquiera sea su procedencia. En cada tramo se considerará en ancho promedio de la faja, definida previamente.

En esta operación se incluyen todas las acciones que sean necesarias para la recolección, carguío, transporte y disposición final de los desechos en los botaderos autorizados, cumpliendo con la normativa sanitaria y medio ambiental vigente. Así mismo, se podrá considerar disponer los desechos para su reciclaje, según lo especificado o establecido en las bases de Medio Ambiente del proyecto.

La remoción de basuras y desechos incluye también aquéllos que se encuentren obstruyendo los sistemas superficiales de evacuación de aguas de la plataforma del camino, entre otros, cunetas con y sin revestimiento, soleras, embudos de bajadas de aguas, descargas de cunetas y soleras, rejillas de cámaras para captar aguas, obras de drenaje de la mediana, fosos y contrafosos, etc.

7.301.0202 Materiales.

Esta operación no requiere materiales.

7.301.0203 Procedimientos de Trabajo.

La faja vial, es decir, el espacio comprendido entre cercos, o en el ancho especificado en el Proyecto, debe mantenerse libre de toda basura, desecho y material extraño que atente contra la seguridad vial y la estética general de la obra. Los trabajos incluirán equipos de transporte, y ocasionalmente, de carguío, para el retiro de los elementos extraídos.

Los materiales retirados deberán trasladarse a botaderos autorizados y el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

En caso de realizar la operación con medios mecanizados, estos equipos deberán estar acorde al tipo de trabajo a realizar y en ningún caso podrán dañar o deteriorar la infraestructura vial existente. Los equipos utilizados deberán cumplir con las leyes vigentes, al igual que los operadores.

Antes de iniciar cualquier trabajo que interfiera o pudiera interferir, en forma directa o indirecta, con el tránsito usuario, deberán tomarse las medidas que correspondan y que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos.

7.301.0204 Operaciones y Bases de Medición.

7.301.2a Retiro de basuras y desechos Operación Rutinaria

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para retirar la basura, escombros y otros materiales de desecho, cualquiera fuera su tipo, existentes en la faja vial y disponerlos de acuerdo con lo especificado.

La operación se cuantificará en metro cuadrado (m²), así como por kilómetro (km) de faja vial limpia, libre de basuras y desechos.

OPERACIÓN 7.301.3 REPOSICIÓN DE CERCOS DE ALAMBRE

7.301.0301 Descripción y Alcances

La operación comprende los trabajos necesarios para reponer secciones acotadas de cercos de alambre incluyendo portones de madera que hayan sido afectados con ocasión de la ejecución de obras de conservación de la infraestructura vial existente. Cabe señalar, que la conservación de los cercos es responsabilidad de los dueños de los predios colindantes al camino.

La operación incluye actividades como el reemplazo completo de sectores de cercos destruidos o dañados, reemplazo de postes y puntales quebrados o destruidos, reposición de hebras de alambre de púas o lisas faltantes o cortadas, mallas de alambre rotas, reposición de portones de una y dos hojas y todo otro trabajo necesario para devolver al cerco su condición original.

7.301.0302 Materiales

7.301.0302(1) Madera. La madera deberá cumplir con lo establecido en el Numeral 5.701.201 y sus Numerales subordinados, en lo referente a dimensiones de los postes, características, durabilidad natural, contenido de humedad y preservación.

7.301.0302(2) Alambre de púas. Deberá cumplir con lo estipulado en el Numeral 5.701.202.

7.301.0302(3) Pernos, tuercas, herraje y accesorios metálicos. Deberán cumplir con lo señalado en el Numeral 5.701.203.

El resto de los materiales como hormigón, relleno estructural, malla de alambre y alambre liso deberán cumplir con lo señalado en los numerales del 5.701.204 al 5.701.207, respectivamente.

7.301.0303 Procedimientos de Trabajo

Antes de iniciar cualquier trabajo de reparación de cercos u otros elementos que delimitan la faja vial, se deberá verificar cuál es el ancho real de la faja en el sector, para lo que se deberá recabar la información pertinente en los organismos correspondientes. Si no se contrapone a la normativa y legislación vigente, el cerco se repondrá en la ubicación existente.

Del sector que se determine reparar se deberá despejar la vegetación existente, exceptuando árboles, en un ancho de 1 m, así como remover los elementos del cerco que se encuentren en malas condiciones. El material extraído deberá ser llevado a botaderos autorizados.

Los trabajos de reposición de cercos de alambre de púas se ajustarán íntegramente a lo dispuesto en el Tópico 5.701.3, y a lo señalado en las Láminas 4.301.001, 4.301.002, 4.301.003, 4.301.004, 4.301.101, 4.301.102 y 4.301.103.

7.301.0304 Operaciones y Bases de Medición

7.301.3a Reposición de cercos de alambre de púas Operación Rutinaria

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para reponer un sector de un cerco de alambre de púas destruido, cumpliendo con lo aquí especificado, manteniendo el número de hebras de alambre de púas original.

La Operación se cuantificará por metro (m) de cerco de alambre de púas reemplazado, cualquiera fuera el número de hebras de alambre.

7.301.3b Reposición de cerco de alambre de púas con malla
Operación Rutinaria

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para reponer partes de un cerco de alambre de púas con malla de alambre que haya sido afectado por trabajos de conservación cumpliendo con lo aquí especificado, manteniendo el número de hebras de alambre de púas original.

La Operación se cuantificará por metro (m) de cerco de alambre de púas con malla repuesto, cualquiera fuera el número de hebras de alambre.

7.301.3c Reposición de cerco de alambres tensados
Operación Rutinaria

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para reponer partes de un cerco de alambres tensados afectado por los trabajos de conservación, cumpliendo con lo especificado, manteniendo el número de hebras de alambre de púas original.

La Operación se cuantificará por metro (m) de cerco de alambres tensados repuesto, cualquiera fuera el número de hebras de alambre.

7.301.3d Reposición de postes para cercos de alambre
Operación Rutinaria

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para reponer postes de un cerco de alambre de púas que se encuentren destruidos o en mal estado, cumpliendo con lo aquí especificado. Todas las hebras de alambre de púas se mantienen y sólo se incluye el afianzarlas al nuevo poste.

La Operación se cuantificará por unidad (N°) de poste para cerco de alambre repuesto.

7.301.3e Reposición de hebras de alambre
Operación Rutinaria

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para reponer hebras de alambre de púas y/o lisas que se encuentren cortadas o destruidas, cumpliendo con lo aquí especificado. Todos los postes se mantienen debiéndose afianzar las nuevas hebras a ellos.

La Operación se cuantificará por metro (m) de hebra afianzada a los postes repuestos.

7.301.3f Reposición de malla para cerco de alambre
Operación Rutinaria

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para reponer la malla de alambre, que se encuentren afectadas por trabajos de conservación, cumpliendo con lo aquí especificado. Se consideran todos los trabajos y materiales para afianzar la nueva malla de alambre.

La Operación se cuantificará por metro (m²) malla de alambre repuesta y afianzada a los postes existentes del cerco.

7.301.3g Reposición de portones de madera
Operación Rutinaria

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para reponer portones de madera, de cercos de alambre, que se hayan sido afectados por trabajos de conservación, cumpliendo con lo aquí especificado.

La Operación se cuantificará por número (N°) de portón de madera de una o dos hojas, para cerco de alambre, repuesto.

OPERACIÓN 7.301.4 REMOCIÓN DE OBRAS Y ESTRUCTURAS

7.301.0401 Descripción y Alcances

La operación consiste en remover estructuras y elementos viales de distinto tipo, materialidad y medidas, que se requieran reponer y/o retirar de la faja vial.

Se considera en esta operación los trabajos de despeje, excavación, demolición, corte, desarme; así como el acopio, carguío y traslado de los restos a sitios o botaderos autorizados.

7.301.0402 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

7.301.0403 Procedimientos de Trabajo

Los trabajos se ajustarán a lo dispuestos en la Sección 5.101, Demoliciones y Remociones, y deberán programarse y ejecutarse mediante procedimientos que no impidan el escurrimiento de las aguas y que permitan un manejo adecuado del tránsito del camino.

Los materiales y estructuras removidas deberán trasladarse a sitios o botaderos autorizados. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento. Si resultaran materiales reutilizables, deberán acopiarse en los lugares que se señalen, previa elaboración de un inventario el que será entregado al Inspector Fiscal para su aprobación y disposición, según corresponda.

Los trabajos para reponer los espacios vacíos estarán definidos en el proyecto, en caso contrario se realizarán obras de relleno y nivelación con los materiales proveniente de las excavaciones. Así mismo, se considera la limpieza y despeje de las superficies y sectores aledaños a las obras.

Antes de iniciar cualquier trabajo que interfiera o pudiera interferir, en forma directa o indirecta, el tránsito, deberán tomarse las medidas que correspondan y que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.301.0404 Operaciones y Bases de Medición

7.301.4a Remoción de estructuras de hormigón Operación Rutinaria

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar, a depósitos autorizados, estructuras de hormigón armado, hormigón simple o mampostería de piedra o una combinación de ellas, incluyendo fundaciones si así se especifica.

La Operación se cuantificará por metro cúbico (m³) de estructura removida, medida geoméricamente o en forma global (GI), si así se especifica.

7.301.4b Remoción de alcantarillas de tubos Operación Rutinaria

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados o bodegas, alcantarillas de tubos de metal corrugado o similares, cualesquiera fueren sus dimensiones.

La Operación se cuantificará por metro (m) de alcantarilla de tubo metálico removida.

7.301.4c Remoción de alcantarilla de cajón de hormigón

Operación Periódica

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados, alcantarillas de cajón de hormigón prefabricado y en sitio, cualesquiera fueren sus dimensiones.

La Operación se cuantificará por metro (m) de alcantarilla de cajón removida.

7.301.4d Remoción de estructuras metálicas

Operación Rutinaria

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados o bodegas, estructuras metálicas, cualesquiera fueren sus dimensiones.

La Operación se cuantificará por metro cúbico (m³) de estructura metálica removida, medida geoméricamente.

7.301.4e Remoción de estructuras de madera

Operación Rutinaria

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados, estructuras de madera.

La Operación se cuantificará por metro cúbico (m³) de estructura de madera removida, medida geoméricamente.

7.301.4f Remoción de soleras

Operación Rutinaria

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados o bodegas, soleras.

La Operación se cuantificará por metro (m) de solera removida.

7.301.4g Remoción de señales verticales laterales $Sp \leq 1 \text{ m}^2$

Operación Rutinaria

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados o bodegas, señales verticales laterales de dimensiones $Sp \leq 1 \text{ m}^2$.

La Operación se cuantificará por número (N°) de señal vertical lateral $Sp \leq 1 \text{ m}^2$ removida.

7.301.4h Remoción de señales verticales laterales $1 \text{ m}^2 < Sp \leq 12 \text{ m}^2$

Operación Rutinaria

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados o bodegas, señales verticales laterales de dimensiones $1 \text{ m}^2 < Sp \leq 12 \text{ m}^2$.

La Operación se cuantificará por número (N°) de señal vertical lateral $1 \text{ m}^2 < Sp \leq 12 \text{ m}^2$ removida.

7.301.4i Remoción de señales verticales laterales $12 \text{ m}^2 < Sp \leq 25 \text{ m}^2$

Operación Rutinaria

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados o bodegas, señales verticales laterales de dimensiones $12 \text{ m}^2 < Sp \leq 25 \text{ m}^2$.

La Operación se cuantificará por número (N°) de señal vertical lateral $12 \text{ m}^2 < Sp \leq 25 \text{ m}^2$ removida.

7.301.4j Remoción de barreras de contención de hormigón en Sitio
Operación Rutinaria

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados o bodegas, barreras de contención de hormigón en sitio.

La Operación se cuantificará por metro (m) de barrera de contención de hormigón en sitio removida.

7.301.4k Remoción de barreras de contención de hormigón prefabricadas
Operación Rutinaria

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados o bodegas, barreras de contención de hormigón prefabricadas.

La Operación se cuantificará por metro (m) de barrera de contención de hormigón prefabricada removida.

7.301.4l Remoción de Barreras de contención metálicas y mixtas
Operación Rutinaria

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados o bodegas, barreras de contención metálicas y mixtas (metal – madera).

La Operación se cuantificará por metro (m) de barreras de contención metálicas y mixtas removidas.

7.301.4m Remoción de gaviones
Operación Periódica

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados, gaviones de mallas metálicas, o similares, cualesquiera fueren sus dimensiones.

La Operación se cuantificará por metro (m³) de gavión removido.

7.301.4n Remoción de descarga de aguas
Operación Periódica

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados, descargas de sub drenes, bajadas de agua de acero corrugado, polietileno de alta densidad, o similares, cualquiera fueren sus dimensiones.

La Operación se cuantificará por metro (m) de descarga de agua removida.

7.301.4o Remoción de guardaganado
Operación Periódica

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados, guardaganado, cualquiera sea su materialidad y dimensión.

La Operación se cuantificará por número (N°) de guardaganado removido.

7.301.4p Remoción de malla de talud
Operación Periódica

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados, mallas de acero de control de talud, incluyendo sus pernos de anclaje del coronamiento y talud.

La Operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de malla de talud removido.

7.301.4q Remoción de estructuras multiuso
Operación Periódica

El trabajo comprende las excavaciones y actividades necesarias para extraer y transportar a depósitos autorizados, estructuras ubicadas en la faja como: paneles informativos multiuso, casetas de paraderos, refugios de miradores u otras estructuras similares, cualquiera sea su dimensión o materialidad.

La Operación se cuantificará por número (N°) de estructura multiuso removida

OPERACIÓN 7.301.5 ATRAVIESOS EN RUTAS VIALES.

7.301.0501 Descripción y Alcances.

La operación se refiere a las condiciones a que se deben ceñir los proyectos y trabajos necesarios para cruzar una ruta vial. Esta operación está orientada a definir las condiciones y procedimientos a los que deben ajustarse las autorizaciones otorgadas por la Dirección de Vialidad para atravesos en rutas viales de su tuición.

Las solicitudes de autorización deberán ser presentadas por los propietarios o concesionarios de los servicios del atraveso, y no por contratistas de construcción, proyectistas, consumidores o beneficiarios de los mismos. La autorización de Vialidad definirá las condiciones adicionales bajo las cuales se autoriza el atraveso, tales como plazos de construcción, boletas o pólizas de garantía adicionales, inspección de las obras, etc.

Previo a la solicitud de autorización de un determinado atraveso, se deberá presentar a la Dirección de Vialidad, la factibilidad de emplazamiento de tal atraveso. En el caso que este análisis previo sea positivo, el solicitante del atraveso deberá presentar, para aprobación, un proyecto con el diseño de las obras por ejecutar, el que se desarrollará considerando como mínimo lo indicado en la presente Operación. La solicitud de autorización deberá contener el compromiso del interesado de absorber la totalidad del costo y responsabilidad que signifique la construcción, instalación, conservación y explotación del atraveso.

Previo al inicio de la construcción de un atraveso, se deberá contar con la autorización y aprobación del proyecto de detalles por parte de la Dirección de Vialidad, como también se deberá cumplir con la Ley de Tránsito, en lo referente a dar aviso a la Unidad de Carabineros que corresponda al sector donde se ubique el atraveso; y contar con la autorización de todos los organismos que tengan tuición sobre la materia.

En caso que en el futuro haya innovaciones a un proyecto de atraveso ya autorizado, estas modificaciones deberán contar con la autorización previa de la Dirección de Vialidad; siendo de cargo exclusivo del interesado que obtuvo la autorización del atraveso o quien haya adquirido sus derechos, no contemplándose indemnizaciones de ningún tipo con cargo a la Dirección de Vialidad.

El diseño de cualquier atraveso no debe interferir con las obras o instalaciones existentes en la faja del camino, como tampoco con la seguridad de los distintos usuarios de la ruta. Se mantendrá la estabilidad de las obras viales en servicio así como la de las otras instalaciones en la faja del camino. No se emplearán sistemas que pongan en peligro la estabilidad señalada anteriormente. En caso necesario se ejecutarán entibaciones. Los sistemas de drenaje del camino se mantendrán funcionando con las instalaciones provisorias que sean necesarias, tomándose las precauciones necesarias para impedir inundaciones.

Así también, la construcción de las obras se ejecutará de modo de causar la menor interferencia posible al tránsito en caso de que la ruta esté en servicio. Para cumplir con lo anterior, la obra se atacará por partes o se construirán desvíos provisorios cuando se destruya la calzada, de manera de permitir un flujo continuo y seguro. La superficie de rodadura se deberá mantener siempre en un adecuado nivel de servicio y libre de obstáculos para el tránsito. Se empleará la señalización de faena, elementos de apoyo, segregación, barreras de contención, etc. acorde a lo establecido en el Volumen N°6 del Manual de Carreteras.

Tanto el diseño, construcción y mantenimiento del atraveso se deberán efectuar según se disponga en el Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad; en especial, las especificaciones técnicas del proyecto de atravesos se regirán, en todo lo que sea atingente a las obras viales, por lo establecido en el Volumen N°5 de dicho Manual. Así también, se debe tener presente lo establecido en el Tópico 3.308.5 Atravesos en Caminos Públicos, del MC-V3 y las disposiciones adicionales impartidas sobre la materia por la Dirección de Vialidad.

Los atravesos pueden ser superiores o inferiores, correspondiendo los primeros a aquellos que cruzan la ruta vial a una cota superior a la superficie de rodadura; y los inferiores a aquellos que cruzan la ruta vial a una cota inferior a la superficie de rodadura.

En relación al trazado del atraveso, éste será en lo posible en ángulo recto con respecto al eje del camino. El trazado en planta de un atraveso superior será en recta en toda la longitud de la estructura soportante. En los atravesos inferiores, se procurará evitar los cambios de pendiente; de no ser posible, se dispondrán machones de anclaje, en todos aquellos en que el conducto transporte fluidos.

En relación a la longitud de los atravesos, cuando se trate de atravesos superiores, esta tendrá una luz libre mínima igual al ancho de la calzada, bermas, veredas y cunetas, si las hubiera; siendo la distancia lateral libre mínima de 1,80 m, medida desde el borde de la berma. El gálibo horizontal mínimo a usar será el estipulado en el Volumen N°3 del Manual de Carreteras. En atravesos superiores de líneas aéreas, los postes o soportes del cruce deberán colocarse, fuera de la faja fiscal; y de no ser posible, se deberá presentar la fundamentación correspondiente, al momento de solicitar la autorización. En atravesos inferiores de conductos cerrados, el ducto exterior o la estructura soportante sobresaldrá del pie del terraplén o fondo de cuneta, una distancia mínima de 0,50 m.

El recubrimiento mínimo, desde la cota superior del atraveso incluido el ducto y la cota de subrasante, deberá considerar las condiciones estructurales que correspondan a ese caso particular; debiéndose cumplir con una altura mínima de 0,60 m para atravesos inferiores a tajo abierto, y de 1,20 m para atravesos efectuados con tunelera.

En el caso de líneas aéreas, los postes o soportes se diseñarán para resistir las solicitaciones normalmente consideradas en las postaciones, incluyendo las solicitaciones provenientes de suponer la rotura de las líneas conductoras en cualquiera de los tramos adyacentes al cruce.

En solicitudes de atravesos superiores, éstos se montarán sobre estructuras calculadas para resistir las solicitaciones provenientes del peso propio, cables, fluido transportado, viento, sobrecarga, sismo y las otras solicitaciones normalmente consideradas en el cálculo de puentes o estructuras similares. Se deberá dejar una altura libre mínima de 5,50 m sobre todo el ancho utilizable por vehículos de la plataforma. En solicitudes de atravesos superiores de líneas aéreas de distribución de energía eléctrica, la altura mínima de los cables conductores sobre los caminos, será la señalada por la Superintendencia de Servicios Eléctricos y Gas en los casos que correspondan; siendo la altura mínima a considerar de 6,0 m.

En el caso de atravesos a tajo abierto de fluidos, ellos se pasarán dentro de una estructura que permita satisfacer el gasto máximo a esperar. Además, se construirán muros de boca y radiers en ambos costados, que impidan filtraciones hacia las obras del camino. Se preferirán las obras tipo indicadas en el Volumen N°4 del Manual de Carreteras.

Si el atraveso se ejecuta mediante la excavación de una zanja, cuando y donde ésta tenga más de 1 m de profundidad, las paredes laterales deberán escalonarse con escalones de 0,60 m de alto y, como mínimo, igual ancho.

El pavimento o capa de rodadura, según corresponda, así como las bermas, deberán restituirse por obras de iguales características a las existentes.

No se aceptará que los conductos tengan puntos bajos en los que pueda acumularse agua. Para ello se procurará que el conducto exterior tenga pendiente sólo en un sentido y no inferior a 0,5%. En caso de no ser posible cumplir esta condición, se deberá proponer un sistema de drenaje especial que evite acumulamientos.

El diseño deberá garantizar la estanqueidad a la entrada de líquidos exteriores y permitir la salida de posibles filtraciones a través de una cámara de salida, si ello es necesario. El diseño de las uniones de conductos debe prestar especial atención a las vibraciones que puedan ocurrir por el paso de vehículos. Las características y el diseño de los conductos deberán prever los efectos derivados de la corrosión y abrasión, de acuerdo a las condiciones físicas, químicas y climáticas en las cuales se materialice el atraveso, como también de las propias del fluido.

En conductos cerrados, si corresponde, el diseño del sistema en el tramo comprometido en el atraveso, deberá permitir suspender el flujo; para lo cual, se dispondrá, como mínimo de válvulas de corta aguas arriba. En conductos abiertos, si procede, se recomienda considerar un sistema compuerta -

vertedero aguas arriba y fuera de la faja de la ruta vial, a fin de precaver cualquier inundación de ella. Esto será exigible en todos aquellos casos en que la magnitud de la obra lo justifique.

Los controles de calidad durante la ejecución de los trabajos, serán efectuados por personal especializado de la Dirección de Vialidad.

El propietario del atraveso, deberá realizar a lo menos una vez al año, una inspección para constatar el estado de conservación del atraveso. Como consecuencia de ello, se deberán ejecutar a su costo, las labores de limpieza, corte de maleza, mantenimiento y reparación que resulten necesarios, tanto para su buen funcionamiento como en el sector de la ruta, en lo pertinente.

El proyecto a presentar deberá constar, a lo menos, de la siguiente documentación:

- Plano general de ubicación, escala 1 : 1.000, que muestre el camino en el sector comprendido entre 200 m antes y después de donde se pretenda atravesar. Debe señalar el kilometraje u otra referencia para localizar el atraveso, las características de la faja vial, el alineamiento y características de la plataforma de la ruta, y el alineamiento general que tendrá el atraveso, la ubicación y características de los elementos de drenaje u otros que existan, así como toda otra información que facilite analizar las condiciones locales.
- Plano de planta, escala 1: 500, de una faja de un ancho que cubra, a lo menos, 100 m a cada lado de la zona de remoción de la plataforma del camino. Mostrará el camino, la faja vial y detalles de la excavación y del ducto por colocar, según corresponda.
- Sección transversal al camino, escala 1: 100, por el eje del atraveso, que muestre las características de la obra básica y la posición del ducto.
- Plano de detalle, escala 1: 50, del ducto y/o secciones transversales específicas donde se requiera un mayor detalle.
- Diseño de los elementos de seguridad vial que se utilizarán durante la construcción, y descripción del manejo del tránsito.
- Memoria descriptiva, memoria de cálculo si corresponde, y programa de trabajos.

Se deberá garantizar la “Correcta Ejecución de las Obras”, correspondiente a la calidad del trabajo por realizar, mediante Boleta Bancaria de Garantía, cuyo monto será establecido por la Dirección de Vialidad, tanto para Atravesos Subterráneos, Atravesos Superiores sobre Estructuras, Atravesos de Líneas Aéreas, u otros; pagadera a la vista y válida por un plazo igual al tiempo previsto para ejecutar el trabajo más 180 días. Las eventualidades que pudieran ocurrir durante la ejecución de los trabajos, no están incluidas dentro de ella; lo cual deberá abordarse, en caso de producirse, según corresponda a ese caso específico, y absorbiendo el solicitante el valor adicional que ello involucre.

Adicionalmente, se deberá garantizar la “Correcta Aplicación de la Señalización”, tanto durante los trabajos como la definitiva según corresponda; también mediante Boleta Bancaria de Garantía, cuyo monto será establecido por la Dirección de Vialidad. Se deberá considerar lo establecido en el Volumen N°6 del Manual de Carreteras sobre esta materia. Esta boleta serán devuelta una vez concluidas las obras de instalación del atraveso y recibidas conforme por la Dirección de Vialidad.

Antes de iniciar cualquier trabajo, se debe contar con la autorización por escrito de la Dirección de Vialidad, en la cual se apruebe el proyecto, las medidas de seguridad que se tomarán y los plazos para realizar el trabajo.

El propietario o concesionario del atraveso deberá atender el buen estado, conservación y limpieza de la obra y será responsable de los perjuicios causados a la Dirección de Vialidad y a terceros y que sean consecuencia de métodos de construcción, fallas en la construcción o por negligencia de éste en atender a la conservación y limpieza de la obra o por culpa del mismo durante el levantamiento del atraveso, cuando haya terminado la autorización.

La autorización del atraveso se otorgará por un plazo determinado, renovables a petición del interesado, en la forma y condiciones establecidas. No obstante, la Dirección de Vialidad mediante resolución fundada, podrá ordenar el retiro de toda instalación que no cumpla con los requisitos exigidos; pudiendo en este caso, el propietario de las instalaciones, retirar a su total costo, los materiales e instalaciones de la obra en los casos que proceda, previa coordinación con la Dirección de Vialidad.

El interesado no podrá ejecutar ningún trabajo de reparación o modificación de un atraveso ya establecido, sin previa autorización de Vialidad. Para estos efectos, el interesado deberá presentar una solicitud y los antecedentes pertinentes.

7.301.0502 Materiales.

Rellenos. Hasta 0,40 m por debajo de la subrasante los rellenos deberán ejecutarse con suelos CBR \geq 10%, en tanto que los 0,40 m inmediatamente bajo la subrasante se rellenarán con suelos CBR \geq 25%, ambos valores de soporte determinados según el Método 8.102.11 del MC-V8, a 95% de la D.M.C.S., según Método 8.102.7 del MC-V8.

Bases y Bermas. Para reemplazar subbases y bases existentes, se utilizarán materiales que cumplan con lo dispuesto en el Numeral 5.302.201; en tanto que para las bermas, los materiales se ajustarán a lo estipulado en el Numeral 5.302.203, ambos de la Sección 5.302 del MC-V5.

Pavimentos. El ligante para imprimación se ajustará a lo dispuesto en el Tópico 5.401.2, las mezclas asfálticas en caliente a lo dispuesto en la Sección 5.408, los tratamientos superficiales dobles en la Sección 5.407 y los pavimentos de hormigón en la Sección 5.410, todas del MC-V5.

7.301.0503 Procedimientos de Trabajo.

El trabajo se podrá realizar mediante la excavación de una zanja, mediante una máquina tunelera u otro procedimiento probado que permita ajustarse a lo que aquí se especifica; debiéndose en caminos pavimentados usar sólo el procedimiento con tunelera; salvo en alguna situación excepcional, previamente calificada por la Dirección de Vialidad, donde ello técnicamente no sea factible.

En la construcción de una zanja, el trabajo se deberá ceñir a las siguientes consideraciones:

- La zona por remover será la mínima requerida para insertar el atraveso en los términos que se señalan más adelante; para la zanja se deberá considerar la excavación con escalones cuando corresponda.
- Los atravesos de servicios se deberán cruzar insertos dentro de un ducto de seguridad que permita su revisión y/o reemplazo sin necesidad de nuevas excavaciones. El ducto, cualquiera sea su tipo, deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Volumen N°4 del Manual de Carreteras.
- Las mezclas asfálticas del pavimento existente deberán cortarse necesariamente con sierra, de manera de obtener un corte limpio, sin desmoronamientos de los bordes y con las paredes verticales.
- En los pavimentos de hormigón se debe preferir que los límites o bordes del área desde donde se retirará el pavimento no coincidan con una junta de contracción; si ello fuera ineludible, se deberá presentar un proyecto que considere barras de traspaso de cargas en esas juntas. La remoción del pavimento propiamente tal se ajustará en todos sus términos a lo dispuesto en la Operación 7.305.2, Reparación en Todo el Espesor, de este Volumen.
- Las bases, subbases y bermas revestidas se cortarán verticalmente, cuidando que las paredes queden firmes; si al momento de iniciar los rellenos las paredes de la zanja presentaran signos de haberse desmoronado o se encuentran sueltas, la excavación deberá ensancharse hasta encontrar suelos firmes.

- Cuando se trabaje excavando una zanja y ésta tenga más de 1 m de profundidad, medida desde la rasante del camino, se deberá excavar dejando escalones en las paredes laterales, de 0,60 m de alto y un ancho no menor que 0,60 m. El fondo deberá quedar liso y con una pendiente uniforme que no podrá ser superior a 1,5%.
- Para los rellenos que se requieran, se utilizarán suelos de las características definidas en 7.301.0502, las que serán avaladas por los correspondientes certificados de calidad emitidos por el Laboratorista aprobado. Los rellenos avanzarán por capas de 0,20 m de espesor, las que se compactarán, al menos, a 95% de la D.M.C.S., según el Método 8.102.7 u 80% de la densidad relativa, según Método 8.102.8.
- Las capas de rodadura granulares se reemplazarán por igual espesor de material adecuado para esa función.
- Las bases y subbases se reemplazarán por material apto para bases de un espesor igual a la suma de los espesores de la subbase más la base existente.
- Las bases asfálticas se podrán reemplazar por igual espesor de una nueva base asfáltica o por una mezcla de concreto asfáltico cerrada. Los espesores de capa asfáltica de rodadura y concreto asfáltico de graduación gruesa, serán repuestos con igual espesor de mezcla de concreto asfáltico de superficie (Tópico 5.408.2 del MC-V5).
El Laboratorista aprobado deberá emitir certificados que avalen que las mezclas asfálticas cumplen con los requisitos exigidos para cada tipo, que señalen las temperaturas al momento de la colocación y los niveles de compactación alcanzados. Una vez terminada la colocación de la capa de rodadura, el parche deberá quedar perfectamente liso y a nivel con el pavimento no intervenido, para lo cual se comprobará con una regla de 3 m de longitud. Se deberán reconstruir al menos los 50 mm superiores si existe, en cualquier punto, un desnivel mayor que 5 mm.
- Para el reemplazo de pavimentos de hormigón se procederá, una vez alcanzado el nivel de la subrasante, de acuerdo a lo estipulado en la Operación 7.305.2, Reparación en Todo el Espesor.
- Las bermas se reconstruirán con una estructura igual a la que tenían, incluyendo revestimientos asfálticos o pavimentos, según corresponda. La construcción de estos elementos se ajustará íntegramente a lo estipulado en las correspondientes secciones del MC-V5.
- Transcurridos 60 días desde la recepción del atravesado, se revisará nuevamente el parche, si sí éste presenta un desnivel mayor que los 5 mm o la capa de rodadura presenta fisuras de más de 6 mm de ancho, ahuellamientos, exudación u otras fallas, se hará efectiva la Boleta de Garantía o el trabajo deberá rehacerse.

El hincamiento horizontal de ducto (“tunelera”), mediante un martillo neumático horizontal, se deben tener las siguientes consideraciones:

- Debe existir el suficiente espacio horizontal, en el sentido en que se va a instalar el ducto, y a la profundidad a que quedará éste, de manera de poder ubicar el “martillo” y todo el ducto a instalar.
- Verificado lo anterior, se deben efectuar dos calicatas, una a cada lado del camino, y hasta la profundidad a instalar el ducto, y el tamaño máximo del bolón encontrado, dará el diámetro mínimo de la camisa de acero a utilizar.
- Para facilitar el hincamiento del ducto, se deberá ejecutar biseles de corte en su extremo delantero y a medida de que va avanzando, se va retirando la tierra y las piedras que pudieran aparecer.

- Una vez instalada la camisa y extraída la tierra y piedras, se procede a sellar la sobre excavación de ambas bocas, con hormigón H10, de manera de tratar de restituir la consistencia inicial del terreno o terraplén.
- La instalación del ducto por medio de este método, será posible, sólo si las condiciones del terreno bajo la calzada y de espacio, lo permiten.

Al término de las obras, se deberá reconstituir la ruta, de modo que el tránsito vuelva a circular sin interferencias ni peligros. El relleno de las excavaciones alrededor de cañerías y ductos deberá ser ejecutado de modo que garantice una compactación a prueba de asentamientos con respecto al resto del camino. La estructura del pavimento comprometida en el atravesado será repuesta en una calidad igual o superior a la primitiva o la del resto del camino. En el caso de pavimentos de hormigón, Vialidad podrá exigir el reemplazo total de las losas comprometidas en el atravesado. De igual forma se repondrán todas las obras o instalaciones que hubieren sido objeto de alteraciones provisorias. Se deberán eliminar todos los residuos.

7.301.0504 Operaciones y Bases de Medición.

7.301.5 Atravesado en Ruta Vial.

La operación, incluyendo cortes del pavimento y bermas, excavaciones, rellenos compactados, reconstrucción de subbases, bases, bermas y capas de mezclas asfálticas o pavimentos de hormigón, según corresponda; así como la construcción del ducto protector con sus correspondientes muros de boca, o el hincamiento del mismo, la señalización de emergencia, manejo del tránsito y todo lo necesario para cumplir con lo especificado, se medirá como un Global (GL) por atravesado.

Si bien se medirá como un global por atravesado, se deberá presentar un desglose de las obras involucradas, en aquellos casos que corresponda.

OPERACIÓN 7.301.6 COLOCACIÓN DE CERCOS DE ALAMBRE

7.301.0601 Descripción y Alcances

La operación corresponde a la colocación de un cerco de alambre incluyendo los portones de madera de una y dos hojas, con ocasión de la ejecución de obras viales o la conservación de la infraestructura existente. Cabe señalar que la instalación de cercos, para delimitar predios colindantes al camino, es responsabilidad de los propietarios de estos.

La operación incluye las actividades necesarias para materializar en terreno un cerco de alambre de púas o tensado, según las hebras establecidas, la instalación de mallas según sea el caso, postes de madera, atiesadores, anclajes, portones y otros elementos propios de los cercos, en los sectores colindantes al camino definidos en el proyecto.

7.301.0602 Materiales

7.301.0602(1) Madera. La madera deberá cumplir con lo establecido en el Numeral 5.701.201 y sus Números subordinados, en lo referente a dimensiones de los postes, características, durabilidad natural, contenido de humedad y preservación.

7.301.0602(2) Alambre de púas. Deberá cumplir con lo estipulado en el Numeral 5.701.202.

7.301.0602(3) Pernos, tuercas, herraje y accesorios metálicos. Deberán cumplir con lo señalado en el Numeral 5.701.203.

El resto de los materiales como hormigón, relleno estructural, malla de alambre y alambre liso deberán cumplir con lo señalado en los numerales del 5.701.204 al 5.701.207, respectivamente.

7.301.0603 Procedimientos de Trabajo

Antes de iniciar cualquier trabajo de colocación de cercos u otros elementos que delimitan la faja vial, se deberá verificar el ancho real de la faja en el sector, por lo que se deberá recabar la información pertinente en los organismos correspondientes. Si no se contrapone a la normativa y legislación vigente, el cerco se instalará siguiendo la línea de los cercos aledaños existentes.

Los trabajos de colocación de cercos de alambre se ajustarán íntegramente a lo dispuesto en el Numeral 5.701.301 y a lo señalado en las Láminas 4.301.001, 4.301.002, 4.301.003, 4.301.004, 4.301.101, 4.301.102 y 4.301.103.

7.301.0604 Operaciones y Bases de Medición

7.301.6a Colocación de cerco de alambre de púas Operación Periódica

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para instalar un sector de un cerco de alambre de púas de postes de madera, incluido el portón de madera que cumpla con lo aquí especificado, según el número de hebras de alambre de púas definido en el proyecto.

La Operación se cuantificará por metro (m) de cerco de alambre de púas instalado, según el número de hebras de alambre.

7.301.6b Colocación de cerco de alambre de púas con malla
Operación Periódica

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para instalar un sector de un cerco de alambre de púas con malla, incluido el portón de madera que cumpla con lo aquí especificado, según el número de hebras definido en el proyecto.

La Operación se cuantificará por metro (m) de cerco de alambre de púas con malla según el número de hebras de alambre.

7.301.6c Colocación de cerco de alambre tensado
Operación Periódica

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para instalar un sector de un cerco de alambre tensado de postes de madera, incluido el portón de madera que cumpla con lo aquí especificado, según el número de hebras de alambre tensado definido en el proyecto.

La Operación se cuantificará por metro (m) de cerco de alambre tensado instalado, según el número de hebras de alambre.

OPERACIÓN 7.301.7 CONFECCIÓN DE GUARDAGANADO

7.301.0701 Descripción y alcances

Esta operación consiste en la materialización de una estructura metal-madera, en la plataforma del camino, destinada a impedir el paso de ganado, según el diseño indicado en la lámina 4.301.301.

7.301.0702 Materiales.

La madera y demás materiales utilizados deberán cumplir con lo señalado en la Sección 5.701 (cercos, portones y guardaganados). Se encuentran incluidos los elementos de afianzamiento respectivos.

Todas las partes metálicas deberán ser galvanizadas excepto los fierros ángulo que serán pintados con anticorrosivo y pintura negra exterior.

7.301.0703 Procedimientos de Trabajo.

Previo a los trabajos de confección de guardaganado, se deberá contar con una superficie uniforme de plataforma.

Se procederá a realizar una excavación en forma regular de la calzada o plataforma, según las dimensiones de la estructura a materializar. Se deberán tomar las medidas necesarias para no dejar suspendido el tránsito innecesariamente.

Se deberán realizar las excavaciones necesarias para instalar los postes y rellenarlos posteriormente con materiales que cumplan con lo especificado en la sección 5.206 (relleno estructural), compactado con pisón manual.

La colocación de los tubos de acero galvanizado y demás piezas, considerando los herrajes y elementos de fijación deberán estar de acuerdo a lo señalado en la lámina 4.301.301.

El material excedente proveniente de las excavaciones y de la confección del guardaganado deberá ser trasladado a botaderos autorizados.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.301.0704 Operaciones y Bases de Medición.

7.301.7a Confección de guardaganado Operación Periódica

La operación comprende los trabajos necesarios para confeccionar un guardaganado, según las especificaciones señaladas y las dimensiones del proyecto.

La unidad de medida será el número (N°) de guardaganado confeccionado.

OPERACIÓN 7.301.8 REPOSICIÓN DE GUARDAGANADO

7.301.0801 Descripción y alcances

Esta operación considera la restitución de la totalidad de las partes de la estructura guardaganado, debido al deterioro que presenta, o al término de su vida útil.

7.301.0802 Materiales.

La madera y demás materiales utilizados en esta operación deberán cumplir con lo señalado en la Sección 5.701 (cercos, portones y guardaganados). Se encuentran incluidos los elementos de afianzamiento respectivos.

Todas las partes metálicas a rehabilitar deberán ser galvanizadas excepto los fierros ángulo que serán pintados con anticorrosivo y pintura negra exterior.

7.301.0803 Procedimientos de Trabajo.

Para la reposición de las maderas de base, se procederá a realizar una excavación en forma regular de la calzada o plataforma, según las dimensiones de la estructura a materializar. Se deberán tomar las medidas necesarias para no dejar suspendido el tránsito innecesariamente.

Si corresponde, se deberán realizar las excavaciones necesarias para instalar los nuevos postes y rellenarlos posteriormente con materiales que cumplan con lo especificado en la sección 5.206 (relleno estructural), compactado con pisón manual.

La colocación de los tubos de acero galvanizado y demás piezas, considerando los herrajes y elementos de fijación deberán estar de acuerdo al o señalado en la lámina 4.301.301.

El material excedente proveniente de las excavaciones y de la reposición del guardaganado deberá ser trasladado a botaderos autorizados.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.301.0804 Operaciones y Bases de Medición.

7.301.8a Reposición de guardaganado Operación Periódica

La operación comprende los trabajos necesarios para reponer la totalidad del guardaganado, según las especificaciones señaladas y las dimensiones del proyecto.

La unidad de medida será el número (Nº) de guardaganado repuesto.

OPERACIÓN 7.301.9 REACONDICIONAMIENTO DE GUARDAGANADO

7.301.0901 Descripción y alcances

Esta operación consiste en las tareas relacionadas con la conservación de la estructura de guardaganado. Considera los trabajos de pintura de elementos, reparación o restitución de alguna de las partes de la estructura que se encuentren dañadas, incluyendo el apriete o fijación de los elementos que se encuentren sueltos.

7.301.0902 Materiales.

La madera y demás materiales utilizados en esta operación deberán cumplir con lo señalado en la Sección 5.701 (cercos, portones y guardaganados). Se encuentran incluidos los elementos de afianzamiento respectivos.

Todas las partes metálicas a rehabilitar deberán ser galvanizadas excepto los fierros ángulo que serán pintados con anticorrosivo y pintura negra exterior.

7.301.0903 Procedimientos de Trabajo.

En caso que se deban restituir las maderas de base, se procederá a realizar una excavación en forma regular de la calzada o plataforma, según las dimensiones de la estructura a materializar. Se deberán tomar las medidas necesarias para no dejar suspendido el tránsito innecesariamente.

Si corresponde, se deberán realizar las excavaciones necesarias para instalar los postes y rellenarlos posteriormente con materiales que cumplan con lo especificado en la sección 5.206 (relleno estructural), compactado con pisón manual.

La colocación de los tubos de acero galvanizado y demás piezas, considerando los herrajes y elementos de fijación deberán estar de acuerdo a lo señalado en la lámina 4.301.301.

El material excedente proveniente de las excavaciones y de la rehabilitación del guardaganado deberá ser trasladado a botaderos autorizados.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.301.0904 Operaciones y Bases de Medición.

7.301.9a Reacondicionamiento de guardaganado Operación Rutinaria

La operación comprende los trabajos necesarios para reacondicionar las partes dañadas del guardaganado, según las especificaciones señaladas, indistintamente de sus dimensiones.

La unidad de medida será el número (Nº) de guardaganado reacondicionado.

OPERACIÓN 7.301.10 REACONDICIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS MULTIUSO

7.301.1001 Descripción y alcances

Esta operación considera las tareas relacionadas con la conservación o reparación de estructuras multiuso como: basureros, paneles informativos, casetas de paraderos, refugios de miradores u otras estructuras similares presentes en la faja fiscal y de responsabilidad de la Dirección de Vialidad, según lo establecido en el proyecto y las presentes especificaciones.

Se consideran actividades de limpieza, pintura, barnizado, reparación o restitución de alguna de las partes de la estructura que se encuentren dañadas, incluyendo luminarias y sistema eléctrico interior; así mismo, se considera el apriete o fijación de los elementos que se encuentren sueltos. Además, se considera la reparación del piso si este no es de suelo natural. No se considera en esta operación el reacondicionamiento del pavimento, soleras o iluminación externa en caso de existir.

7.301.1002 Materiales.

Los materiales utilizados en el reacondicionamiento de las estructuras especificadas, se ajustarán a lo indicado en proyecto y a lo aquí señalado.

Pintura y barnices. Serán diferenciados según su uso y exposición a las condiciones atmosféricas, de calidad que garantice su durabilidad según las recomendaciones del fabricante.

Madera. Será de la especie y categoría señalada en el proyecto y deberá cumplir, en lo que corresponda, con lo estipulado en la Sección 5.701. No se aceptará madera proveniente de desarmes.

Hormigones y Acero. El hormigón será del Grado G17 para cimientos y radieres. Las partes metálicas deberán ser Grado A630-420 recubiertas con dos manos de pintura anticorrosiva, si no se especifica algo diferente en el proyecto.

Mampostería y albañilería: Estos materiales deberán cumplir con lo señalado en el tópico 5.508.2.

Materiales varios. Otros materiales como luminarias, techumbre, paneles, vidrios, herraje, fijaciones, etc., serán especificados en el proyecto y deberán cumplir con las disposiciones del fabricante. Caso contrario y de ser necesaria su restitución se emplearán elementos de calidad equivalentes.

7.301.1003 Procedimientos de Trabajo.

Previo al reacondicionamiento de las estructuras especificadas, se deberá contar con un área de trabajo despejada, retirando la basura, escombros y desechos.

Para el reacondicionamiento de los elementos de la estructura, señalados en el proyecto, se procederá a su reparación según las presentes especificaciones. Si las partes o los elementos de la estructura presentan daños irreparables, se procederá al remplazo de estas partes o elementos, pero no de la estructura completa.

Las superficies que requieran pintura o barnices, deberán limpiarse previamente, retirando en algunos casos las capas anteriores, para luego cubrirlas con las manos de pintura recomendadas por el fabricante. Se incluyen de esta forma los elementos metálicos.

Para las reparaciones de elementos de hormigón, albañilería y mampostería, se deberá extraer y limpiar la zona afectada, cuidando de no afectar otros elementos de la estructura. Si la reparación contempla la reposición de alguno de estos elementos, deberá realizarse teniendo en consideración lo señalado en el tópico 5.508.3.

Los elementos de madera y techumbres, que presenten daños como fisuras serán reemplazados por otros de tipo, características y calidad equivalentes. Si la madera estará expuesta a la humedad y otros agentes, deberán ser tratadas previamente a su utilización. La reposición de la techumbre se realizará según las recomendaciones del fabricante

Para el resto de los elementos, como paneles de acrílico, luminarias y otros, el procedimiento para la reparación o reposición se realizará según lo recomendado por el fabricante.

Las estructuras intervenidas deberán quedar limpias y en el material excedente, proveniente del reacondicionamiento, deberá ser trasladado a botaderos autorizados.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.301.1004 Operaciones y Bases de Medición.

7.301.10a Reacondicionamiento de estructuras multiuso Operación Rutinaria

La operación comprende los trabajos necesarios para reacondicionar las estructuras multiuso definidas en el proyecto, según las especificaciones señaladas.

La unidad de medida será el número (Nº) de estructuras multiuso reacondicionada.

OPERACIÓN 7.301.11 REPOSICIÓN DE ESTRUCTURAS MULTIUSO

7.301.1101 Descripción y alcances

Esta operación considera las tareas relacionadas con la reposición de estructuras multiuso como: basureros, paneles informativos, casetas de paraderos, refugios de miradores u otras estructuras similares presentes en la faja fiscal y de responsabilidad de la Dirección de Vialidad, según lo establecido en el proyecto y las presentes especificaciones.

Junto con la reposición de las estructuras multiuso, se considera la reposición del radier si se encuentra dañado al punto de no ser funcional. No se considera en esta operación la reposición del pavimento, soleras o iluminación externa en caso de existir.

7.301.1102 Materiales.

Los materiales utilizados para la reposición de las estructuras especificadas, se ajustarán a lo indicado en proyecto y a lo aquí señalado.

Pintura y barnices. Serán diferenciados según su uso y exposición a las condiciones atmosféricas, de calidad que garantice su durabilidad según las recomendaciones del fabricante.

Madera. Será de la especie y categoría señalada en el proyecto y deberá cumplir, en lo que corresponda, con lo estipulado en la Sección 5.701. No se aceptará madera proveniente de desarmes.

Hormigones y Acero. El hormigón será del Grado G17 para cimientos y radieres. Las partes metálicas deberán ser Grado A630-420 recubiertas con dos manos de pintura anticorrosiva, si no se especifica algo diferente en el proyecto.

Mampostería y albañilería: Estos materiales deberán cumplir con lo señalado en el tópico 5.508.2.

Materiales varios. Otros materiales como luminarias internas, techumbre, paneles, vidrios, herraje, fijaciones, etc., serán especificados en el proyecto y deberán cumplir con las disposiciones del fabricante. Caso contrario y de ser necesaria su restitución se emplearán elementos de calidad equivalentes.

7.301.1103 Procedimientos de Trabajo.

Previo a la reposición de las estructuras especificadas, se deberá contar con un área de trabajo despejada, retirando la basura, escombros y desechos.

La reposición de las estructuras señaladas en el proyecto, se realizará según las presentes especificaciones y lo señalado por el fabricante.

Las superficies que requieran pintura o barnices, deberán limpiarse previamente, retirando en algunos casos las capas anteriores, para luego cubrirlas con las manos de pintura recomendadas por el fabricante. Se incluyen de esta forma los elementos metálicos.

Los elementos de hormigón, albañilería y mampostería, serán repuestos teniendo en consideración lo señalado en la sección en el tópico 5.508.3.

La madera usada debe ser de geometría y calidad adecuadas, sin presentar agujeros, producidos por nudos o fisuras o torceduras u otros defectos que pudieran afectar el buen funcionamiento del elemento o la estructura. Si la madera estará expuesta a la humedad y otros agentes, deberán ser

tratadas previamente a su utilización, de forma que no afecten su diseño o coloración. La instalación de la techumbre se realizará según las recomendaciones del fabricante.

Para el resto de los elementos, como paneles de acrílico, luminarias y otros, el procedimiento para la reposición se realizará según lo recomendado por el fabricante.

Las estructuras instaladas deberán quedar limpias y en el material excedente, proveniente de la reposición, deberá ser trasladado a botaderos autorizados.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.301.1104 Operaciones y Bases de Medición.

7.301.11a Reposición de estructuras multiuso Operación Periódica

La operación comprende los trabajos necesarios para reacondicionar las estructuras multiuso definidas en el proyecto, según las especificaciones señaladas.

La unidad de medida será el número (Nº) de estructuras multiuso reacondicionada.

SECCIÓN 7.302 MOVIMIENTO DE TIERRAS, CONTENCIÓN Y CONTROL DE TALUDES

Las Operaciones señaladas en la presente sección, abarcan las acciones tendientes a conservar, recuperar o adecuar la geometría de la plataforma en lo estrictamente necesario para mantenerla estable, y considera entre ellas el movimiento de tierras, el que se refiere a los trabajos de retiro de material granular o pétreo presente en la faja, que interrumpen el tránsito y afectan la seguridad vial y la infraestructura. Así mismo, se consideran trabajos de relleno con material granular, para reconformar la infraestructura afectada. Contempla igualmente, operaciones de contención, control de taludes, que incluyen trabajos de estabilización y sostenimiento de los taludes de corte y terraplén. Así mismo, se consideran obras de control y sostenimiento de taludes o laderas de cerros, para evitar la llegada de material a la calzada o al resto de la infraestructura vial, impidiendo la afectación del tránsito y la seguridad de los usuarios.

Los trabajos rutinarios abordados, dicen relación con los despejes y reacondicionamiento de la infraestructura existente. Por su parte, los trabajos periódicos corresponden a las excavaciones y a la colocación o confección de elementos nuevos que son complementarios a los elementos propios de la calzada, seguridad vial o saneamiento.

OPERACIÓN 7.302.1 REMOCIÓN DE DERRUMBES DE SUELOS Y ROCAS

7.302.0101 Descripción y Alcances

La operación comprende los trabajos de remoción de suelos y rocas que por unidad cubiquen hasta 1 m³ y arenas, provenientes de derrumbes de taludes de cortes, de rodados o desplazados hacia la plataforma del camino. Si se especifica, comprenderá el retiro de los suelos y materiales acumulados en los respaldos de muros de contención u otros lugares de la faja, exceptuando la remoción de los suelos que obstruyan obras de drenaje, cuya limpieza se define en otras operaciones.

7.302.0102 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

7.302.0103 Procedimientos de Trabajo

Los equipos y herramientas que se dispongan para recoger los derrumbes y materiales acumulados dentro de la calzada deben dimensionarse considerando las características y magnitud del trabajo por realizar, así como los resguardos que se deben tomar para evitar deterioros adicionales o innecesarios a los pavimentos y obras de drenaje.

En caminos pavimentados, cuando las acumulaciones sean menores y los suelos se encuentren esparcidos por un área extensa, se deberán utilizar palas, escobillones, carretillas y otros equipos manuales para apilarlos. Los materiales derrumbados que no puedan ser apilados mediante escobas y escobillones deberán recogerse en forma individual y transportarse en carretillas hasta los lugares de acopio. Bajo ninguna circunstancia, dichos materiales deberán empujarse sobre las bermas con equipos de movimiento de tierras. Sobre el pavimento, los suelos y los materiales previamente apilados, se podrán recoger con cargadores de ruedas neumáticas, pero sin raspar el pavimento con la cuchilla o dientes de la cuchara. El trabajo terminará con la limpieza final del pavimento.

En caminos sin pavimento se podrá optar por recoger los derrumbes con un procedimiento similar al descrito para los caminos pavimentados, o cargar directamente con equipos de movimiento de tierras, para luego reconformar la capa de rodadura en el sector afectado.

En caminos con solución básica asfáltica o de hormigón, se deberá tener especial cuidado debido a que se tratan de capas de protección de las capas granulares, mayoritariamente delgadas y flexibles.

Los materiales extraídos deberán trasladarse a botaderos autorizados. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos.

7.302.0104 Operaciones y Bases de Medición

7.302.1a Remoción de Derrumbes Operación Rutinaria

La operación comprende los trabajos necesarios para retirar de la calzada y, si se especifica, de la zona comprendida por la faja vial, los derrumbes de suelos y rocas de hasta 1 m³, e incluye el transporte a botaderos autorizados.

La operación se cuantificará por metro cúbico (m³) de material removido, determinado, según se acuerde previo al inicio de cualquier trabajo, mediante secciones geométricas de perfiles topográficos del contorno del derrumbe o cubicando directamente en las tolvas de los camiones de transporte.

7.302.1b Remoción de Arena Operación Rutinaria

La operación comprende los trabajos necesarios para retirar de la calzada y, si se especifica, de la zona comprendida por la faja vial, la arena depositada en ella, e incluye el transporte a botaderos autorizados.

La operación se cuantificará por metro cúbico (m³) de arena removida, determinado, según se acuerde previo al inicio de cualquier trabajo, mediante secciones geométricas de perfiles topográficos del contorno cuando se encuentre apilada o cubicando directamente en las tolvas de los camiones de transporte. De igual forma, esta operación se podrá cuantificar por kilómetro (km) de camino sin importar su volumen.

OPERACIÓN 7.302.2 TROZADURA DE ROCAS

7.302.0201 Descripción y Alcances

La operación comprende las labores necesarias para reducir el tamaño de rocas que cubiquen más de 1 m³, y su posterior remoción y traslado a botaderos autorizados, entendiéndose como roca lo definido en el Numeral 5.201.304(7). Para las excavaciones en roca, se hace especial hincapié en la necesidad que los procedimientos se ajusten estrictamente a lo dispuesto en el Numeral 5.201.304(8).

Esta operación podrá ser realizada mediante la utilización de maquinaria pesada provista de un martillo hidráulico, a través del uso de explosivos, o ambas en forma complementaria. Cualquier daño que se provoque derivado de los procedimientos que se utilicen, será de exclusiva responsabilidad del Contratista y de quien ejecute los trabajos.

7.302.0202 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

7.302.0203 Procedimientos de Trabajo

La trozadura de rocas podrá realizarse por cualquier procedimiento que no atente contra la seguridad de los usuarios del camino, y que tampoco afecte instalaciones públicas o privadas existentes en las inmediaciones, incluyendo las obras del propio camino.

Cuando se empleen explosivos para trozar rocas, se deberán cumplir las condiciones señaladas en la sección 5.201.3 y en especial lo señalado en el numeral 5.201.304(8)

Las dimensiones a las que se deberán reducir los trozos, serán las necesarias para que los equipos disponibles los puedan recoger y cargar. Los trozos resultantes deberán recolectarse y transportarse hasta los lugares de acopio. Bajo ninguna circunstancia deberán empujarse con equipos de movimiento de tierras sobre el pavimento, las bermas o la capa de rodadura granular, según el caso.

Los trozos deberán trasladarse a botaderos autorizados; el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos.

7.302.0204 Operaciones y Bases de Medición

7.302.2 Trozadura de Rocas Operación Rutinaria

La operación comprende los trabajos necesarios para trozar rocas individuales provenientes de derrumbes, que cubiquen más de 1 m³, y su posterior remoción y traslado y disposición en botaderos autorizados.

La operación se cuantificará por metro cúbico (m³) de roca trozada y removida, según se acuerde previo al inicio de cualquier trabajo, mediante mediciones de los trozos.

Cuando los trozos de roca no sean paralelepípedos y se cubiquen mediante el producto del largo por el ancho y por la profundidad se aplicará el factor de corrección 0,6 a cada volumen individual.

OPERACIÓN 7.302.3 COLOCACIÓN DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN Y CONTROL DE TALUDES

7.302.0301 Descripción y Alcances

Esta operación se refiere a la colocación de sistemas de mallas adheridas al talud o laderas, con el objetivo de contener y/o controlar el material inestable, que pongan en riesgo la seguridad de los usuarios y la infraestructura vial. Así mismo, se considera colocar una malla colgante, afianzada solamente en el coronamiento del corte y suelta cubriendo el talud; esta solución impide que los desprendimientos menores rueden hacia el camino y resulte más práctico recogerlos al pie del mismo.

En el caso de la malla adherida, considera la colocación de una malla afianzada al talud mediante pernos de anclaje siguiendo el contorno de este, con el objetivo de contener y estabilizar los grandes bloques de roca. En algunos casos, aparte de mallas y pernos, se requerirá el refuerzo de cables para inmovilizar secciones de cortes inestables, lo que deberá ser considerado en el proyecto, conforme a lo señalado en Lámina 4.407.001.

Para el caso de la malla colgante, podrá tener un cable de amarre al pie del talud, lo cual deberá estar señalado en el proyecto, conforme a lo señalado en Lámina 4.407.002.

7.302.0302 Materiales

Los materiales a utilizar para la instalación de sistemas de malla adherida o colgada, según sea el caso, se deberán referir a la Sección 5.802.2.

El material para el sello o anclaje de los pernos será del tipo lechada de cemento hidráulico, resina epóxica o mortero, según Sección 5.802.2, u otro aglomerante aprobado que se especifique en el proyecto.

El proyecto podrá definir un sistema de contención diferente a lo señalado en el presente volumen, cuyos materiales estarán debidamente especificados, los que deberán, cumplir con las normas reconocidas y/u homologadas en el país, y haber sido aprobados por la Dirección de Vialidad.

7.302.0303 Procedimientos de Trabajo

Antes de cualquier instalación, el terreno deberá ser evaluado por el profesional a cargo, quien determinará las actividades previas a realizar para garantizar una zona de trabajo segura.

La instalación de la malla se realizará empleando medios que garanticen el extendido del rollo desde el coronamiento del talud hasta su pie, ejecutándolo controladamente.

La instalación de la malla adherida y colgante, según sea el caso, se realizará específicamente según lo señalado en la Sección 5.802.3.

Para la instalación de otro sistema de control o contención de taludes, el procedimiento deberá estar señalado en el proyecto o, se deberán seguir íntegramente las instrucciones del fabricante.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.302.0304 Operaciones y Bases de Medición

7.302.3a Colocación de pernos de anclaje de mallas Operación Periódica

La operación comprende los trabajos necesarios para instalar pernos, con ganchos o con hilo, planchas y tuercas, ejecutar perforaciones y empotrar en ellas los pernos, según corresponda, de acuerdo a lo especificado y señalado en el proyecto.

La operación se cuantificará por número (N°) de pernos colocados en el talud, o al coronamiento, según corresponda. Así mismo se podrá cuantificar por metro (m) de perno colocado. En ambos casos, incluye sus elementos auxiliares.

7.302.3b Colocación de malla adherida para la contención de taludes Operación Periódica

La operación comprende los trabajos necesarios para instalar una malla adherida al talud, de acuerdo a lo especificado. Se deberá indicar si la unidad de medida incluye los pernos de anclajes (con sus elementos auxiliares), o si se contabilizarán por separado.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie cubierta con malla adherida al talud.

7.302.3c Colocación de malla colgada para el control de desprendimientos de taludes Operación Periódica

La operación comprende los trabajos necesarios para cubrir un talud con una malla de alambre colgada, afianzada a pernos empotrados en el coronamiento del talud, de acuerdo a lo especificado. Se deberá indicar si la unidad de medida incluye los pernos de anclajes (con sus elementos auxiliares), o si se contabilizarán por separado.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie cubierta con malla colgada, que cubra el talud.

OPERACIÓN 7.302.4 COLOCACIÓN DE SISTEMA DE CONTENCIÓN DE DERRUMBES

7.302.0401 Descripción y Alcances

La operación considera la instalación de un sistema de contención de derrumbes tipo barrera, cuya componente principal es una malla de alambres dispuesta en un marco de acero, la que se ubicará al pie del talud de corte y/o en la ladera de un cerro, con la finalidad de interceptar el material proveniente de derrumbes o rodados e impedir que este llegue a la vía y constituya un riesgo a la seguridad de los usuarios de ésta.

Los trabajos de esta operación consideran la colocación de rejas tipo bastidores, destinadas a contener al pie de un talud, materiales de derrame que se pudieran desestabilizar o desprender de los taludes o sectores aledaños.

7.302.0402 Materiales

Los bastidores se construirán con tubos de acero galvanizado de 3" (75 mm) de diámetro y 4 mm de espesor.

La malla deberá ser homogénea, de alambre de acero del tipo tejido, con aperturas menores a 85 mm. Su resistencia se medirá en términos de tracción directa mínima según ensayo acorde a la norma ASTM A975-11:2016 y será la que se especifique en el proyecto. En caso que el proyecto no lo establezca, se deberán contemplar una malla cuya resistencia mínima sea de 50 kN/m. Para las amarras se deberá utilizar alambre galvanizado calibre BWG N° 16. El proyecto podrá especificar otro tipo de malla.

Los pernos para anclaje podrán ser cementados o anclados en el extremo. En los primeros, el anclaje será continuo a todo lo largo de la barra, mediante una lechada de cemento hidráulico expansivo o una resina epóxica. Los segundos, se empotran al fondo de la perforación mediante una resina epóxica. Todos los pernos serán barras de acero calidad A630- 420H, con resaltes, de 18 mm de diámetro, 2 m de longitud, y con un gancho en la punta para amarrar los tensores.

Los tensores serán barras de acero con resaltes, calidad A630-420H de 16 mm de diámetro y de longitud variable según las condiciones de terreno.

Para el dado de fundación se usará hormigón Grado G25 y acero A630-420H, los que deberán cumplir respectivamente con las secciones 5.501 y 5.503.

Los materiales correspondientes a un sistema de contención tipo barrera diferente al señalado y su sistema de afianzamiento deberán estar debidamente especificados y aprobados por la Dirección de Vialidad.

7.302.0403 Procedimientos de Trabajo

Esta operación considera la instalación del sistema de contención tal como se muestra en la Lámina 4.406.001, donde las rejas de contención estarán compuestas por tres elementos:

- El bastidor con la reja, que será desmontable a fin de dar facilidades para la limpieza periódica del material acumulado.
- Los tensores y elementos de anclaje al talud del corte.
- Los cimientos y apoyos del bastidor con la reja.

Los bastidores tendrán 2,5 m de alto y 1,85 m de largo, formando un marco de tubos soldados. Antes de soldar entre sí los tubos, la zona de unión deberá aplanarse mediante procedimientos que no los dañen, en unos 80 mm a 100 mm, de manera de obtener una mayor superficie de contacto entre las caras por soldar.

La malla se amarrará al marco con el alambre especificado, mediante trenzado formando una espiral continua.

Los tubos que sirven de pilares se calzarán en la fundación sobre una guía formada por una barra de acero de 18 mm de diámetro y 150 mm de longitud libre. El anclaje de esta barra dependerá del material existente; si es roca, se introducirá 400 mm en ella, mediante una perforación de 34 mm de diámetro, rellena con lechada de cemento; si el material es suelo o roca meteorizada, se empotrará a un dado de hormigón armado, según detalles indicados en la Lámina 4.406.001.

Los bastidores se unirán al talud del corte mediante tensores afianzados con pernos de anclaje, del tipo cementados o con anclaje al fondo de la perforación, insertos en una perforación de 34 mm de diámetro como mínimo, según Lámina 4.406.001.

Para la instalación de otro sistema de contención equivalente, el procedimiento deberá estar señalado en el proyecto, o se deberán seguir íntegramente las instrucciones del fabricante.

Los materiales extraídos deberán trasladarse a botaderos autorizados. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.302.0404 Operación y Bases de Medición

7.302.4a Colocación de rejas para contención de derrumbes Operación Periódica

La operación comprende los trabajos necesarios para materializar en terreno las rejas constituidas por los bastidores y sus fundaciones, e instalar mallas y elementos para afianzar los bastidores al piso y talud del corte, todo de acuerdo con lo especificado e indicado en la Lámina 4.406.001.

Se cuantificará por metro cuadrado (m²) de reja instalada. De igual forma, esta operación se podrá cuantificar por metro (m) de reja instalada.

OPERACIÓN 7.302.5 RECONFORMACIÓN DE LA PLATAFORMA

7.302.0501 Descripción y Alcances

Esta operación se refiere a los trabajos que se deben ejecutar en la plataforma de subrasante del camino, en los sectores que hubieran sufrido socavaciones o erosiones, que se encuentren destruidas o que presenten fallas, con el fin de mantener o devolver la conectividad y serviciabilidad general del camino, mientras se realizan obras de carácter definitivo. Se incluirán los rellenos necesarios en otros sectores dentro de la faja vial, debido a excavaciones, erosiones o deformaciones, conforme lo especificado en el respectivo proyecto. Se incluirá la reconformación del terraplén, cuando este no se encuentre incluido en la plataforma de subrasante, según lo señalado en la Lámina 3.303.2.A.

La reconformación o el relleno de una zona erosionada, deformada o excavada, se realizará ajustándose a los procedimientos constructivos que aquí se señalan. Antes de iniciar los trabajos de reconformación en el caso de fallas por escurrimientos incontrolados, debe asegurarse que el fenómeno que provocó la falla no se repita. Sin embargo, cuando los motivos de la falla no puedan ser identificados cabalmente, antes de proceder a la reconformación, es conveniente realizar un estudio para establecer las causas que motivaron el problema.

7.302.0502 Materiales

En esta operación se utilizarán suelos inorgánicos, libres de materia vegetal, escombros, basuras, materiales congelados, terrones y trozos de roca o bolones degradables o deleznable.

Para el relleno de erosiones se podrán utilizar materiales provenientes de lechos de río, integral o maicillo, en los sectores señalados en el proyecto.

El material para el relleno del terraplén se deberá ajustar a los requisitos señalados en el proyecto o en su defecto a los requisitos aquí señalados:

- **Tamaño Máximo:** 4", a excepción de la última capa superior, que será de 2½" (espesor compactado de 0,2 m).
- **Índice de Plasticidad:** Máx. 9%. Última capa, IP Máximo 3%.
- **Capacidad Soporte:** 20% CBR mínimo a 0.2" de penetración, medido a 90% de la DMCS, según Método 8.102.7.

7.302.0503 Procedimientos de Trabajo

Previo al comienzo de los trabajos, deberá delimitarse el área del relleno por realizar, debiendo verificar la estabilidad del sector producto de las erosiones. En caso necesario, se deberá excavar la zona de riesgo dejando superficies estables

El área de fundación debe prepararse retirando todo material no apto para conformar un relleno o que no pueda compactarse como se indica más adelante. Cuando la inclinación de los paramentos de las zonas de contacto entre el terreno no afectado, sea terraplén o suelo natural e incluyendo la zona de fundación, y el relleno por construir sea superior a 20%, se deberán construir escalones. Los escalones deberán ser horizontales, de preferencia de 1,5 m de ancho, pudiéndose reducir a 1,0 m cuando la compactación se realice con equipos manuales o pequeños. El material excavado para formar los escalones debe integrarse al suelo que se utilice para el relleno.

El área de fundación debe compactarse de manera que en los 30 cm superiores se alcance, al menos, 90% de la DMCS, según el Método 8.102.7 ó 70% de la Densidad Relativa, según Método 8.102.8. Los escalones se compactarán a medida que el relleno alcance el nivel correspondiente.

El relleno se ejecutará por capas sensiblemente paralelas a la rasante del camino y de espesor uniforme, cubriendo todo el ancho del perfil transversal por rellenar y una longitud compatible con

los métodos que se utilicen para esparcir, mezclar y compactar. Cuando el tramo por reconstruir tenga una longitud de hasta unos 50 m, cada capa debe cubrirlo en su totalidad.

El espesor compactado de cada capa será como máximo de 30 cm, debiéndose reducirlo cuando se utilicen equipos compactadores pequeños. La capa de coronamiento, de 30 cm de espesor, debe compactarse de preferencia en una sola capa; sin embargo, si se están utilizando equipos de compactación livianos con los que no se logra la densificación especificada, se podrá compactar en dos capas de 15 cm, pero reduciendo el tamaño máximo a 75 mm.

Los taludes de terraplenes de acceso tendrán, salvo indicación expresa en contrario, inclinación 3:2 (H:V). El ancho deberá ajustarse al perfil del camino existente, considerando los requerimientos de la estructura del pavimento y un sobreancho de plataforma (SAP) de 50 cm. Los taludes deben quedar parejos, sin protuberancias ni depresiones.

Hasta 90 cm por debajo de la rasante del camino, la compactación deberá alcanzar al menos 90% de la DMCS, según Método 8.102.7 ó 70% de la DR, según método 8.102.8. En el resto, el relleno alcanzará al menos 95% de la DMCS u 80% de la DR, determinadas según los métodos señalados.

El relleno deberá alcanzar hasta las cotas de subrasante, ajustándose a todos los requerimientos de pendiente longitudinal, bombeos, peraltes y otras condiciones geométricas del camino.

En el caso de relleno de erosiones para las calzadas o bermas, se debe estudiar algún método de estabilización adecuado, mediante una compactación por capas, o cambio de graduación mediante mezcla de materiales, considerando un tamaño máximo acorde con el espesor de capa compactada, y un % de CBR de acuerdo con el nivel de tránsito. Para el relleno de erosiones en terraplén se podrá incorporar material de río compactado convenientemente, recuperando la geometría inicial y protegiendo contra la erosión e infiltración de la humedad.

En el caso de terraplenes, el relleno se colocará en capas de espesor suelto máximo de 30 cm. Cada capa será totalmente compactada mediante rodillos autopropulsados, adecuados a las características de los suelos y la envergadura de la obra. Para alcanzar la cota de subrasante, cuando el espesor faltante sea inferior a 20 cm, la plataforma deberá ser previamente escarificada en una profundidad mínima de 10 cm, para posteriormente compactarla en conjunto con el material que se agregue.

Si a nivel de fundación se detectaren suelos inadecuados, entendiéndose por tales, aquellos que presenten las características indicadas en el segundo apartado del Numeral 5.201.303, se deberán excavar como mínimo 30 cm adicionales y reemplazarlos por material de terraplén, lo que se considerará incluido en esta operación.

Los taludes deberán tener inclinaciones uniformes, libres de protuberancias y depresiones. Los cordones de material que pudieran quedar en los bordes de la plataforma deberán ser debidamente eliminados.

La última capa de terraplén, correspondiente al coronamiento, deberá terminarse en estricta concordancia con lo estipulado en la Sección 5.209, en todos aquellos aspectos que no contradigan las presentes especificaciones.

La eliminación del sobre tamaño deberá realizarse en el empréstito, bajo ninguna circunstancia en el camino.

El control de espesor se efectuará topográficamente, razón por la que, antes de la ejecución de las obras, el Contratista deberá elaborar y aprobar por la Inspección Fiscal los perfiles de terrenos respectivos, antecedentes que una vez ejecutada la faena, permitirán controlar los espesores. Este trabajo deberá ser entregado a la Inspección Fiscal a lo menos 10 días antes del inicio de ella.

Antes de iniciar cualquier trabajo que interfiera o pudiera interferir, en forma directa o indirecta, con el tránsito usuario, deberán tomarse las medidas que corresponda, señaladas en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

Los materiales extraídos deberán trasladarse a botaderos autorizados. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Antes de iniciar cualquier trabajo que interfiera o pudiera interferir, en forma directa o indirecta, con el tránsito usuario, deberán tomarse las medidas que corresponda, señaladas en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

Asimismo, si los suelos para la construcción del relleno deben transportarse por caminos públicos, se deberán tomar todas las medidas tendientes a evitar que durante el transporte los camiones derramen material sobre la plataforma de esos caminos. No se deberán utilizar camiones sin compuerta trasera o cuyo ajuste sea deficiente.

7.302.0504 Operaciones y Bases de Medición

7.302.5a Reconformación de la plataforma Operación Rutinaria

La operación comprende los trabajos necesarios para reconformar una sección de la plataforma dañada, hasta restituir la sección normal del camino, de acuerdo a lo señalado en las presentes especificaciones.

La operación se cuantificará por metro cúbico (m³) de relleno compactado, determinado con secciones geométricas de perfiles normales al eje del camino, sin considerar las excavaciones ni rellenos correspondientes a escalonamientos.

7.302.5b (Operación suprimida)

7.302.5c Relleno de erosiones, excavaciones y deformaciones Operación Rutinaria

La operación comprende los trabajos necesarios para rellenar un sector de la faja vial, donde hubiere erosiones, excavaciones o deformaciones, según lo señalado en las presentes especificaciones.

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m³) de relleno compactado.7.302.5d
(Partida suprimida)

OPERACIÓN 7.302.6 RECONFORMACIÓN DE TALUDES

7.302.0601 Descripción y Alcances

La operación se refiere a la reconformación de taludes de cortes, mediante métodos mecánicos y/o manuales, con el propósito de estabilizar el talud, eliminando material inestable y en peligro de derrumbarse, en los sectores definidos en el proyecto. El material a remover deberá ser el estrictamente necesario para cumplir con dicho objetivo. Esta operación incluye el retiro y traslado de los escombros.

7.302.0602 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

7.302.0603 Procedimientos de Trabajo

Salvo para reconformar taludes de cortes de poca altura, hasta 4 m y excavados en terreno natural, en general el trabajo deberá realizarse con procedimientos manuales y con herramientas tales como chuzos, picotas, barretas y otros similares. Normalmente los trabajadores deberán descolgarse desde la parte alta del corte, lo que implica una faena de alto riesgo, por lo que se deberán tomar todas las precauciones y proveerlos de todos los equipos de seguridad para realizar este tipo de trabajo.

Los trabajos deben programarse considerando que el principal objetivo es dar al talud una geometría que minimice los riesgos de desprendimientos. El talud debe someterse a procedimientos que provoquen la caída controlada de material potencialmente inestable. Asimismo, aquellos sectores que presenten taludes muy pronunciados, se le deberá otorgar una inclinación compatible con la estabilidad de los suelos.

No se deberán remover los clastos que, aun cuando sobresalgan del talud, estén firmemente asentados, para no producir inestabilidad del área.

Una vez terminado el trabajo, la superficie del talud debe presentarse firme en todos sus puntos, y con inclinaciones compatibles con la estabilidad de los suelos que lo conforman.

Los materiales removidos deberán trasladarse a botaderos autorizados; el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Antes de iniciar cualquier trabajo que interfiera o pudiera interferir, en forma directa o indirecta, con el tránsito usuario, deberán tomarse las medidas que correspondan y que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos. Además, si corresponde, deberán considerarse elementos para contener eventuales caídas imprevistas de materiales desde el talud en que se está trabajando, y/o controlar el tránsito durante los periodos más críticos del trabajo.

7.302.0604 Operaciones y Bases de Medición

7.302.6 Reconformación de taludes Operación Periódica

La operación comprende los trabajos necesarios para reconformar taludes de cortes, excavados en cualquier tipo de material, tomando todas las medidas para garantizar la seguridad tanto del trabajo por realizar, como de los usuarios que utilizan la ruta, y retirar a botaderos autorizados los materiales resultantes del trabajo.

Se cuantificará por metro cuadrado (m²) de talud tratado en la forma especificada.

OPERACIÓN 7.302.7 EXCAVACIÓN DE CORTES

7.302.0701 Descripción y Alcances

La operación se refiere a las excavaciones requeridas en sectores de la plataforma del camino existente, con el propósito de mejorar la geometría del mismo y del talud de corte, de acuerdo con lo señalado en el Proyecto. Comprende, además, las excavaciones de escarpe de materiales inadecuados. Esta operación no incluye las excavaciones destinadas a emplazar obras de drenaje o estructuras.

Esta operación contempla la excavación en terreno de cualquier naturaleza (TCN) y roca. La clasificación de roca, eventualmente presente, se efectuará mediante lo indicado en el Numeral 5.201.304(7).

7.302.0702 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

7.302.0703 Procedimientos de Trabajo

Previo al comienzo de los trabajos, se deberán marcar los límites de las excavaciones. En el borde superior de los taludes se colocarán estacas y maestras. Para el trazado horizontal, se utilizarán estacas y tizado con cal, o similar.

El trabajo se ajustará íntegramente a lo dispuesto en la Sección 5.201, y comprenderá tanto excavaciones de escarpes o extracción de materiales inadecuados, como cortes y ensanches de cortes propios de la plataforma del camino.

Cuando deban ejecutarse excavaciones en roca, se hace especial hincapié en la necesidad que los procedimientos se ajusten estrictamente a lo dispuesto en el Numeral 5.201.304(8). Además, esta operación podrá ser realizada mediante la utilización de maquinaria pesada con martillo hidráulico, a través del uso de explosivos, o de ambas en forma complementaria.

Si es necesario reperfilarse el talud en roca, queda prohibido el uso de tronaduras con perforaciones horizontales o sub-horizontales. Deberá usarse la técnica de precorte con tronaduras sub-verticales.

Antes de iniciar cualquier trabajo que interfiera o pudiera interferir, en forma directa o indirecta, el tránsito usuario, deberán tomarse las medidas que corresponda y que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

Los materiales extraídos deberán trasladarse a botaderos autorizados; el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Especificaciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Asimismo, si los suelos excavados deben transportarse por caminos públicos, se deberán tomar todas las medidas tendientes a evitar que durante el transporte los camiones derramen material sobre la plataforma de esos caminos. No se deberán utilizar camiones sin compuerta trasera o que su ajuste sea deficiente.

7.302.0704 Operaciones y Bases de Medición

7.302.7a Excavación en terreno de cualquier naturaleza (TCN)
Operación Periódica

La operación comprende los trabajos necesarios para excavar en terreno clasificado como de cualquier naturaleza. Comprende excavaciones de escarpe, remoción de materiales inadecuados, excavación de cortes, así como ensanches de cortes.

La operación se cuantificará por metro cúbico (m^3) excavado, determinado mediante secciones geométricas de perfiles normales al eje del camino.

7.302.7b Excavación en roca
Operación Periódica

La operación comprende los trabajos necesarios para excavar en terreno clasificado como roca. Comprende tanto excavación de cortes como ensanches de ellos.

La operación se cuantificará por metro cúbico (m^3) excavado, determinado con secciones geométricas de perfiles normales al eje del camino.

OPERACIÓN 7.302.8 DESCARGA DE ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

7.302.0801 Descripción y Alcances

Esta operación considera la remoción, transporte y disposición en botadero de las sobrecargas de suelo, roca o nieve que afectan la estabilidad y funcionalidad de elementos de contención como: muros, defensas, rejas metálicas, mallas y gaviones. Previo al retiro del material, se debe considerar que los trabajos de descarga no afecten la estabilidad del talud.

7.302.0802 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

7.302.0803 Procedimientos de Trabajo

Antes de comenzar las actividades se deberán inspeccionar los elementos de contención verificando que se encuentran en condiciones de realizar los trabajos y tomar todas las medidas de seguridad que sean necesarios.

La operación se realizará utilizando medios manuales y mecánicos necesarios, de modo de retirar desde detrás de los elementos de contención el material acumulado y que amenaza con desbordarse hacia el camino y que pone en riesgo la funcionalidad del elemento. Se tomará especial cuidado cuando se trate de gaviones de contención, para no dañarlos.

Cuando corresponda descargas de material desde las rejas metálicas de contención, se deberán tomar las precauciones para no pasar a llevar los elementos de anclaje ni dañar la estructura de la reja. Se considera su desarme de ser necesario y una vez efectuado el despeje, volver a armarlas según su diseño original. Se considera, además, reponer los elementos de fijación (pernos, abrazaderas, amarras, etc.), dañados durante el proceso y los que pudieran faltar.

Para los trabajos de descarga de mallas que cuelgan, dispuestas en los taludes de corte, se deberá considerar separarla cuidadosamente del talud, de forma de que el material atrapado caiga en forma controlada y pueda ser retirado. Si la malla presenta una amarra (cable metálico) al pie del talud, este deberá ser soltado o retirado para permitir el despeje del material acumulado. Posteriormente, se volverá a instalar dicha amarra, según su diseño original.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos.

7.302.0804 Operaciones y Bases de Medición

7.302.8a Descarga de muros Operación Rutinaria

La operación comprende los trabajos necesarios para descargar material acumulado en el respaldo de los muros de contención y/o defensas, de hormigón armado y/o de gavión, y transportarlo a botadero.

La operación se cuantificará por metros cúbicos (m³) de material removido y transportado a botadero. El volumen será determinado de preferencia mediante secciones geométricas de perfiles topográficos del contorno del material acumulado. De lo contrario se determinará cubicando directamente en

las tolvas de los camiones de transporte. De igual forma, esta operación se podrá cuantificar por metro (m) de reja descargada.

7.302.8b Descarga de reja metálica
Operación Rutinaria

La operación comprende los trabajos necesarios para descargar material acumulado en el respaldo de las rejeras de contención metálicas y transportarlo a botadero. En esta operación se considera, si corresponde, el desarme y rearmado de las rejeras, incluyendo reponer los elementos de fijación faltantes.

La operación se cuantificará por metros cúbicos (m³) de material removido y transportado a botadero. El volumen será determinado de preferencia mediante secciones geométricas de perfiles topográficos del contorno del material acumulado. De lo contrario se determinará cubicando directamente en las tolvas de los camiones de transporte. De igual forma, esta operación se podrá cuantificar por metro (m) de reja descargada.

7.302.8c Descarga de malla colgante
Operación Rutinaria

La operación comprende los trabajos necesarios para descargar material acumulado al pie de las mallas colgantes y transportarlo a botadero. En esta operación se considera, si corresponde, el desarme y rearmado de las mallas, incluyendo reponer los elementos de amarre al pie del talud, si fuese necesario.

La operación se cuantificará por metro cúbico (m³) de material removido y transportado a botadero. El volumen será determinado de preferencia mediante secciones geométricas de perfiles topográficos del contorno del material acumulado. De lo contrario se determinará cubicando directamente en las tolvas de los camiones de transporte. De igual forma, esta operación se podrá cuantificar por metro (m) de malla descargada.

7.302.8d Descarga de malla adherida
Operación Rutinaria

La operación comprende los trabajos necesarios para descargar material acumulado en las mallas adheridas y transportarlo a botadero, incluyendo el desarme y armado de las mallas en las condiciones en que se encontraban previo a su descarga.

La operación se cuantificará por metro cúbico (m³) de material removido y transportado a botadero. El volumen será determinado de preferencia mediante secciones geométricas de perfiles topográficos del contorno del material acumulado. De lo contrario se determinará cubicando directamente en las tolvas de los camiones de transporte. De igual forma, esta operación se podrá cuantificar por metro (m) de malla descargada.

OPERACIÓN 7.302.9 RIEGO DE TALUDES CON ESTABILIZADOR QUÍMICO

7.302.0901 Descripción y Alcances

Con la finalidad de controlar la erosión de los taludes cercanos a la plataforma del camino y evitar que se produzcan derrames de material sobre bermas, calzada y elementos de saneamiento, se considera la aplicación de un riego de los taludes con estabilizador químico, en forma pulverizada, de modo de generar una corteza que funcione como capa protectora. El mecanismo de acción de estabilización es para evitar la pérdida de finos y no para agregar capacidad de soporte al talud, ya que el estabilizador no ejerce una acción mecánica sobre él.

Esta operación se recomienda en sectores donde los taludes se encuentren sometidos preferentemente a la erosión eólica y áreas en que existan taludes con alturas mayores que 3 m, cuya composición granulométrica presente finos sueltos.

7.302.0902 Materiales

Esta operación considera la solución acuosa con estabilizador químico, previamente aceptado por la Dirección de Vialidad. La dosificación dependerá del estabilizador y del material granular del talud.

7.302.0903 Procedimientos de Trabajo

Para la aplicación del riego, se recomienda hacerlo a cada lado en forma separada, para lo cual se deberá considerar los procedimientos que garanticen la seguridad de los trabajadores y usuarios del camino.

La aplicación del producto estabilizador, se realizará según las instrucciones de fabricante, respecto a condiciones ambientales y meteorológicas.

En primer lugar, se deberá determinar la dosificación de la solución acuosa con que se regarán los taludes, según el estabilizador químico a utilizar. La dosificación dependerá, además, del tipo de material granular y su granulometría. Una vez fijada la dosificación se determinará el rendimiento de la solución (tasa de riego), por metro cuadrado.

La preparación de la solución se realizará en un recipiente o contenedor de dimensiones apropiadas al volumen de solución a aplicar, de modo de obtener un buen rendimiento. La dilución del estabilizador químico en el agua se realizará agitándola continuamente hasta garantizar la dosificación adoptada. El lugar donde se prepare la solución deberá quedar sin rastros de contaminación, para lo cual se deben adoptar las medidas recomendadas en el plan de manejo respectivo.

Para garantizar los resultados esperados, se deberán realizar los controles de laboratorio que corresponda, según la dosificación adoptada, preferentemente a la solución diluida; para ello, se deberá especificar debidamente su procedimiento. También deberá establecerse si se requiere controlar la tasa de riego de la solución aplicada sobre el talud.

La aplicación se realizará por medio de esparcido en forma pulverizada, evitando el riego en forma de chorro directo, que erosione y arrastre el material granular.

En caso de derrames accidentales, o de una aplicación no controlada de la solución en la calzada de caminos pavimentados, ésta y las bermas pavimentadas se deberán lavar con agua limpia, empleando métodos que garanticen que no queden residuos que puedan provocar accidentes posteriores. Ello, dado que, dependiendo de las características del estabilizador químico, la superficie podría quedar jabonosa y resbalosa. De igual forma, se deben lavar y limpiar inmediatamente los elementos de la infraestructura vial, como señales o barreras metálicas, afectados por el riego accidental de la solución, especialmente cuando el estabilizador empleado sea corrosivo o dañino para éstos.

Los materiales extraídos deberán trasladarse a botaderos autorizados. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos.

7.302.0904 Operaciones y Bases de Medición

7.302.9a Riego de Taludes con estabilizador químico Operación Rutinaria

La operación comprende los trabajos necesarios para estabilizar los taludes de material granular según lo especificado, el suministro de los materiales y la adopción de todas las medidas para garantizar la seguridad tanto del trabajo a realizar, como de los usuarios que utilizan la ruta y el retiro a botadero de los materiales sobrantes no reutilizables o contaminados.

Se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de talud estabilizado en la forma especificada.

OPERACIÓN 7.302.10 REACONDICIONAMIENTO DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE TALUDES

7.302.1001 Descripción y Alcances

La operación considera el reacondicionamiento de los sistemas de contención y control de taludes, considerándose los trabajos de descarga.

La operación comprende trabajos de reparación parcial de los elementos del sistema como malla, cables y pernos, así como el remplazo de algunos de estos elementos debido a un grado mayor de daño. También se considera la reposición de alguno de estos elementos faltantes.

Esta operación es válida tanto para los sistemas de afianzamientos compuestos de cables y pernos de anclajes adheridos a la superficie del talud, como para el sistema en el cual, la malla colgante se sostiene desde el coronamiento del talud.

El reacondicionamiento debe considerar la situación actual del sistema y proponer el recambio de secciones y elementos dañados, de modo tal que el resultado tenga el desempeño esperado. Los reemplazos deberán considerar las uniones y ajustes necesarios, ya sea para soluciones del mismo tipo u otro equivalente.

7.302.1002 Materiales

Los materiales a considerar serán los señalados en el numeral 7.302.0302. En cualquier caso, las partes de recambio deberán ser aprobadas por el Inspector Fiscal, o en su defecto, corresponder al mismo tipo de los originales.

7.302.1003 Procedimientos de Trabajo

El reacondicionamiento de la malla de alambre se realizará empleando medios que garanticen la reparación en forma segura de las secciones dañadas, para lo cual, se deberán quitar las tuercas y placas de los pernos existentes, si corresponde, cortar las amarras metálicas y retirar completamente la sección dañada. Por ningún motivo se aceptará el parche parcial de una sección dañada.

Si corresponde, se reemplazarán los cables, tuercas, placas y pernos que se encuentren cortados o con daños que imposibiliten su uso, como ser: rodados, agrietados o similares. Así mismo, se contempla la colocación de los elementos faltantes.

El procedimiento para el reacondicionamiento de un sistema de contención de taludes distinto al señalado en las presentes especificaciones, se deberá señalar en el proyecto, siguiendo íntegramente las instrucciones del fabricante según sea el caso y debidamente aprobadas por la Dirección de Vialidad.

Cualquier material que se desprenda del talud, producto de los trabajos de reacondicionamiento, deberá ser retirado y enviado a botadero.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.302.1004 Operaciones y Bases de Medición

7.302.10a Reacondicionamiento de malla adherida para la contención de taludes
Operación Periódica

La operación comprende los trabajos necesarios para reacondicionar una malla de alambre tejida y los elementos de afianzamiento, de acuerdo a lo especificado, adherida al talud de corte, e incluye la reposición de elementos de fijación faltantes, o dañados y la descarga necesaria.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de malla reacondicionada y afianzada nuevamente al talud.

7.302.10b Reacondicionamiento de malla colgante
Operación Periódica

La operación comprende los trabajos necesarios para reacondicionar la malla de alambre tejido y el sistema de anclaje que cuelga desde el coronamiento del talud, incluyendo la reposición de elementos de fijación faltantes, o dañados y la descarga necesaria.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de malla reacondicionada y afianzada nuevamente al coronamiento del talud.

OPERACIÓN 7.302.11 REACONDICIONAMIENTO DE SISTEMA DE CONTENCIÓN DE DERRUMBES

7.302.1101 Descripción y Alcances

La operación considera el reacondicionamiento de un sistema de contención de derrumbes tipo barrera, cuya componente principal es una malla de alambre y bastidores de acero, la que se encuentra ubicada al pie del talud de corte y/o en la ladera de un cerro. No se considerarán los trabajos de descarga, los que están contemplados en otra operación.

La presente operación se refiere a la reparación parcial de las rejas tipo bastidores que se encuentren dañadas, así como el remplazo o reposición de alguno de sus elementos que se encuentren dañados, inutilizados o faltantes. Así mismo, la limpieza y pintura de los elementos que correspondan.

El reacondicionamiento de un sistema tipo barrera, relacionado con la contención de rodados, distinto al señalado en las presentes especificaciones, se establecerá en el proyecto, o corresponderá a lo señalado por el fabricante, debidamente aprobado por la Dirección de Vialidad.

7.302.1102 Materiales

Los materiales a considerar serán los señalados en el numeral 7.302.0402. En cualquier caso, las partes de recambio deberán corresponder al mismo tipo o equivalente a los originales.

7.302.1103 Procedimientos de Trabajo

Esta operación considera el reacondicionamiento del sistema de contención señalado en la Lámina 4.406.001. Antes de proceder al su reacondicionamiento, se deberá despejar el área de trabajo.

7.302.1103(1) Bastidores. En caso de reacondicionar solo los bastidores de la reja, se retirará la malla desenrollando su amarra metálica. Si corresponde, se procederá a su reparación, o a su remplazo si se encuentra inutilizado. El trabajo de armado se realizará según lo señalado en la operación 7.302.4.

7.302.1103(2) Malla metálica. En caso de reacondicionar la malla producto de los daños, esta se retirará completamente del bastidor, remplazándola por otra equivalente. Por ningún motivo se aceptará el parche parcial de una sección de la malla dañada. La colocación una nueva sección de malla se realizará de acuerdo a lo señalado en la Operación 7.302.6.

7.302.1103(3) Tensores y elementos de anclaje al talud del corte. Se considera el retiro y reparación de aquellos elementos correspondientes a los tensores y elementos de anclaje que se encuentren dañados. Si estos se encuentran inutilizados se remplazará el sistema de afianzamiento por su equivalente, empotrándolo nuevamente. La instalación del sistema de afianzamiento se realizará de acuerdo a lo señalado en la Operación 7.302.6.

7.302.1103(4) Cimientos y apoyos del bastidor con la reja. De ser necesario, se reparan los elementos de apoyo del bastidor. Si estos se encuentran inutilizados o cortados se remplazarán por otros nuevos mediante la aplicación de soldadura. Si el cimiento se encuentra dañado, se procederá a su excavación, despeje, demolición y traslado a botadero autorizado. Los trabajos de remplazo de los cimientos y elementos de apoyo del bastidor se realizarán de acuerdo a lo señalado en la Operación 7.302.6.

El procedimiento para reacondicionar otro sistema pasivo de contención, distinto al señalado en las presentes especificaciones, deberá estar señalado en el proyecto, o se deberán seguir íntegramente las instrucciones del fabricante, debidamente aprobado por la Dirección de Vialidad.

Los materiales extraídos deberán trasladarse a botaderos autorizados. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.302.1104 Operaciones y Bases de Medición

7.302.11a Reacondicionamiento de sistema para contención de derrumbes

Operación Periódica

La operación comprende los trabajos necesarios para reparar o reemplazar un sistema de contención tipo barrera, constituido por bastidores y sus fundaciones, las mallas metálicas y los elementos para afianzar los bastidores al piso y talud del corte, todo de acuerdo con lo especificado.

Se cuantificará por metro cuadrado (m²) de reja reacondicionada. De igual forma, esta operación se podrá cuantificar por metro (m) de sistema reacondicionado.

OPERACIÓN 7.302.12 EN BLANCO

OPERACIÓN 7.302.13 HABILITACIÓN DE ZONA DESPEJADA

7.302.1301 Descripción y Alcances

La operación consiste en efectuar el despeje y perfilado de la zona lateral del camino comprendida inmediatamente al finalizar la calzada o la berma, en caso que esta última exista, con el fin de habilitar una zona despejada, conforme al Numeral 6.502.503.

El ancho de la zona despejada deberá estar acorde a lo indicado en la Tabla 6.502.503.A, con el fin de cumplir con los criterios referidos a la habilitación de una zona despejada. Por otra parte, la longitud mínima de esta operación debe ser de al menos 100 metros, o la que defina el proyecto.

Si bien el ancho de la zona despejada, indicado en la Tabla 6.502.503, depende de la velocidad de proyecto, del TMDA de la vía y del perfil transversal, pueden existir condiciones en terreno en las cuales no se dé cumplimiento al ancho indicado. En esos casos el ancho mínimo de esta intervención podrá ser de 3,0 m o la que defina el proyecto.

La implementación de esta operación no considera excavaciones ni la incorporación de material adicional; solo contempla la nivelación compensada del material existente, por lo que su aplicación se realizará en lugares con deformaciones no mayores a 50 cm, donde existan elementos o deformaciones que puedan generar un accidente de tránsito al momento que el conductor pierda el control del vehículo y de esta manera poder permitirle el retorno seguro a la vía, o bien su detención.

Será requisito, previo a la elección de esta operación, verificar que la faja fiscal considerada para habilitar la zona despejada, se encuentre liberada ambientalmente de los componentes de Flora, Fauna, Arqueología y/o Paleontología y sitios carácter patrimoniales, en conformidad a lo establecido en la Ley N°20.283 de Bosque Nativo y Fomento Forestal, Ley N°19.473 de Caza, Ley N°17.288 Sobre Monumentos Nacionales y Ley Indígena N°19.253.

7.302.1302 Materiales

Esta operación no considera la incorporación de materiales.

7.302.1303 Procedimiento de Trabajo

Disposiciones generales. El proyecto deberá definir los sectores donde habilitar las zonas despejadas, teniendo en consideración, al menos, las condiciones o características de la ruta a intervenir, el cumplimiento de las condiciones señaladas en el Numeral 6.502.503, y la legislación vigente.

Perfiladura. Se debe considerar la posibilidad de mover, intervenir o eliminar los puntos duros que aparezcan dentro de esta zona, y eliminar, de ser posible, los puntos infranqueables. Las definiciones de los términos “punto duro” y “punto infranqueable” aparecen en el Tópico 6.005.2. La habilitación de la zona despejada incluirá la remoción de los materiales allí depositados, tales como escombros, clastos y otros, asegurando una sección transversal y pendiente uniforme. Se comenzará con el retiro de material granular con sobretamaño superior a 100 mm, continuando por estacar cada 50 m entre sí y en los puntos intermedios que sean necesarios, el eje, bordes de la plataforma y cualquier otro punto del perfil a nivel de calzada que se requiera, para habilitar la zona despejada.

En sectores de toda la plataforma que conforma la zona despejada, ya sea terraplén o corte, la superficie terminada deberá quedar uniforme en todo su ancho, libre de sobretamaño de dimensiones mayores a 100 mm.

Además, comprende proporcionar la inclinación necesaria de talud para mantener escurrimiento hacia afuera de la zona despejada.

Compactación. En el caso de que venga estipulado en el proyecto, se deberán considerar por lo menos 4 pasadas de rodillo compactador, el cual no deberá afectar los bordes del pavimento, o berma existente.

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

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.302.1304 Operaciones y Bases de Medición

7.302.13a Habilitación de Zona Despejada Operación Rutinaria

El trabajo se realizará sobre el material existente y en el estado en que se encuentra, y comprende la limpieza y habilitación de la zona despejada, todas las labores de retiro y transporte a botadero del material de sobretamaño superior a 100 mm, y todo otro material, producto o actividad que se requiera para cumplir con lo establecido en la presente operación.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de habilitación de zona despejada, de acuerdo con esta especificación. De igual forma, esta operación se podrá cuantificar por kilómetro (km) de habilitación de zona despejada sin importar su ancho.

SECCIÓN 7.303 SISTEMAS DE DRENAJE

El objetivo de realizar las operaciones de la presente sección es garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de drenaje de la infraestructura vial, ya sea mediante la conservación de elementos existentes, como la adición de elementos faltantes. Lo anterior, con el objetivo de interceptar las aguas superficiales y subterráneas, dándole salida para que no afecten la integridad de las obras.

Las operaciones señaladas en la presente sección, contemplan las acciones orientadas a despejar, conservar, reponer los elementos de drenaje existentes en los caminos. Por otro lado, las actividades asociadas a la reposición, confección o colocación de elementos nuevos, como complemento a las actividades de conservación, considera las excavaciones y rellenos correspondientes para dejar habilitadas las obras y el uso de las vías, si fuera el caso.

Los trabajos rutinarios abordados, dicen relación con los despejes y reacondicionamiento de los sistemas de drenaje de la infraestructura vial. Por su parte, los trabajos periódicos corresponden a la colocación o confección de elementos nuevos que son necesarios y que complementan a los elementos existentes del sistema de drenaje.

OPERACIÓN 7.303.1 LIMPIEZA DE FOSOS, CONTRAFOSOS Y CANALES

7.303.0101 Descripción y Alcances

La operación consiste en remover todos los materiales depositados dentro de la sección de escurrimiento de aguas superficiales, y hasta 0,50 m más afuera del borde superior, de fosos, contrafosos, canales de acceso y salida de las alcantarillas, canales de descarga de cunetas y otros canales localizados de la faja vial que formen parte del sistema de drenaje de la infraestructura vial. El trabajo considera a los elementos de drenaje con y sin revestimiento. Los canales de riego y de desagüe de predios, ubicados en la faja vial, son de exclusiva responsabilidad de los propietarios de los predios.

La operación realizada en forma mecanizada debe considerar el retiro del material que se haya depositado, respetando la geometría y pendiente original.

7.303.0102 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

7.303.0103 Procedimientos de Trabajo

Deberán removerse todos los materiales depositados en las áreas definidas que interfieran con el normal escurrimiento de las aguas, o que impida que la obra cumpla cabalmente el objetivo para el cual fue concebida. Se deberá dejar la sección en la forma más homogénea y similar posible a la original. Los taludes de los elementos no revestidos deberán quedar con una inclinación mínima de 1:3 (H:V), salvo que la geometría original hubiera indicado una inclinación diferente, en cuyo caso se mantendrá esta última.

Los equipos y procedimientos que se utilicen para retirar los materiales depositados en los elementos de drenaje, deben ser los adecuados para evitar que, junto con limpiar, se modifique innecesariamente la sección de escurrimiento. En los elementos revestidos, se debe asegurar que ellos no provocarán daños, saltaduras o grietas en el revestimiento.

Todos los escombros o materiales de desecho provenientes de la limpieza de los elementos de drenaje, deberán ser transportados a sitios o botaderos autorizados.

El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.0104 Operaciones y Bases de medición

7.303.1a Limpieza de foso, contrafoso y canal, no revestido Operación Rutinaria

La operación comprende la remoción de todos los materiales que se encuentren depositados dentro de la sección de escurrimiento de fosos, contrafosos y canales no revestidos, incluyendo la reconfiguración de la sección cuando corresponda, cualquiera fueren sus dimensiones y tipo de suelo en que se encuentren excavados.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de foso, contrafoso o canal limpio, cualquiera sean sus dimensiones.

7.303.1b Limpieza de foso, contrafoso y canal, revestido Operación Rutinaria

La operación comprende la remoción de todos los materiales que se encuentren depositados dentro de la sección de escurrimiento de fosos, contrafosos y canales revestidos, cualquiera fueren sus dimensiones.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de foso, contrafoso o canal limpio, cualquiera sean sus dimensiones.

OPERACIÓN 7.303.2 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS Y SIFONES

7.303.0201 Descripción y Alcances

La operación de limpieza consiste en remover, retirar y transportar a botaderos autorizados, todo material acumulado al interior de alcantarillas de tubo, losas, cajones, sifones, etc., con sus correspondientes cámaras de entrada y de salida, de manera de dejar libre la sección de escurrimiento original. Esta operación no incluye la limpieza de los canales de entrada y salida, la que deberá ejecutarse de acuerdo con otra operación.

7.303.0202 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

7.303.0203 Procedimientos de Trabajo

De toda la longitud de alcantarillas, sifones u otras obras de drenaje similares, se deberá retirar cuidadosamente todo el material depositado en su interior. Los sifones se limpiarán en toda su extensión, incluyendo las cámaras de acceso y salida. Los métodos que se utilicen para ejecutar estas labores no deberán implicar riesgos para los trabajadores, ni para la estabilidad y normal operación de las estructuras, ni de las obras circundantes.

Si las alcantarillas cuentan con mampostería a la entrada y/o salida, ésta se limpiará en toda su sección. Cuando no exista mampostería, se limpiará un área de 3 por 5 veces el ancho nominal del ducto (ancho x largo), aguas arriba y abajo de la alcantarilla. Si la alcantarilla cuenta con más de un ducto, el ancho nominal será la suma de los anchos de cada ducto.

Para la ejecución de estos trabajos no se deberán cortar las aguas de regadío sin la coordinación previa de sus usuarios, asociación de canalistas o entidad responsable del uso de esas aguas.

Los materiales extraídos de la limpieza deberán trasladarse a botaderos autorizados. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Antes de iniciar los trabajos en un camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.0204 Operaciones y Bases de Medición

7.303.2a Limpieza de alcantarilla y sifón, de hasta 1 m de altura

Operación Rutinaria

La operación comprende la remoción de todos los materiales que se encuentren depositados dentro de alcantarillas y sifones de hasta 1 m de altura, incluyendo su entrada y salida, así como de las correspondientes cámaras de entrada y salida, de acuerdo con lo especificado.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de ducto de alcantarilla o sifón limpio e incluyendo las cámaras de entrada y salida, si corresponde.

7.303.2b Limpieza de alcantarilla y sifón, de más de 1 m de altura

Operación Rutinaria

La operación comprende la remoción de todos los materiales que se encuentren depositados dentro de alcantarillas y sifones de más de 1 m de altura, incluyendo su entrada y salida, así como de las correspondientes cámaras de entrada y salida, de acuerdo con lo especificado.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de ducto de alcantarilla o sifón limpio e incluyendo las cámaras de entrada y salida, si corresponde.

OPERACIÓN 7.303.3 LIMPIEZA DE CUNETAS REVESTIDAS, SOLERAS, DESCARGAS DE SUBDRENES Y BAJADAS DE AGUA

7.303.0301 Descripción y Alcances

La operación consiste en remover todos los materiales depositados dentro de las cunetas revestidas, al costado de las soleras, en las descargas de los subdrenes y las bajadas de agua, de manera de dejar libre la sección de escurrimiento original.

7.303.0302 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

7.303.0303 Procedimientos de Trabajo

Se deberá retirar cuidadosamente todo el material acumulado que impida el libre escurrimiento de las aguas, de las cunetas revestidas, cualquiera sean su forma y dimensiones, del costado de las soleras, de todo el elemento que constituye la descarga del subdren y de las bajadas de aguas, incluyendo el embudo de entrada y todo el tubo de descarga. La limpieza se extenderá a todo lo largo de estas obras, pero no incluirá la de los fosos, contrafosos y canales u otros dispositivos de descarga, la que se encuentra incluida en otras operaciones.

Los equipos y procedimientos que se utilicen para retirar los materiales depositados en estos elementos, no deberán provocar daños, saltaduras o grietas, en su revestimiento o en el tubo de la descarga.

Los materiales que se depositan al costado de las soleras deben removerse empleando procedimientos que aseguren que no dañarán las soleras y, en especial, que no les provocarán asentamientos, grietas en la unión entre berma y solera o desplazamientos de cualquier índole.

Cuando el trabajo se realice en un camino pavimentado con hormigón, deben tomarse las precauciones necesarias para impedir que la tierra y piedras removidas de cunetas y soleras, se infiltre hacia las juntas del pavimento o se adhieran al material de sellado. Deberán retirarse todas las piedras de tamaño superior a 5 mm que se adhieran al sello de las juntas y grietas.

Los materiales extraídos con la limpieza deberán trasladarse a botaderos autorizados; el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.0304 Operaciones y Bases de Medición

7.303.3a Limpieza de cuneta revestida Operación Rutinaria

La operación comprende la remoción de todos los materiales que se encuentren depositados dentro de la sección de escurrimiento de las cunetas revestidas, cualquiera fueren su tipo y dimensiones, y su traslado a botaderos autorizados.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de cuneta revestida limpia, cualquiera sean su tipo y dimensiones.

7.303.3b Limpieza de solera
Operación Rutinaria

La operación comprende la remoción de todos los materiales que se encuentren depositados en la zanja o berma a un costado de las soleras y su traslado a botaderos autorizados.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de solera limpia.

7.303.3c Limpieza de descarga de subdren
Operación Rutinaria

La operación comprende la remoción de todos los materiales que se encuentren depositados dentro de la sección de escurrimiento del elemento que constituye la descarga del subdren, cualquiera fueren sus dimensiones, y su traslado a botaderos autorizados.

Se cuantificará por número (N°) de descarga limpia, cualquiera sean sus dimensiones.

7.303.3d Limpieza de bajada de agua
Operación Rutinaria

La operación comprende la remoción de todos los materiales que se encuentren depositados dentro de la sección de escurrimiento, incluyendo tanto el embudo de entrada como el tubo de descarga de las bajadas de agua, cualquiera fueren sus dimensiones y forma, y su traslado a botaderos autorizados.

Se cuantificará por metro (m) de bajada de aguas limpia, cualquiera sean sus dimensiones.

OPERACIÓN 7.303.4 REPOSICIÓN DE DRENES DE PAVIMENTO

7.303.0401 Descripción y Alcances

La operación consiste en reponer tramos de drenes de pavimento que se encuentren obstruidos, en vez de limpiarlos mediante agua a presión, dado que ese procedimiento conlleva el riesgo de saturar las capas de base y los suelos de la subrasante, y originar una falla inmediata del pavimento.

En esta operación, se incluyen los trabajos de reparación de las áreas afectadas por la reposición de los drenes y restituir las capas originales.

7.303.0402 Materiales

Tela del Tipo Geotextil. El geotextil drenante deberá cumplir con lo estipulado en la Sección 5.204, Geosintéticos, y con la Tabla 5.204.206.C, Requisitos de los Geotextiles para Drenaje.

Material Permeable. Este material deberá cumplir con lo indicado en el Numeral 5.604.203, Material Permeable para Drenes y Subdrenes de Grava, en lo referente a drenes de pavimento.

Tubos de Drenaje. Los tubos para el dren se ajustarán a lo indicado en el Numeral 5.604.204(1), Tuberías de Plástico o Similar, en lo referente a drenes de pavimento.

Hormigón y Acero. El hormigón y el acero de refuerzo de los desagües de los drenes se ajustarán a lo indicado en el Numeral 5.604.205, Hormigón y Acero para Armaduras.

7.303.0403 Procedimientos de Trabajo

El reemplazo de drenes de pavimento se realizará en lo pertinente según lo establecido en el Numeral 5.604.301, Dren de Pavimento, más las precisiones que se indican a continuación.

En primer lugar, deberá retirarse el tramo de dren de pavimento que será sustituido, conformando además la zanja que recibirá el dren de reemplazo. El fondo de la zanja debe emparejarse y compactarse de manera que no queden materiales sueltos.

Se deberá cubrir la zanja con el geotextil, se aplicará una primera capa de material permeable sobre la cual se colocarán los tubos de drenaje, para luego terminar de rellenar y compactar con material permeable la zanja. Finalmente cubrir la sección con el geotextil, el cual deberá traslaparse en todo el ancho, todo de acuerdo a lo señalado en 5.604.301.

Se podrá utilizar los mismos tubos de descarga existentes, previa comprobación de que se encuentren destapados y en buen estado.

Se deberán restituir las descargas de los drenes que resulten afectadas y sus correspondientes muros de desagüe. De igual forma, se deberán reparar las áreas dañadas producto de los trabajos de reposición, dejándolas según las condiciones originales.

Los materiales sobrantes producto de los trabajos especificados deberán trasladarse a botaderos autorizados; el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.0404 Operaciones y Bases de Medición

7.303.4a Reposición de drenes de pavimento
Operación Periódica

La operación comprende la remoción del antiguo dren, la provisión de todos los materiales y la ejecución de los todos trabajos requeridos para reemplazar un dren de pavimento por uno nuevo, incluso la limpieza de las antiguas tuberías de descarga o su reemplazo por otras nuevas.

Se cuantificará por metro (m) de dren de pavimento a reponer. En la medición no se incluirán las longitudes de descargas nuevas que resulte necesario instalar.

OPERACIÓN 7.303.5 SELLADO DE JUNTAS Y GRIETAS EN CUNETAS EN ELEMENTOS DE DRENAJE

7.303.0501 Descripción y Alcances

En esta operación se definen los trabajos para resellar juntas y sellar o resellar grietas existentes, en los hormigones de revestimiento de cunetas, fosos, contrafosos y canales. Esta operación no aplica para juntas y grietas de más de 30 mm de ancho, en cuyo caso se procederá a reemplazar todo el sector del revestimiento afectado, mediante otra operación.

7.303.0502 Materiales

Como sellantes se utilizarán productos del tipo mástic asfáltico modificado con polímero, que cumplan con lo siguiente:

- Penetración, 25°C, 100g, 5^s, 10⁻¹ mm : máx. 60, según 8.302.3.
- Ductilidad, 0°C mm : mín. 20, según 8.302.8.
- Filler, porcentaje en peso : máx. 25.
- Punto Ablandamiento, °C : mín.58, según 8.302.16.

7.303.0503 Procedimientos de Trabajo

Limpieza. Las juntas o grietas que contengan restos de sellos antiguos deberán limpiarse completa y cuidadosamente en toda su profundidad. Para ello se deberán utilizar sierras, herramientas manuales u otros equipos adecuados que permitan remover el sello o relleno antiguo sin afectar al hormigón. No deberán utilizarse barretas, chuzos, equipos neumáticos de percusión, u otras herramientas o elementos destinados a picar la junta o que puedan soltar o desprender trozos de hormigón.

En general, no se deberán usar solventes para remover el sello antiguo, salvo que este no afecte al revestimiento ni al medio ambiente.

Sellado. La profundidad del material sellante será como mínimo de 10 mm, cualquiera fuere el ancho superficial de la grieta, y deberá quedar a ras con la superficie del revestimiento .

Salvo que las instrucciones del fabricante de un determinado producto indiquen otra cosa, o cuando se utilice un imprimante en base a emulsiones asfálticas, las juntas y grietas deberán encontrarse perfectamente secas antes de comenzar el sellado. Sólo se podrá proceder a sellar cuando la temperatura ambiental sea superior a 5°C e inferior a 30 ° C, salvo que el producto a utilizar especifique otra cosa.

El sellado deberá ejecutarse con equipos adecuados para asegurar un vaciado continuo y uniforme, que no deje espacios intermedios sin rellenar. La operación deberá además ser limpia, rellenando exclusivamente las áreas requeridas; cualquier material de sello que manche fuera de la grieta o junta deberá ser completamente retirado.

Los materiales sobrantes de los trabajos especificados deberán trasladarse a botaderos autorizados; el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.0504 Operaciones y Bases de Medición

7.303.5a Sellado de juntas y grietas en cunetas y canales Operación Rutinaria

La operación incluye la limpieza de la junta o grieta y el sellado con el producto señalado ajustándose a los procedimientos descritos. Quedan incluidos los imprimantes y todo otro material, producto o actividad que se requiera para cumplir con lo establecido en la presente operación.

Se cuantificará por metro (m) de junta o grieta sellada de cunetas y canales, de anchos hasta 30 mm y de cualquier profundidad o condición.

7.303.5b Sellado de juntas y grietas en fosos y contrafosos Operación Rutinaria

La operación incluye la limpieza de la junta o grieta y el sellado con el producto señalado ajustándose a los procedimientos descritos. Quedan incluidos los imprimantes y todo otro material, producto o actividad que se requiera para cumplir con lo establecido en la presente operación.

Se cuantificará por metro (m) de junta o grieta sellada, de anchos hasta 30 mm y de cualquier profundidad o condición.

OPERACIÓN 7.303.6 REPOSICIÓN DE CUNETAS REVESTIDAS

7.303.0601 Descripción y Alcances

En esta operación se definen los trabajos para reconstruir cunetas revestidas que se encuentren en un estado inaceptable para prestar el servicio para el cual fueron construidas. El revestimiento se especifica sólo mediante hormigón simple vaciado en sitio, aun cuando corresponda reemplazar cunetas originalmente prefabricadas. Esta operación incluye la remoción y retiro de los tramos a reponer y el restablecimiento de la superficie de apoyo, en caso de haberse afectado.

7.303.0602 Materiales

De ser necesario, en la cama de apoyo se utilizarán materiales que cumplan con los requisitos para las subbases que se especifican en la Sección 5.301, Subbases.

El hormigón de revestimiento cumplirá con los requisitos estipulados en la Sección 5.501, Hormigones. La recepción de la resistencia mecánica se ajustará a los criterios señalados en el Numeral 5.501.314.

El sellante para las juntas serán productos del tipo mástic asfáltico modificado con polímeros, que cumplan con lo siguiente:

- Penetración, 25°C, 100g, 5 s, 10⁻¹ mm : máx. 60, según 8.302..
- Ductilidad, 0°C mm : mín. 20, según 8.302.8.
- Filler, porcentaje en peso : máx. 25.
- Punto Ablandamiento, °C : mín.58, según 8.302.16.

7.303.0603 Procedimientos de Trabajo

Antes de iniciar la demolición, el tramo de cuneta por reemplazar deberá aislarse completamente del resto, para ello se aserrarán los extremos, cortando todo el espesor. El corte debe considerar dejar expuesta la armadura de barras de acero del hormigón existente en una longitud de 150 mm.

Revestimiento. La superficie donde se apoyarán las cunetas a reponer, deberán estar firmes y nivelados, de acuerdo a lo especificado según 5.609.302.

Sobre el área así preparada, se colocará una cama de apoyo construida con el material especificado en la lámina 4.106.403, según los casos allí señalados.

La enfierradura del revestimiento a reponer, deberá cumplir lo especificado en 5.609.301. Se deberá unir la enfierradura nueva con los extremos existentes, restableciendo la condición original.

Los revestimientos serán confeccionados en sitio, aun cuando sean para reemplazar cunetas prefabricadas, dándoles idénticas formas y dimensiones que las existentes, y procurando que la textura final también lo sea. El tipo de hormigón del revestimiento a utilizar, cumplirá con lo especificado en la lámina 4.106.403, según el tipo de cuneta a reponer.

Para la confección de juntas de contracción en las cunetas a reponer, se realizará según 5.609.303.

Las caras de las cunetas y el borde superior del revestimiento deberán quedar perfectamente alineados, de manera que al verificar tramos que incluyan juntas de contracción, mediante una regla de 3 m de largo, no exista ningún punto bajo 3 mm del borde de la regla. En tramos curvos la verificación sólo se hará para comprobar el alineamiento de la cara superior.

Relleno del Respaldo. En zonas de corte, detrás del borde superior del revestimiento, se deberá realizar según lo indicado en 5.609.304.

Los materiales extraídos o sobrantes de los trabajos deberán trasladarse a botaderos autorizados; el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.0604 Operaciones y Bases de Medición

7.303.6a Reposición de cuneta revestidas Operación Periódica

La operación incluye la demolición y retiro de los sectores de cuneta revestida por reponer, y todos los materiales, equipos, herramientas y personal requerido para construir un nuevo revestimiento, de características similares al existente.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de cuneta revestida repuesta, cualquiera sean sus dimensiones y características.

OPERACIÓN 7.303.7 REACONDICIONAMIENTO DE DESCARGAS DE AGUAS

7.303.0701 Descripción y Alcances

En esta operación se definen los trabajos para reacondicionar las obras de descarga de las aguas, que escurren por la plataforma del camino. Se considera la reparación de embudos de hormigón para la captación de las aguas, bajadas de aguas y las respectivas uniones. Se incluye en esta operación el reemplazo parcial de algunas secciones que no se puedan reparar y la colocación de anclajes faltantes.

7.303.0702 Materiales

El hormigón para los embudos de captación y para reparar las canaletas de descarga será Grado G17 y deberá cumplir con lo especificado en el Numeral 5.501.201, Hormigón. Las armaduras para el hormigón de las canaletas serán de calidad A440-280H y se ajustarán a lo dispuesto en el Numeral 5.503.201, Barras de Acero.

Para el remplazo de algunas secciones de bajadas de agua, sean de medio tubo de metal corrugado o de tubo completo de diámetro, deberán considerarse planchas acanaladas de acero zincado de no menos de 2 mm de espesor. En cualquier caso, se deberá reponer según los materiales originales.

Los anclajes y demás elementos se encuentran señalados en la Lámina 4.105.601.

7.303.0703 Procedimientos de Trabajo

Si parte importante de la sección del embudo adosado a la cuneta se encuentra en buenas condiciones se podrá optar por mantenerlo, demoliendo sólo lo que se encuentra destruido. Sin embargo, en ese caso el nuevo hormigón deberá unirse al antiguo mediante un puente de adherencia materializado con un adhesivo epóxico previamente aprobado. Las obras de hormigón se realizarán según lo indicado en la sección 5.501, Hormigones.

Los tubos o medios tubos por remplazar serán los que se encuentren dañados o notoriamente deformados, de manera que la sección de escurrimiento esté substancialmente reducida y, especialmente, los que presentan uniones no estancas que permiten filtraciones del agua hacia el terreno.

El reacondicionamiento de las obras en el punto de la descarga deberá realizarse según el tipo de material que lo constituye. Para elementos de hormigón o mampostería deberá procederse según lo señalado en las Secciones 5.501 o 5.508, respectivamente.

Se deberá verificar en que por la conexión entre el embudo y la descarga no se filtre agua hacia el terreno de fundación, reparando cualquier falla.

Si el terreno donde se hayan dispuestos presenta erosiones menores que afecten el anclaje de la bajada de agua, se procederá a su reparación. Si el terreno donde se emplaza la descarga de aguas hace imposible su afianzamiento, entonces se procederá a la reparación del suelo utilizando las operaciones correspondientes.

Los materiales extraídos o sobrantes de los trabajos deberán trasladarse a botaderos autorizados; el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.0704 Operaciones y Bases de Medición

7.303.7a Reacondicionamiento de embudo para captación de aguas Operación Rutinaria

La operación incluye la reparación de las zonas de hormigón dañadas, e incluye todos los materiales, equipos, herramientas y personal requerido para dejar el embudo de captación de características similares a las originales.

Se cuantificará por número (N°) de embudo de captación de aguas reacondicionado, cualquiera sean sus dimensiones y características.

7.303.7b Reacondicionamiento de bajada de aguas Operación Rutinaria

La operación considera los trabajos para reparar los daños presentes en las bajadas de agua e incluye la reposición de algunas de las secciones de la canaleta o tubo de metal corrugado, polietileno de alta densidad, u otro material, inutilizado y su reposición por otra de iguales características, incluyendo todos los materiales, equipos, herramientas y personal necesarios.

Se cuantificará por metro (m) de bajada de agua reacondicionada, cualquiera sean sus dimensiones y características.

7.303.7c Reacondicionamiento de zona de evacuación de la descarga de aguas Operación Rutinaria

La operación considera los trabajos para reparar los daños en la zona de llegada del tubo de la descarga de aguas, cualquiera fuera su materialidad y dimensiones. Se consideran los materiales, equipos, herramientas y personal necesario para realizar los trabajos.

Se cuantificará por número (N°) de llegada de la descarga de aguas, reacondicionado.

OPERACIÓN 7.303.8 REPOSICIÓN DE SOLERAS

7.303.0801 Descripción y Alcances

La operación define los trabajos necesarios para remover y reemplazar unidades de soleras o tramos de soleras que se encuentren en un estado inaceptable para prestar el servicio para el cual fueron instaladas. Las soleras a reponer serán del mismo tipo y dimensiones que las originales.

Se contempla en esta operación el traslado a botaderos autorizados de todos los escombros generados producto de las obras.

7.303.0802 Materiales

Todo tipo de soleras, para reemplazar las existentes, serán únicamente unidades prefabricadas, de 1 m de longitud, construidas con hormigón Grado G25, según lo especificado en el proyecto.

Las soleras se recibirán de acuerdo con lo indicado en el Numeral 5.607.305, considerando que son elementos prefabricados.

El hormigón para asiento será Grado G10. Todos los hormigones se ajustarán, en lo pertinente, a los requisitos estipulados en la Sección 5.501, Hormigones, y con terminación especial.

7.303.0803 Procedimientos de Trabajo

En la remoción de soleras por reemplazar, se deberán utilizar procedimientos que eviten todo daño innecesario a las unidades restantes.

El sello de las excavaciones necesarias para reponer las soleras se compactará hasta alcanzar, como mínimo, 95% de la DMCS, medida según Método 8.102.7 u 80% de la densidad relativa, según Método 8.102.8, en los 30 cm superiores.

La disposición de las soleras prefabricadas a reponer, se realizará según lo dispuesto en lo señalado en 5.607.303.

El relleno de respaldo de las soleras prefabricadas a reponer, se realizará según lo dispuesto en lo señalado en 5.607.304.

Los materiales extraídos o sobrantes de los trabajos deberán trasladarse a botaderos autorizados; el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse previamente las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.0804 Operaciones y Bases de Medición

7.303.8a Reposición de solera Operación Rutinaria

La operación incluye la remoción de los sectores de soleras por reemplazar y todas las excavaciones, materiales, rellenos, equipos, herramientas y personal requerido para colocar soleras nuevas, incluyendo los rellenos de respaldo y sellado de uniones con el pavimento o la berma, según corresponda.

Se cuantificará por metro (m) de solera repuesta, cualquiera sea su tipo.

OPERACIÓN 7.303.9 RECONFECCIÓN DE CUNETAS NO REVESTIDAS

7.303.0901 Descripción y Alcances

En esta operación se definen los trabajos para reconfecionar cunetas no revestidas existentes exclusivamente en caminos pavimentados. El reconformado de cunetas en caminos con capa de rodadura granular se considera parte de las operaciones de conservación de la calzada.

7.303.0902 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

7.303.0903 Procedimientos de Trabajo

El trabajo consistirá en reacondicionar el perfil de las cunetas sin revestir existentes al pie de los cortes del camino, procurando devolverles lo más exactamente posible la sección que tenían originalmente. El trabajo se deberá realizar con motoniveladoras u otros equipos similares, complementado por trabajo manual.

Los materiales extraídos deberán trasladarse a botaderos autorizados; el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.0904 Operaciones y Bases de Medición

7.303.9a Reconfección de cunetas no revestidas Operación Rutinaria

La operación incluye todos los materiales, equipos, herramientas y personal requerido para reconformar y limpiar las cunetas no revestidas existentes en un camino pavimentado, de acuerdo a lo especificado.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de cuneta no revestida reconfecionada, cualquiera sean sus dimensiones y características.

OPERACIÓN 7.303.10 CONSERVACIÓN DE LECHOS FLUVIALES

7.303.1001 Descripción y Alcances

La operación de conservación de lechos fluviales comprende los trabajos de rectificación y limpieza de cauces naturales, así como el peraltamiento de riveras, con el fin de restituir su capacidad hidráulica y mejorar las condiciones de escurrimiento de las aguas, con el objetivo de proteger la infraestructura vial. Estos trabajos, así mismo se realizan con la finalidad de evitar inundaciones de terreno aledaños al cauce.

Cuando no se disponga de un proyecto de ingeniería preestablecido que defina las obras por realizar, antes de iniciar los trabajos se debe, a lo menos, realizar un levantamiento topográfico del área, de manera de tener un elemento que permita medir y cuantificar el movimiento de tierra que se realice.

No se incluye obras de protección de riberas, la que se encuentra en otras operaciones.

7.303.1002 Materiales

Para esta operación no se requiere materiales.

7.303.1003 Procedimientos de Trabajo

Cuando existe un proyecto de ingeniería, primeramente deberán replantearse los alineamientos y formas generales de los taludes, secciones transversales, trazado horizontal y pendiente media del lecho, de acuerdo con lo que se disponga en él. Para ello, se colocará un número adecuado de estacas de apoyo y se materializarán los ejes mediante lienzas, tizado u otro método similar aprobado.

Los trabajos deberán realizarse utilizando maquinaria de movimiento de tierras, de capacidad suficiente para realizar las obras según proyectadas.

Como en los peraltamientos de ribera se utilizará material proveniente del propio cauce en la vecindad de la obra, la extracción de material deberá realizarse en conformidad a un plan específico de explotación, elaborado y aprobado antes de iniciar los trabajos. La superficie terminada deberá quedar pareja y estable.

Si los trabajos implican algún grado de interferencia con el camino, deberán adoptarse las medidas que se señalen en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.1004 Operaciones y Bases de Medición

7.303.10a Rectificación y limpieza de cauce Operación Periódica

La operación incluye todos los trabajos necesarios para limpiar y rectificar cauces naturales y cualquiera otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

Se medirá por metro cúbico (m³) de rectificación de cauce, obtenido geométricamente según los perfiles teóricos aprobados. Excepcionalmente, esta operación se podrá cuantificar por metro (m).

7.303.10b Peraltoamiento de ribera Operación Periódica

La operación se refiere al peraltamiento de riberas utilizando el material del propio lecho fluvial en la vecindad de la obra.

Se cuantificará por metro cúbico (m³) de material que conforma el peraltamiento, donde la medición se efectuará geoméricamente según los perfiles teóricos aprobados.

7.303.10c En Blanco

OPERACIÓN 7.303.11 EN BLANCO

OPERACIÓN 7.303.12 EN BLANCO

OPERACIÓN 7.303.13 CONFECCIÓN DE ALCANTARILLAS DE TUBOS

7.303.1301 Descripción y Alcances

La operación se refiere a la confección de alcantarillas y sifones de tubos de metal corrugado, polietileno de alta densidad estructurados u hormigón, con el propósito de alargar o complementar las existentes. Se incluyen las excavaciones y rellenos necesarios para materializar las obras. No se considera en esta operación la realización de muros de boca.

7.303.1302 Materiales

Tubos de Metal Corrugado. Estarán constituidos por planchas acanaladas de acero galvanizado, de espesor mínimo 2 mm y deberán cumplir con lo establecido en el Numeral 5.602.2.

Tubos de Polietileno de Alta Densidad Estructurados. Los tubos deberán tener una sección transversal completamente circular, con una pared interior lisa y pared exterior estructurada. Además, la tubería y sus accesorios deberán cumplir con lo estipulado en el Tópico 5.619.2. No se aceptarán tubos dañados, con ondulaciones anulares o helicoidales, o rodones de soldadura en su cara interna, o sin su sistema de unión completo.

Tubos de Hormigón. La fabricación y características generales de los tubos de hormigón, tanto simples como de base plana, se ajustarán a lo establecido en NCh 184. Además deberán cumplir con lo estipulado en el Numeral 5.601.201 de la Sección 5.601, Alcantarillas de Tubos de Hormigón. No se aceptarán tubos que presenten grietas o saltaduras importantes.

Relleno Estructurante. El relleno estructurante se aplicará en el caso de los tubos de polietileno de alta densidad (PAD) estructurados y deberá ajustarse a los requisitos señalados en la Tabla 5.206.2.C.

Relleno Estructural. Los espacios excavados y no ocupados por los tubos o por relleno estructurante, se rellenarán con un material tipo relleno estructural, que se ajuste a los requisitos pertinentes señalados en el Tópico 5.206.2 de la Sección 5.206, Relleno Estructural.

Relleno de Juntas. Para el relleno de juntas entre tubos de hormigón (emboquillado) se preparará un mortero, cuyo cemento deberá cumplir con NCh 148 y la arena lo dispuesto en Tópico 8.201.1, debiendo pasar 100% por el tamiz 5 mm.

7.303.1303 Procedimientos de Trabajo

Excavaciones. En general, estos trabajos deberán ajustarse, en todo lo pertinente, a lo señalado en las Secciones 5.601, Alcantarillas de Tubos de Hormigón, 5.602, Alcantarillas de Tubos de Metal Corrugado y 5.619, Alcantarillas de Tubos de Polietileno de Alta Densidad Estructurados.

Las excavaciones tendrán las dimensiones para dar cabida al tubo por colocar, dejando un sobrecancho de 0,5 m a cada lado del tubo. En el caso de tubos PAD estructurados, el ancho será el indicado en el Numeral 5.619.301.

Las paredes serán sensiblemente verticales, salvo que por la profundidad de la excavación ello no sea factible. Si por la altura de la zanja, o porque accidentalmente se obtuvo una zanja más ancha que el máximo correspondiente, se deberá proceder de acuerdo con lo señalado en el proyecto, en lo que se refiere a realizar escalones antes de iniciar el relleno.

Si se requiere remover una obra para confeccionar las alcantarillas o sifones, el trabajo se considerará incluido en la Operación 7.301.4.

El sello de la excavación deberá quedar en suelos aptos para fundar la obra, y perfilado con una tolerancia de ± 20 mm respecto del plano establecido en el proyecto. Si a este nivel aparecieran suelos orgánicos u otros inadecuados, según se definen en el Numeral 5.201.303, se deberán excavar 0,30 m adicionales, los que serán reemplazados por un relleno estructural. El sello deberá compactarse, hasta no menos de 200 mm de profundidad, a 95% de la DMCS determinada según 8.102.7.

Colocación. Los tubos se colocarán mediante procedimientos y utilizando equipos y herramientas que les eviten cualquier daño.

Cuando corresponda unir un tubo de metal corrugado nuevo con otro existente, se deberá despejar completamente al menos 0,50 m de este último. Antes de unir apernando los dos tubos, el antiguo deberá prepararse asegurándose que tiene la forma geométrica que le corresponda y que los agujeros para apernar se encuentren en buen estado y limpios.

Al unir tubos PAD estructurados con tubos existentes, ya sean éstos de hormigón, de metal corrugado o de otro material, incluso de distinto diámetro, se deberá preparar la zona de conexión, despejando el extremo del tubo antiguo y haciendo calzar la tubería de tope. La unión se deberá reforzar construyendo a su alrededor un dado de hormigón grado G20, armado, con un ancho y alto iguales al diámetro exterior del tubo más 150 mm a cada lado.

Cuando un tubo PAD se una con otro tubo PAD existente y sea factible realizar una unión campana-espiga, soldadura, brida o rosca, se privilegiarán estos métodos; no obstante, si el proyecto lo estipula, se construirá alrededor de la unión un dado de hormigón alrededor.

Las juntas de unión de tubos de hormigón deberán sellarse, tanto por el exterior como por el interior, con un mortero de proporción en peso 1:1 (cemento : arena) en el interior y 1:3 en el exterior. El emboquillado exterior tendrá un ancho no inferior a 20% del diámetro interior del tubo y un espesor igual o mayor que 12% de ese diámetro. Para conectar tubos nuevos de este tipo con antiguos, deberá prepararse la zona de conexión limpiando el tubo antiguo para retirar restos de mortero y cualquier otra suciedad; cuando no se logre un calce adecuado entre tubos, se deberá materializar un dado de hormigón Grado G17 alrededor de la unión. El dado tendrá no menos de 600 mm de ancho y 120 mm de espesor.

Los tubos circulares de hormigón simple empleados en sifones se rodearán completamente con un dado de hormigón grado G20, indicado en Lámina 4.102.002. Este hormigón se considerará en la Operación 7.303.14 de este Volumen.

Muros de Boca y Cámaras de Sifones. Esta operación se complementa con la confección de los muros de boca, de acuerdo con las dimensiones y características que se señalan en el proyecto. Sin embargo, este hormigón, el de las cámaras de sifones u otros, se incluirá en la Operación 7.303.14 de este Volumen.

Rellenos. Los espacios excavados y no ocupados por los tubos o por relleno estructural, se rellenarán con un material tipo Relleno Estructural, que se ajuste a los requisitos y compactación señalados en la Sección 5.206, Relleno Estructural.

El Relleno Estructural de los tubos PAD estructurados deberá ajustarse a los requisitos respectivos señalados en la Sección 5.206, Relleno Estructural, en lo referente a relleno estructural. (Tabla 5.206.2.C)

Disposiciones adicionales. Los materiales resultantes de las excavaciones, incluyendo la vegetación removida, deberán trasladarse a botaderos autorizados; el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.1304 Operaciones y Bases de Medición

7.303.13a Confección de alcantarilla de tubos de metal corrugado Operación Periódica

La operación incluye la provisión de los tubos, de los diámetros especificados, y todos los trabajos necesarios para colocarlos en la posición prescrita, incluyendo excavaciones, retiro de suelos orgánicos o inadecuados, armado, tratamiento de los tubos a que se conectarán, si corresponde, y rellenos compactados.

Se medirá por metro (m) de tubo corrugado confeccionado, incluyendo el relleno y conexiones.

7.303.13b Confección de alcantarilla de tubos de hormigón simple Operación Periódica

La operación incluye la provisión de los tubos, de los diámetros especificados, y todos los trabajos necesarios para colocarlos en la posición prescrita, incluyendo excavaciones, retiro de suelos orgánicos o inadecuados y su reemplazo, si corresponde, instalación, emboquillado de las uniones, tratamiento de los tubos a que se conectarán, si corresponde, y rellenos compactados.

Se medirá por metro (m) de tubo circular de hormigón simple confeccionado, incluyendo el relleno y conexiones.

7.303.13c Confección de alcantarilla de tubos de hormigón de base plana Operación Periódica

La operación incluye la provisión de los tubos, de los diámetros especificados, y todos los trabajos necesarios para colocarlos en la posición prescrita, incluyendo excavaciones, retiro de suelos orgánicos o inadecuados y su reemplazo, si corresponde, instalación, emboquillado de las uniones, tratamiento de los tubos a que se conectarán, si corresponde, y rellenos compactados.

Se medirá por metro (m) de tubo de hormigón de base plana confeccionado, incluyendo el relleno y conexiones.

7.303.13d Confección de alcantarilla de tubos de polietileno de alta densidad estructurados Operación Periódica

La operación incluye la provisión de los tubos, de los diámetros especificados, y todos los trabajos necesarios para colocarlos en la posición prescrita, incluyendo excavaciones, retiro de suelos orgánicos o inadecuados, uniones, tratamiento de los tubos a los que se conectarán, si corresponde, y rellenos compactados.

Se medirá por metro (m) de tubo de polietileno de alta densidad estructurado confeccionado, incluyendo rellenos y conexiones.

OPERACIÓN 7.303.14 CONFECCIÓN CON HORMIGÓN SIMPLE Y ESTRUCTURAL

7.303.1401 Descripción y Alcances

La operación comprende los trabajos necesarios para preparar, vaciar y curar hormigones simples y estructurales, de elementos y estructuras viales, de los grados que se especifiquen, incluyendo armaduras de refuerzo cuando así se indique, según los cuadros de obras definidos en el proyecto.

7.303.1402 Materiales

Todos los materiales para hormigones, como áridos finos y gruesos, cemento, agua y eventuales aditivos que se requieran, deberán cumplir con lo estipulado en el Tópico 5.501.2 y la Especificación 8.201.1, según corresponda.

El tamaño máximo del árido grueso no deberá ser mayor que 1/5 del espesor del hormigón por colocar, ni superior al de los espacios entre las barras del acero de refuerzo, si corresponde.

Las armaduras de refuerzo se regirán por la Sección 5.503 Aceros para Armaduras y Alta Resistencia.

7.303.1403 Procedimientos de Trabajo

Se aplica todo lo señalado en la Sección 5.501, Hormigones, salvo lo que sea expresamente ampliado o modificado en esta Especificación.

Los hormigones se prepararán por medios mecánicos y se dosificarán en peso. Los moldajes serán estancos al mortero y suficientemente rígidos para evitar deformaciones, tanto por la presión del hormigón fresco, como por las cargas que se originen durante las operaciones de construcción. La dosificación por emplear deberá ser previamente aprobada, para lo que ella se presentará con tres semanas de antelación al inicio de las faenas, y cuando se cuente con al menos 30% de los materiales por utilizar acopiados en obra, excepto cuando se utilice hormigón premezclado.

El hormigón preparado deberá transportarse a los lugares de colocación mediante procedimientos que aseguren, en todo momento, consistencia y trabajabilidad adecuadas. Las juntas de construcción que sean necesarias se localizarán en las zonas donde se produzca el menor esfuerzo cortante. Antes del vaciado, la superficie antigua deberá limpiarse de manera de eliminar el material suelto y la lechada.

El hormigón se controlará y evaluará por su resistencia a la compresión a los 28 días, en probetas de las dimensiones señaladas en el Método 8.402.9 y ensayadas según el Método 8.402.11.

Para el control, por cada grado de hormigón que se utilice, se deberá tomar una muestra a lo menos una vez al día o por cada 50 m³ de hormigón colocado, lo que ocurra primero. Si con ese plan se prevé que no se alcanzará a disponer de un mínimo de 3 muestras para cada grado de hormigón, se deberán tomar muestras adicionales, de distintas amasadas, hasta llegar al mínimo mencionado. Se ensayarán todas las probetas extraídas. El resultado de cada muestra será el promedio de las resistencias de dos probetas gemelas ensayadas a los 28 días.

La protección y curado debe comenzar inmediatamente después de finalizados los trabajos de terminación de las superficies expuestas; se puede utilizar cualquier material o sistema que permita retener la humedad sin dañar el hormigón. El período de curado no debe ser inferior a 7 días.

La calidad del hormigón colocado se evaluará de acuerdo con lo indicado en el Numeral 5.501.315.

Las eventuales armaduras de refuerzo se regirán por la Sección 5.503.

Los materiales sobrantes de estos trabajos, incluyendo suelos, áridos, moldajes y otros, deberán trasladarse a botaderos autorizados. El tratamiento del botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.1404 Operaciones y Bases de Medición

7.303.14a Confección con hormigón simple Operación Periódica

La operación incluye la provisión de todos los materiales, la preparación, transporte, moldajes, incluso alzaprimas si corresponde, colocación y curado de hormigón simple de cualquier grado.

Se medirá por metro cúbico (m³) de hormigón simple, colocado de acuerdo con las especificaciones y medido geométricamente en los planos del proyecto.

7.303.14b Confección con hormigón armado Operación Periódica

La operación incluye la provisión de todos los materiales, la preparación, transporte, moldajes, incluso alzaprimas si corresponde, colocación y curado de hormigón armado de cualquier grado, así como la provisión, doblado y colocación de las enfierraduras previstas en el proyecto, cualquiera fuere su cuantía.

Se medirá por metro cúbico (m³) de hormigón armado colocado de acuerdo con las especificaciones y medido geométricamente en los planos del proyecto.

OPERACIÓN 7.303.15 CONFECCIÓN DE ELEMENTOS CON MAMPOSTERÍA DE PIEDRA

7.303.1501 Descripción y Alcances

La operación se refiere a la confección de mamposterías de piedras destinadas a la complementación de muros de boca de alcantarillas, muros de contención de tierras y para revestir cunetas, fosos, contrafosos, taludes y otras obras similares señaladas en el proyecto.

7.303.1502 Materiales

Las piedras deberán ser limpias, duras, sanas, durables y estar libres de grietas u otras imperfecciones. Sus dimensiones se ajustarán al espesor del revestimiento o características de la obra por ejecutar.

El mortero para asentar y unir las piedras y repasar las juntas será de proporción 1:3 (cemento : arena) en peso.

7.303.1503 Procedimientos de Trabajo

En general, estos trabajos deberán ajustarse, en todo lo pertinente, a lo señalado en la Sección 5.508, Mampostería de Piedra.

El sello de la excavación deberá quedar en suelos aptos para fundar la obra y perfilado con una tolerancia de ± 20 mm respecto del plano establecido en el proyecto. Si a este nivel aparecieran suelos orgánicos u otros inadecuados, según se definen en el Numeral 5.201.303, se deberán excavar 300 mm adicionales, los que serán reemplazados por un relleno estructural. El sello deberá compactarse, hasta no menos de 200 mm de profundidad, a 95% de D.M.C.S, determinada según 8.102.7.

Una vez terminado el sello, la fundación se humedecerá e inmediatamente después se colocará una capa de mortero de 50 mm de espesor mínimo, sobre el que se asentarán las piedras, previamente humedecidas, dejando un espacio entre ellas de 50 a 100 mm. Las piedras de las diferentes hiladas se colocarán con un traslape no inferior a 100 mm. Los espacios entre piedras de formas irregulares podrán rellenarse con piedras de menor tamaño.

Los materiales sobrantes de estos trabajos, incluyendo suelos, piedras, arena y otros, deberán trasladarse a botaderos autorizados; el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.1504 Operaciones y Bases de Medición

7.303.15a Confección de revestimiento con mampostería de piedra Operación Periódica

La operación incluye la provisión de las piedras de las dimensiones requeridas para construir revestimientos, el mortero, el retiro y reemplazo de suelos orgánicos o inadecuados, si corresponde, la preparación del área de fundación y todos los trabajos, materiales y personal que fueren necesarios para cumplir con lo especificado.

Se medirá por metro cuadrado (m^2) de superficie de mampostería de revestimiento confeccionado.

7.303.15b **Confección de muro con mampostería de piedra**
Operación Periódica

La operación incluye la provisión de las piedras de las dimensiones requeridas para construir muros, el mortero, el retiro y reemplazo de suelos orgánicos o inadecuados, si corresponde, la preparación del área de fundación y todos los trabajos, materiales y personal que fueren necesarios para cumplir con lo especificado.

Se medirá por metro cúbico (m³) de muro de mampostería confeccionado. De igual forma, se podrá medir en metros (m) de longitud, según las secciones definidas en el proyecto.

OPERACIÓN 7.303.16 CONFECCIÓN DE DEFENSAS FLUVIALES

7.303.1601 Descripción y Alcances

La operación se refiere a la confección de obras de defensas fluviales escalonadas, correspondiente a gaviones rectangulares, enrocados y/o espigones, destinadas a proteger la ribera colindante a la infraestructura del camino y resguardar la seguridad de los usuarios de la infraestructura vial.

7.303.1602 Materiales

Los materiales a considerar para la confección de enrocados , se encuentran señalados en el numeral 5.207.201, en lo que corresponda.

Los materiales a considerar para la confección de gaviones , se encuentran señalados en el numeral 5.207.202, en lo que corresponda.

Los materiales a considerar para la instalación de geotextil, se encuentran señalados en el numeral 5.207.203, en lo que corresponda.

Los materiales a considerar para la confección de pretilas para enrocados, se encuentran señalados en el numeral 5.207.204, en lo que corresponda.

El material de respaldo a considerar para la confección de la capa granular protectora, se encuentra señalado en el numeral 5.207.205, en lo que corresponda.

7.303.1603 Procedimientos de Trabajo

Antes de iniciar las obras, se deberá realizar obras de desvío o de defensa temporal en el cauce, que sean necesarias para la construcción de las obras proyectadas, canalizando las aguas de forma de evitar que el escurrimiento afecte los trabajos. Después de terminadas las obras, la zona deberá restituirse a su estado original.

Pretilas. Para la confección de pretilas para enrocados, se procederá según lo señalado en el numeral 5.207.302 y 7.207.303.

Enrocados. Para la confección de enrocado, se procederá según lo señalado en el numeral 5.207.304.

Gaviones. Para la confección de gaviones, se procederá según lo señalado en el numeral 5.207.305.

Una vez finalizados los trabajos el área deberá quedar limpia y ordenada, sin montones o depresiones y retirando todos los materiales sobrantes, incluyendo suelos, piedras, moldajes y otros, que deberán trasladarse a botaderos autorizados. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos interfieran de alguna manera con un camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.1604 Operaciones y Bases de Medición

7.303.16a Confección de gavión para defensa de riberas
Operación Periódica

La operación incluye todas las excavaciones, provisión de los gaviones, armado, relleno, amarras, topografía, y en general por todo lo necesario para ejecutar la operación conforme a estas especificaciones.

Se medirá por metro cúbico (m³) de gavión confeccionado de acuerdo a lo especificado.

7.303.16b Confección de enrocado de protección
Operación Periódica

La operación incluye todas las excavaciones, provisión de los enrocados de las dimensiones requeridas, topografía, pretilas, geotextiles, capas de protección, colocación de los enrocados y en general por todo lo necesario para ejecutar la operación conforme a estas especificaciones.

Se medirá por metro cúbico (m³) de enrocado confeccionado de acuerdo a lo especificado. La medición se hará de acuerdo al espesor teórico especificado.

OPERACIÓN 7.303.17 CONFECCIÓN Y RECONFECCIÓN DE FOSOS Y CONTRAFOSOS

7.303.1701 Descripción y Alcances

La operación se refiere a la confección y reconfección de fosos y contrafosos, con y sin revestimiento, en los sectores señalados en el proyecto, como complemento a los existentes, o cuando los existentes se encuentren dañados de forma tal que ya no sirvan a los propósitos para los cuales fueron construidos. Se considera en esta operación la disposición de los materiales provenientes de las excavaciones y de la ejecución de los revestimientos.

Para el caso de la reconfección de fosos y contrafosos revestidos, la operación considera la remoción, retiro y traslado a botaderos, las estructuras extraídas.

7.303.1702 Materiales

Para los revestimientos, la operación considera todos los materiales para cumplir con lo señalado en la lámina 4.106.501, según corresponda.

7.303.1703 Procedimientos de Trabajo

En general, estos trabajos deberán ajustarse, en todo lo pertinente, a lo señalado en la Sección 5.613, Construcción de Canales, Fosos y Contrafosos. Las excavaciones se ajustarán a lo dispuesto en la Sección 5.202, Excavación para Drenajes y Estructuras. No habrá distinción alguna en los tipos de suelos por excavar, salvo cuando se encuentre roca, tal como se define en el Numeral 5.202.305(1) de la citada Sección 5.205.

Antes de iniciar los trabajos, se deberá disponer de la topografía necesaria aprobada, así como definida la ubicación y características en planta y alzado de los fosos y contrafosos por confeccionar o reconfeccionar. Los contrafosos se localizarán a no menos de 5 m del borde superior del corte, salvo situaciones particulares especialmente analizadas.

Salvo indicación contraria en el proyecto, los fosos y contrafosos se materializarán según lo indicado en la lámina 4.106.501.

Los materiales y la vegetación que resulte de las excavaciones, deberán trasladarse a sitios y/o botaderos autorizados. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.1704 Operaciones y Bases de Medición

7.303.17a Reconfección de foso y contrafoso no revestido Operación Rutinaria

La operación incluye todos los equipos, materiales, herramientas y personal necesario para reconfeccionar fosos y contrafosos no revestidos, según la sección señalada en el proyecto o lo más parecida posible a la original, cualquiera fueren sus dimensiones y tipo de suelo en que se encuentren excavados.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de foso o contrafoso reconfeccionado.

7.303.17b Confección de Fosos y Contrafosos en Terreno de Cualquier Naturaleza
Partida Periódica

La operación incluye todos los equipos, materiales, herramientas y personal necesario para confeccionar fosos y contrafosos no revestidos en terreno clasificado como de cualquier naturaleza, cualquiera fueren sus dimensiones.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de foso o contrafoso confeccionado.

7.303.17c Confección de Foso y Contrafoso en Roca
Operación Periódica

La operación incluye todos los equipos, materiales, herramientas y personal necesario para confeccionar fosos y contrafosos no revestidos en terreno clasificado como roca, cualquiera fueren sus dimensiones.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de foso o contrafoso confeccionado.

7.303.17d Reconfección de Foso y Contrafoso Revestido
Operación Rutinaria

La operación incluye todos los equipos, materiales, herramientas y personal necesario para reconfeccionar fosos y contrafosos revestidos, según la sección señalada en el proyecto o lo más parecida posible a la original, cualquiera fueren sus dimensiones y tipo de suelo en que se encuentren excavados.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de foso o contrafoso revestido reconfeccionado.

7.303.17e Confección de Fosos y Contrafosos Revestidos
Partida Periódica

La operación incluye todos los equipos, materiales, herramientas y personal necesario para confeccionar fosos y contrafosos revestidos, cualquiera fueren sus dimensiones.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de foso o contrafoso revestido confeccionado.

OPERACIÓN 7.303.18 REACONDICIONAMIENTO DE ALCANTARILLAS DE TUBOS

7.303.1801 Descripción y Alcances

Consiste en la reparación de alcantarillas y/o sifones de tubos de metal corrugado, polietileno de alta densidad estructurados u hormigón, de dimensiones que permitan el acceso del personal, y que presenten daños que afecten los ductos, con el fin de proveer un sello impermeable. Esta operación considera la reposición parcial de ductos de alcantarillas que no puedan ser reparados.

Si los daños afectan más del 30% de la longitud del tubo y/o cuando resulte imposible acceder al interior del ducto para su reparación, se deberá considerar la reposición total de la alcantarilla o sifón, según las operaciones de conservación correspondientes. De igual forma se procederá, cuando el deterioro del ducto sea causado por falta de capacidad de porteo de la alcantarilla o sifón.

Se considera el retiro o remoción de todos los materiales necesarios para efectuar los trabajos de reacondicionamiento y su traslado a botadero.

7.303.1802 Materiales

Los materiales para la reparación, dependerán de los daños y del tipo de materialidad del ducto existente.

Para las reparaciones se podrán utilizar materiales como hormigón grado G17, G20, morteros, emulsión asfáltica tipo CRS, adhesivos o impermeabilizantes epóxicos, de acuerdo con el tipo de daño y solución adoptada. Para los tubos de polietileno de alta densidad se emplearán polietileno y soldadura de polietileno por aporte.

Para el caso de sello de grietas, en tubos de hormigón, se considerarán los materiales señalados en el numeral 7.305.0102.

En caso de requerirse otros materiales para las reparaciones, estos deberán someterse a la aprobación de la inspección fiscal.

7.303.1803 Procedimientos de Trabajo

Se deberá retirar y despejar los escombros, basuras, vegetación, restos de ductos y otros materiales que sea necesario para realizar las labores, manteniendo las condiciones de seguridad en la vía. Disponer los recursos de personal, equipos y herramientas, de acuerdo con las condiciones de trabajo, como accesibilidad y seguridad.

Cuando se aprecie falta de material de apoyo o relleno, se deberá reemplazar el material faltante por suelo cemento u otro procedimiento definido en el proyecto. Los trabajos deberán asegurar que no se producirán asentamientos de la plataforma y carpeta de rodadura.

Se deberán considerar los trabajos necesarios para acceder a la zona dañada con el fin de realizar las obras de reparación o reposición en forma segura y volver a restituir las áreas a su condición original.

Tubos de metal corrugado. Cuando se requiera reemplazar una sección o área donde se ubica el daño, se deberá retirar la sección dañada de alcantarilla y reemplazarla por una sección nueva según lo señalado en el Numeral 7.303.1303, en lo que corresponda. En caso de ser necesario un parche, este deberá adherirse a la parte sana del ducto, asegurar su unión y que no filtre.

Tubos de hormigón. En caso de grietas que evidencien filtraciones, ellas se deberán sellar según procedimiento señalado en el Numeral 7.305.0103, en lo que corresponda. En caso de realizar parches de hormigón, se deberá tratar la superficie dañada, incluyendo sanear o reponer la sección de armadura si corresponde.

Tubos de polietileno de alta densidad estructurados (PAD). Las alcantarillas de tubos de polietileno de alta densidad estructurados no se corroen y tienen alta resistencia a la abrasión. Sin embargo, en el caso en que se identifique algún problema puntual en la tubería, la reparación requerirá el procedimiento recomendado por el fabricante.

En caso de requerirse otros procedimientos para las reparaciones, estos deberán someterse a la aprobación de la inspección fiscal.

Los materiales sobrantes, escombros y vegetación que resulte de las excavaciones, deberán trasladarse a sitios y/o botaderos autorizados. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.1804 Operaciones y Bases de Medición

7.303.18a Reacondicionamiento de alcantarillas de tubos de metal corrugado. Operación Rutinaria

La operación contempla todos los equipos, materiales, herramientas y personal necesario para realizar la reparación de alcantarillas de metal corrugado, cualquiera sea su dimensión.

La operación se cuantificará por metro (m) de alcantarilla de tubos de metal corrugado reacondicionada.

7.303.18b Reacondicionamiento de alcantarillas de tubos de hormigón Operación Rutinaria

La operación contempla todos los equipos, materiales, herramientas y personal necesario para realizar la reparación de alcantarillas de hormigón, cualquiera sea su dimensión y tipo.

La operación se cuantificará por metro (m) de alcantarilla de tubos de hormigón reacondicionada.

7.303.18c Reacondicionamiento de alcantarillas de tubos de polietileno de alta densidad estructurados Operación Rutinaria

La operación contempla todos los equipos, materiales, herramientas y personal necesario para realizar la reparación de alcantarillas de tubos PAD estructurados, cualquiera sea su dimensión.

La operación se cuantificará por metro (m) de alcantarilla de tubos de polietileno de alta densidad estructurados reacondicionada.

OPERACIÓN 7.303.19 CONFECCIÓN DE ALCANTARILLAS DE CAJONES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

7.303.1901 Descripción y Alcances

La operación se refiere al suministro, colocación y sellado de cajones prefabricados de hormigón con la finalidad de alargar o complementar las obras existente como alcantarillas, desagües, colectores y otras obras de saneamiento. Se incluyen las excavaciones y rellenos necesarios para materializar las obras. No se considera en esta operación la realización de muros de boca, alas de hormigón y obras similares, las que se especificarán debidamente en el proyecto.

7.303.1902 Materiales

Los cajones prefabricados de hormigón armado, la evaluación, control y aceptación de los mismos, la cama de apoyo, base de nivelación, morteros, arena y grouting se establecen en la Sección 5.612.2.

Materiales adicionales o distintos a los allí especificados deberán estar definidos en el proyecto y ser debidamente aprobados por la Dirección de Vialidad, en forma previa.

7.303.1903 Procedimientos de Trabajo

El procedimiento de trabajo para las excavaciones, montaje, relleno estructura, terraplén si fuera el caso, protección de las alcantarillas y unión de las mismas se encuentra señalado en la Sección 5.612.3.

Formas de instalación distintas a las señaladas deberán estar definidas en el proyecto y ser debidamente aprobadas por la Dirección de Vialidad, en forma previa.

Cuando los trabajos interfieran de alguna manera con un camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.1904 Operaciones y Bases de Medición

7.303.19a Confección de alcantarillas de cajones prefabricados de hormigón Operación Periódica

La operación incluye la provisión de los cajones prefabricado, de las dimensiones especificadas, y todos los trabajos necesarios para colocarlos en la posición prescrita, incluyendo excavaciones, retiro de suelos orgánicos o inadecuados, armado, tratamiento a los cajones a que se conectarán, si corresponde, y rellenos compactados.

Se medirá por metro (m) de cajón prefabricado suministrado y colocado, incluyendo el relleno y conexiones.

OPERACIÓN 7.303.20 REPOSICIÓN DE ALCANTARILLAS Y SIFONES DE TUBOS

7.303.2001 Descripción y Alcances

La operación se refiere a la reposición de alcantarillas y sifones de tubos de metal corrugado, polietileno de alta densidad estructurados u hormigón. Se incluyen los rellenos necesarios para materializar las obras. Se incluye la remoción de las estructuras a remplazar y su traslado a botadero.

7.303.2002 Materiales

Tubos de Metal Corrugado. Estarán constituidos por planchas acanaladas de acero galvanizado, de espesor mínimo 2 mm y deberán cumplir con lo establecido en el Numeral 5.602.2.

Tubos de Polietileno de Alta Densidad Estructurados. Los tubos deberán tener una sección transversal completamente circular, con una pared interior lisa y pared exterior estructurada. Además, la tubería y sus accesorios deberán cumplir con lo estipulado en el Tópico 5.619.2. No se aceptarán tubos dañados, con ondulaciones anulares o helicoidales, o rodones de soldadura en su cara interna, o sin su sistema de unión completo.

Tubos de Hormigón. La fabricación y características generales de los tubos de hormigón, tanto simples como de base plana, se ajustarán a lo establecido en NCh 184. Además deberán cumplir con lo estipulado en el Párrafo 5.601.201 de la Sección 5.601, Alcantarillas de Tubos de Hormigón. No se aceptarán tubos que presenten grietas o saltaduras importantes.

Relleno Estructurante. El relleno estructurante se aplicará en el caso de los tubos de polietileno de alta densidad (PAD) estructurados y deberá ajustarse a los requisitos pertinentes señalados en el Tópico 5.206.2.

Relleno Estructural. Los espacios excavados y no ocupados por los tubos o por relleno estructurante, se rellenarán con un material tipo relleno estructural, que se ajuste a los requisitos pertinentes señalados en el Tópico 5.206.2 de la Sección 5.206, Relleno Estructural.

Relleno de Juntas. Para el relleno de juntas entre tubos de hormigón (emboquillado) se preparará un mortero, cuyo cemento deberá cumplir con NCh 148 y la arena lo dispuesto en Tópico 8.201.1.

7.303.2003 Procedimientos de Trabajo

Las excavaciones tendrán las dimensiones para dar cabida al tubo por colocar, dejando un sobrecancho de 0,5 m a cada lado del tubo. En el caso de tubos PAD estructurados, el ancho será el indicado en el Numeral 5.619.301.

Las paredes serán sensiblemente verticales, salvo que por la profundidad de la excavación ello no sea factible. Si por la altura de la zanja, o porque accidentalmente se obtuvo una zanja más ancha que el máximo correspondiente, se deberá proceder de acuerdo con lo señalado en el proyecto, en lo que se refiere a realizar escalones antes de iniciar el relleno.

Si se requiere remover una obra para confeccionar las alcantarillas o sifones, el trabajo se considerará incluido en la Operación 7.301.4.

En general, los trabajos de excavaciones adicionales, deberán ajustarse, en todo lo pertinente, a lo señalado en las Secciones 5.601, Alcantarillas de Tubos de Hormigón, 5.602, Alcantarillas de Tubos de Metal Corrugado y 5.619, Alcantarillas de Tubos de Polietileno de Alta Densidad Estructurados

El sello de la excavación deberá quedar en suelos aptos para fundar la obra, y perfilado con una tolerancia de ± 20 mm respecto del plano establecido en el proyecto. Si a este nivel aparecieran suelos

orgánicos u otros inadecuados, según se definen en el Numeral 5.201.303, se deberán excavar 0,30 m adicionales, los que serán reemplazados por un relleno estructural. El sello deberá compactarse, hasta no menos de 200 mm de profundidad, a 95% de la DMCS determinada según 8.102.7.

Los tubos se colocarán mediante procedimientos y utilizando equipos y herramientas que les eviten cualquier daño.

Las juntas de unión de tubos de hormigón deberán sellarse, tanto por el exterior como por el interior, con un mortero de proporción en peso 1:1 (cemento : arena) en el interior y 1:3 en el exterior. El emboquillado exterior tendrá un ancho no inferior a 20% del diámetro interior del tubo y un espesor igual o mayor que 12% de ese diámetro.

Los tubos circulares de hormigón simple empleados en sifones se rodearán completamente con un dado de hormigón grado G20, indicado en Lámina 4.102.002. Este hormigón se considerará en la Operación 7.303.14.

Los espacios excavados y no ocupados por los tubos o por relleno estructural, se rellenarán con un material tipo Relleno Estructural, que se ajuste a los requisitos y compactación señalados en la Sección 5.206, Relleno Estructural.

El Relleno Estructural de los tubos PAD estructurados deberá ajustarse a los requisitos respectivos señalados en la Sección 5.206, Relleno Estructural, en lo referente a relleno estructural.

Los materiales resultantes de las excavaciones adicionales, incluyendo la vegetación removida, deberán trasladarse a botaderos autorizados; el tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.303.2004 Operaciones y Bases de Medición

7.303.20a Reposición de alcantarilla de tubos de metal corrugado Operación Periódica

La operación incluye la reposición de tubos existentes, de los diámetros especificados, y todos los trabajos necesarios para colocarlos en la posición prescrita, incluyendo excavaciones adicionales, retiro de suelos orgánicos o inadecuados, armado y rellenos compactados.

Se medirá por metro (m) de tubo corrugado repuesto, incluyendo rellenos.

7.303.20b Reposición de alcantarilla de tubos de hormigón simple Operación Periódica

La operación incluye la reposición de tubos existentes, de los diámetros especificados, y todos los trabajos necesarios para colocarlos en la posición prescrita, incluyendo excavaciones adicionales, retiro de suelos orgánicos o inadecuados y su reemplazo, si corresponde, instalación, emboquillado de las uniones y rellenos compactados. No se incluye la construcción del dado de hormigón, el que se considerará aparte.

Se medirá por metro (m) de tubo circular de hormigón simple repuesto.

7.303.20c Reposición de alcantarilla de tubos de hormigón de base plana
Operación Periódica

La operación incluye la reposición de tubos existentes, de los diámetros especificados, y todos los trabajos necesarios para colocarlos en la posición prescrita, incluyendo excavaciones adicionales, retiro de suelos orgánicos o inadecuados y su reemplazo, si corresponde, instalación, emboquillado de las uniones y rellenos compactados.

Se medirá por metro (m) de tubo de hormigón de base plana repuesto.

7.303.20d Reposición de alcantarilla de tubos de polietileno de alta densidad estructurados
Operación Periódica

La operación incluye la reposición de tubos existentes, de los diámetros especificados, y todos los trabajos necesarios para colocarlos en la posición prescrita, incluyendo excavaciones adicionales, retiro de suelos orgánicos o inadecuados, uniones y rellenos compactados.

Se medirá por metro (m) de tubo de polietileno de alta densidad estructurado repuesto.

SECCIÓN 7.304 PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

Las operaciones de conservación de la presente sección corresponden a trabajos destinados, mayoritariamente, a mantener en el tiempo las condiciones operativas de los pavimentos asfálticos, incluidas las bermas, mediante acciones que protejan la superficie de rodadura, como así mismo, obras de reparación producto de fallas por envejecimiento y otras causas.

Se consideran igualmente, obras de reparación mayores, reposiciones y recapados, contemplados dentro de la vida útil del pavimento. Las operaciones correspondientes a pavimentos asfálticos de los caminos básicos se encontrarán incluidas en esta sección.

OPERACIÓN 7.304.1 SELLADO DE GRIETAS

7.304.0101 Descripción y Alcances

La operación consiste en sellar con asfalto algunos de los tipos de grietas que se producen en los pavimentos asfálticos, con el propósito de impedir la filtración de agua y la oxidación del asfalto. Este procedimiento es eficaz para tratar los siguientes tipos de grietas:

- Aéreas con grietas de fatiga de la estructura del pavimento, caracterizadas por presentar una serie de grietas y fisuras, casi sin conexión entre ellas y que no presentan evidencias de surgencia de agua o finos. Cuando el agrietamiento es más severo, la reparación debe realizarse según la Operación 7.304.3, Bacheo Profundo.
- Grietas de borde, que se reconocen por su forma semicircular y porque se localizan hasta unos 300 mm del borde del pavimento. Es conveniente sellar cuando presentan pérdidas de material en no más de 10% de la longitud. En todo caso, debe tenerse en cuenta que, normalmente, se originan por carencia 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 deba realizarse según la Operación 7.304.3, Bacheo Profundo.
- Grietas que forman bloques casi rectangulares, cuyo origen está en diferenciales térmicos en mezclas muy rígidas, se deben sellar cualquiera sea su ancho.
- Grietas longitudinales coincidentes o sensiblemente paralelas al eje de la calzada. Las primeras se originan en un defecto constructivo por mala preparación de la junta; las segundas pueden ser de origen térmico o por fallas en la subrasante. Se sellan cualquiera sea su ancho.
- Grietas reflejadas que ocurren solamente donde una capa de rodadura asfáltica recubre un pavimento de hormigón o una base tratada con cemento. Se sellan cualquiera sea su ancho.
- Grietas entre la berma y el pavimento. Se sellan cualquiera fuera su ancho.

7.304.0102 Materiales

Ligantes. En las situaciones que se indican más adelante y que corresponda sellar grietas con mezclas asfálticas, en los riegos de liga se utilizarán emulsiones asfálticas tipo CSS-1 o SS-1.

En grietas de entre 6 mm y 20 mm de ancho, se emplearán productos tipo *mástic* asfáltico modificado con polímero, que cumplan con los siguientes requisitos:

- Penetración, 25°C, 100 g, 5 s, 10⁻¹ mm : máx.60, según Método 8.302.3
- Ductibilidad, 0°C, mm : mín. 20, según Método 8.302.8.
- Filler, porcentaje en peso : máx. 25%.
- Punto de Ablandamiento, °C : mín. 58, según Método 8.302.16.

En grietas entre 20 mm y 70 mm de ancho, se preparará una mezcla de arena emulsión asfáltica con una dosis no inferior a 18% de emulsión. Las emulsiones serán del tipo SS-1h o CSS-1h, que cumplan con lo especificado en los Métodos 8.301.5 u 8.301.4, según corresponda. En el ensaye de la

mancha con heptano xilol, el porcentaje de xilol no será mayor que 30%. También se podrán emplear emulsiones modificadas con elastómeros, las que deberán cumplir con los requisitos estipulados en la Tabla 8.301.7.A.

La arena se ajustará a las granulometrías que se indican en la Tabla 7.304.1.A

TABLA 7.304.1.A

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
0,65 (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-14 o CA-24, y un árido que se ajuste a la banda granulométrica "C" de la Tabla 7.304.1.A.

7.304.0103 Procedimientos de Trabajo

Deberá removerse todo resto de antiguos sellos y/o materias sueltas, de las grietas y áreas circundantes. Para esto se usarán métodos manuales utilizando herramientas livianas que no rompan o destruyan el pavimento que se encuentra en buen estado (no se deberán utilizar chuzos, barretas u otras herramientas similares). En seguida, se dejará dichas superficies limpias y secas.

En los casos de sellado con mezclas asfálticas, se deberá tener especial cuidado con el riego de liga, de modo de producir una perfecta adherencia de la mezcla con las paredes de la grieta.

El mezclado o preparación de las mezclas deberá realizarse por medio de equipos mecánicos adecuados que aseguren productos homogéneos. Su colocación se realizará por medios que aseguren el llenado de la grieta hasta la superficie del pavimento.

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

Áreas con grietas de hasta 6 mm de ancho. En estos casos se debe tratar toda el área afectada y hasta unos 150 mm más afuera de ella.

Mediante mangueras o las barras del camión distribuidor de asfalto, se aplicará un riego de liga sin diluir, en toda el área previamente limpiada, a razón de 0,4 a 1,0 kg/m² de superficie. Inmediatamente después se aplicará una lechada asfáltica con arena que cumpla con las bandas granulométricas Tipo A o B, indicadas en la Tabla 7.304.1.A.

Grietas de más de 6 mm de ancho. El procedimiento para sellar grietas individuales y cavidades será igual cualquiera fuere el ancho de ellas. Sin embargo, dependiendo de éste se utilizará uno u otro de los materiales especificados en Numeral 7.304.0102.

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

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.304.0104 Operaciones y Bases de Medición

7.304.1a Sellado de áreas con grietas de hasta 6 mm de ancho

Operación Rutinaria

La operación comprende la limpieza del área afectada, la colocación de un riego de liga y el esparcido de la mezcla en la superficie tratada.

Se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de pavimento tratado en conformidad a lo especificado.

7.304.1b Sellado de grietas de ancho entre 6 y 20 mm

Operación Rutinaria

La operación comprende la limpieza de las grietas, la colocación de un riego de liga y de la mezcla selladora tipo mástic asfáltico modificado con polímero.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de grieta sellada en conformidad a lo especificado.

7.304.1c Sellado de grietas de ancho entre 20 y 70 mm

Operación Rutinaria

La operación comprende la limpieza de las grietas, la colocación de un riego de liga y de la mezcla selladora tipo lechada asfáltica.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de grieta sellada en conformidad a lo especificado.

7.304.1d Sellado de grietas y cavidades de ancho superior a 70 mm

Operación Rutinaria

La operación comprende la limpieza de las grietas o cavidades, la colocación de un riego de liga y el esparcido y compactación de la mezcla asfáltica en caliente.

Se cuantificará por metro (m) de longitud de grieta o cavidad sellada en conformidad a lo especificado.

OPERACIÓN 7.304.2 BACHEO SUPERFICIAL

7.304.0201 Descripción y Alcances

La operación comprende la reparación de baches y el reemplazo de áreas del pavimento que se encuentren deterioradas, siempre que afecten exclusivamente a la capa de rodadura asfáltica, encontrándose en buenas condiciones la base granular y demás capas de suelos.

Los trabajos que se especifican pueden realizarse, ya sea mediante procedimientos fundamentalmente manuales o mediante sistemas mecanizados.

7.304.0202 Materiales

Ligantes. Cuando la mezcla de reemplazo deba apoyarse sobre una base granular, se utilizarán emulsiones imprimantes, de acuerdo con lo que se especifica en el Numeral 5.401.201, Imprimantes.

Cuando la mezcla se coloque apoyándose sobre una capa de rodadura asfáltica y cuando se utilicen medios mecánicos para el bacheo, como ligantes se utilizarán emulsiones asfálticas de quiebre lento, de acuerdo con lo que se especifica en el Numeral 5.402.201, Riego de Liga.

Mezclas asfálticas. En la reparación de pavimentos de concreto asfáltico se utilizarán, de preferencia, mezclas asfálticas en caliente, que cumplan con la banda granulométrica IV – A - 12 de la Tabla 5.408.201.F, ligadas con cemento asfáltico tipo CA 24 o CA 14, según la zona y clima del lugar. La dosificación se ajustará a lo señalado en el Numeral 5.408.203, Propiedades de las Mezclas Asfálticas.

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 quiebre lento. La mezcla se preparará en conformidad con la Sección 5.409, Mezclas Asfálticas en Frío.

En cualquiera de los casos anteriores también se podrán utilizar mezclas asfálticas en frío predosificadas, que cumplan con las especificaciones de la Tabla 8.301.9.A.

En el caso de un bacheo superficial con Tratamiento Superficial Doble, los asfaltos deberán cumplir con lo estipulado en el Numeral 5.405.201, Asfalto. Los áridos deberán cumplir con lo estipulado en el Numeral 5.407.202 y se usará la banda granulométrica TN 12,5 - 5 en la primera capa de pétreos y la banda TN 5 - 2,5 en la segunda capa.

Los materiales granulares a utilizar en Bacheo Mecanizado deberán cumplir lo señalado en la Tabla 5.407.202.B. Asimismo, se podrán utilizar los materiales señalados en la Tabla 7.304.202.A.

**TABLA 7.304.202.A
 MATERIALES GRANULARES PARA BACHEOS MECANIZADOS**

MALLA ASTM	% QUE PASA
1/2"	100
3/8"	95 – 100
1/4"	45-65
Nº 4	36-48
Nº 6	20-37
Nº 8	10-30
Nº 10	0-10

Mezclas predosificadas. Normalmente, cuando el trabajo definido en esta operación se deba realizar utilizando una mezcla predosificada, ésta deberá cumplir con la especificación 8.301.9.

7.304.0203 Procedimientos de Trabajo

7.304.0203(1) Bacheo manual. Se debe entender como bacheo manual, el procedimiento tradicional consistente en la remoción manual de la zona deteriorada, la limpieza de las paredes resultantes, para posteriormente colocar un imprimante o un riego de liga, para finalizar con la colocación de una mezcla asfáltica o tratamiento superficial, según corresponda.

Remoción del área deteriorada. Primeramente se deberá delimitar el área por remover, demarcándola con pintura. Será de forma rectangular y comprenderá toda la zona deteriorada que presente fallas o un bache, incluyendo aproximadamente, unos 300 mm de pavimento en buenas condiciones.

Las mezclas asfálticas deberán cortarse de manera que las paredes queden verticales. Para ello se utilizarán, de preferencia, cortadoras de pavimentos. La remoción alcanzará hasta una profundidad en que las mezclas no presenten signos de agrietamientos o fisuras y, en el caso de baches, alcanzar como mínimo hasta el punto más profundo de él. En el caso en que el bacheo se realice con Tratamiento Superficial Doble, la remoción deberá programarse poniendo especial cuidado en no dañar la base granular existente bajo las capas asfálticas.

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

Enseguida, la superficie se recubrirá con el ligante que corresponda, según se especifica en 7.304.0202, para lo que se utilizarán escobillones u otros elementos similares que permitan esparcirlo uniformemente (la dosis deberá establecerse en terreno). Su ejecución no deberá efectuarse si el tiempo se presenta con neblina o lluvioso.

Se deberá verificar que el riego de liga o que la imprimación, cumplan con lo señalado en 5.402.304 y 5.401.304, según corresponda.

Dosificación de la mezcla asfáltica. La dosificación definitiva deberá presentarse para su aprobación al Laboratorio Regional de Vialidad y se ejecutará posteriormente a su aprobación.

Colocación de la mezcla asfáltica. La mezcla se extenderá y nivelará mediante rastrillos. En los extremos, y coincidiendo con las líneas de corte de la zona, se deberá recortar la mezcla, de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso. La compactación deberá realizarse con un rodillo neumático o liso de 3 a 5 toneladas de peso. Alternativamente podrá usarse un rodillo manual, dependiendo del espesor de la capa. El bache una vez compactado, deberá quedar nivelado entre la zona reparada y el pavimento que la rodea, sobresaliendo 3 mm como máximo tolerable.

Dosificación del tratamiento superficial. El diseño del tratamiento se hará de acuerdo con el método de la dimensión mínima promedio. La dosificación definitiva deberá presentarse para su aprobación al Laboratorio Regional de Vialidad 15 días antes de su colocación y se ejecutará una vez producido 30% de los áridos.

En la confección del tratamiento superficial se deberá asegurar que la cantidad de agregados por unidad de área sea uniforme y de acuerdo con la dosificación aprobada. El rodillado deberá iniciarse inmediatamente después de la distribución del agregado y se continuará hasta que éste se haya asentado apropiadamente en el ligante.

Previo al inicio de la colocación de la segunda capa, si corresponde, se deberá eliminar cuidadosamente el exceso de gravilla de la primera, utilizando medios manuales.

Los sectores que presenten exceso o deficiencia de asfalto serán corregidos a entera satisfacción del Inspector Fiscal.

7.304.0203(2) Bacheo mecanizado. Se refiere a las labores de bacheo superficial realizadas mediante un equipo, especialmente diseñado, que secuencialmente prepara, limpia el área afectada, coloca un imprimante o riego de liga a presión y rellena y compacta el bache mediante una mezcla asfáltica. En este caso le son aplicables los mismos requisitos del Numeral 7.304.0203(1).

Una vez verificada la correcta aplicación del ligante, según Numeral 7.304.0202, se procederá a colocar la mezcla en caliente, en capas sucesivas en toda la extensión del bache. Dado que la proyección de mezcla es realizada a presión y velocidad, no es necesario realizar una compactación posterior. No obstante, ella se recomienda para sectores poblados aledaños al camino, para lo que se podrá utilizar un rodillo auto propulsado o placa, de modo de evitar la proyección de gravilla suelta. El bache una vez compactado, deberá quedar nivelado entre la zona reparada y el pavimento que la rodea, sobresaliendo 3 mm como máximo tolerable.

7.304.0203(3) Parche Superficial. El parche superficial consiste en la colocación de una capa de mezcla asfáltica, directamente sobre una zona de pavimento dañado pero esencialmente estable. Este parche se construirá en todo el ancho de la pista a reforzar.

El área a reparar se deberá limpiar con escobillón, escobillas y, si fuere necesario, con aire comprimido. Enseguida se procederá a colocar un riego de liga, que cubra toda el área por reparar. El riego deberá colocarse mediante medios mecánicos o manuales, que garanticen una distribución uniforme, ajustándose a lo dispuesto en la Sección 5.402.304, Riego de Liga.

El Parche deberá construirse con una mezcla en caliente o en frío, según se requiera, ajustándose a lo estipulado en esta especificación. La dosificación definitiva deberá presentarse para su aprobación al Laboratorio Regional de Vialidad y se ejecutará posteriormente a su aprobación. Las cuñas de empalme se construirán fuera del área afectada, materializándose con una diferencia de pendiente de 2%. Salvo indicación contraria del proyecto, la mezcla asfáltica se colocará con terminadora.

El espesor compactado del parche corresponderá al mínimo requerido, que en ningún caso será inferior a 40 mm. La densidad deberá alcanzar, como mínimo, 97% para mezclas asfálticas en caliente y 96% para mezclas asfálticas en frío, de la densidad de diseño.

7.304.0203(4) Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, las bermas y demás elementos del camino no incluidos en el trabajo. Cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.304.0204 Operaciones y Bases de Medición

7.304.2a Bacheo superficial manual con mezclas en caliente Operación Rutinaria

La operación comprende la remoción del pavimento por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de los trozos removidos, el riego de liga o imprimación, según corresponda, y la preparación de la mezcla asfáltica de concreto asfáltico en caliente, su transporte, colocación y compactación.

La Operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de pavimento reemplazado, cualquiera fuera su espesor.

7.304.2b Bacheo superficial manual con mezclas en frío

Operación Rutinaria

La operación comprende la remoción del pavimento por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de los trozos removidos, el riego de liga o la imprimación según corresponda, y la preparación de la mezcla asfáltica en frío, su transporte, colocación y compactación.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de pavimento reemplazado, cualquiera fuera su espesor.

7.304.2c Bacheo superficial con mezclas en frío predosificadas

Operación Rutinaria

La Operación comprende la remoción del pavimento por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de los trozos removidos, el riego de liga o imprimación según corresponda y la colocación de mezcla asfáltica en frío predosificada, su transporte, colocación y compactación.

La Operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de pavimento reemplazado, cualquiera fuera su espesor.

7.304.2d Bacheo superficial mecanizado

Operación Rutinaria

La Operación comprende un bacheo superficial realizado mediante un equipo especialmente diseñado con ese propósito y que mediante una operación continua, prepara, limpia el área por reparar, imprima la superficie y coloca y compacta la mezcla asfáltica de relleno. Incluye el traslado a botaderos autorizados de los trozos removidos.

La Operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de pavimento reparado mediante el uso de este equipo, cualquiera fuera su espesor del relleno a colocar.

7.304.2e Bacheo con tratamiento superficial doble

Operación Rutinaria

La Operación comprende la remoción del pavimento por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de los trozos removidos, la imprimación y la ejecución de un tratamiento superficial de las mismas características del existente.

La Operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de bacheo con tratamiento superficial doble.

7.304.2f Confección de parche superficial

Operación Periódica

La Operación comprende todas las labores, equipos, herramientas y materiales necesarios para cumplir totalmente con lo especificado. Particularmente, incluye el material asfáltico de nivelación que sea necesario para rellenar las depresiones de la superficie del camino existente, y a su vez, cumplir con el mínimo espesor de mezcla compactada en los puntos altos de la superficie del camino, incluyendo las cuñas de empalme.

La Operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de parche superficial confeccionado.

7.304.2g Bacheo con tratamiento superficial simple

Operación Rutinaria

La Operación comprende la remoción del pavimento por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de los trozos removidos, la imprimación y la ejecución de un tratamiento superficial de las mismas características del existente.

La Operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de bacheo con tratamiento superficial simple.

OPERACIÓN 7.304.3 BACHEO PROFUNDO

7.304.0301 Descripción y Alcances

Esta Operación se refiere al bacheo de tratamientos superficiales y al bacheo de una parte severamente deteriorada de la estructura de un pavimento asfáltico, cuando el daño afecte además de las capas asfálticas, la base y subbase o incluso la subrasante.

7.304.0302 Materiales

Bases y Subbases. Las subbases y bases existentes por remover serán reemplazadas por materiales que cumplan los requisitos establecidos en el Tópico 5.302.2, Bases Granulares, y específicamente, con lo señalado para bases bajo concreto asfáltico en la Tabla 5.302.201.A.

Cuando se deba reemplazar la base de un tratamiento superficial, ésta debe cumplir con los requisitos establecidos en el Numeral 5.302.201 y, específicamente, con lo señalado para bases bajo tratamiento superficial en la Tabla 5.302.201.A.

Ligantes. Se utilizarán como imprimantes, las emulsiones que cumplan con lo especificado en el Tópico 5.401.2.

Como riego de liga se utilizarán emulsiones asfálticas tipo CSS-1 o CSS-1h.

Para los tratamientos superficiales se utilizarán emulsiones asfálticas tipo CRS-1 o CRS-2 y RS-1 o RS-2, que cumplan con lo dispuesto en el Numeral 5.405.201.

Mezclas asfálticas. En la reparación de pavimentos de concreto asfáltico se utilizarán, de preferencia, mezclas asfálticas en caliente, que cumplan con la banda granulométrica IV - A - 12 de la Tabla 5.408.201.F, ligadas con cemento asfáltico, tipo CA 24 o CA 14, según la zona y clima del lugar. La dosificación deberá ajustarse a lo señalado en la Sección 5.408, Mezclas Asfálticas en Caliente.

Cuando resulte impracticable colocar una mezcla en caliente, se podrá emplear una mezcla en frío utilizando una emulsión de quiebre lento o medio como ligante. La mezcla se preparará en conformidad con la Sección 5.409, Mezclas Asfálticas en Frío. En estos casos, también se podrán utilizar mezclas asfálticas predosificadas que cumplan con lo estipulado en la Tabla 8.301.9.A, debiendo mantener estas características por un período mínimo de seis meses, desde la fecha de fabricación, la que deberá indicarse explícitamente en los envases o documentos de venta del producto.

7.304.0303 Procedimientos de Trabajo

Primeramente, se deberá delimitar el área por remover, demarcándola con pintura. Será de forma rectangular y comprenderá toda la zona deteriorada que presente fallas o un bache, incluyendo aproximadamente, unos 300 mm de pavimento en buenas condiciones.

Las mezclas asfálticas se deberán cortar de manera que las paredes queden verticales, utilizando de preferencia cortadoras de pavimentos. En la reparación, se deberá retirar todas las capas asfálticas, y continuar con la base y subbase, hasta encontrar una superficie firme y densa.

Cuando la profundidad del bacheo considere la subbase, se deberá optar por reemplazar la base y subbase, con material del tipo base. En tal caso, las bases y subbases deben cortarse de manera que sus paredes queden con una inclinación del orden de 1:3 (H:V) hacia dentro, de manera que sirvan de apoyo firme al material que se agregará. Las capas deberán compactarse de acuerdo a lo señalado en 5.302.302. En caso que el espesor de la capa a compactar sea menor a 100 mm, entonces se deberá escarificar hasta obtener un espesor de capa de 100 mm para proceder a su compactación.

En caso que el espesor del material de base removido sea menor a 30 mm de profundidad, podrá reemplazarse con mezclas asfálticas, en todo el espesor del bache.

Antes de colocar la mezcla asfáltica de relleno, deberá verificarse que la emulsión de la liga haya quebrado, y que la imprimación haya penetrado según lo especificado. La mezcla se colocará en capas de espesor de acuerdo al sistema de compactación disponible y en el caso de mezclas en frío predosificadas, cada capa no deberá ser superior a 40 mm de espesor. El material se extenderá y nivelará mediante rastrillos, restituyendo las pendientes originales y colocando la cantidad adecuada. En los extremos, y coincidiendo con las líneas de corte de la zona, se deberá recortar la mezcla, de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso. La compactación deberá realizarse con un rodillo neumático de peso adecuado. Alternativamente, podrá usarse un rodillo manual, dependiendo del espesor de la capa por compactar. El desnivel máximo tolerable entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3 mm, no permitiéndose hundimientos.

Cuando corresponda ejecutar un tratamiento superficial, éste se diseñará de acuerdo con el método de la dimensión mínima promedio, y se confeccionará de acuerdo con la Sección 5.407, Tratamientos Superficiales.

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

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.304.0304 Operaciones y Bases de Medición

7.304.3a Bacheo profundo con mezclas en caliente Operación Rutinaria

La Operación comprende la remoción del pavimento, bases y subbases por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de lo removido, la colocación compactada de la base de reemplazo, la imprimación de la base, el riego de liga y la preparación de la mezcla asfáltica de concreto asfáltico en caliente, su transporte, colocación y compactación.

La Operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de pavimento reemplazado, cualquiera sea su espesor.

7.304.3b Bacheo profundo con mezclas en frío Operación Rutinaria

La Operación comprende la remoción del pavimento, bases y subbases por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de lo removido, la colocación compactada de la base de reemplazo, la imprimación de la base, el riego de liga y la preparación de la mezcla asfáltica en frío, su transporte, colocación y compactación.

La Operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de pavimento reemplazado, cualquiera sea su espesor.

7.304.3c Bacheo profundo con tratamiento superficial
Operación Rutinaria

La Operación comprende la remoción del tratamiento existente, bases y subbases por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de lo removido, la colocación compactada de la base de reemplazo, la imprimación de la base y la confección de un tratamiento superficial de las mismas características del existente.

La Operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de tratamiento superficial reemplazado.

7.304.3d Bacheo profundo con mezclas en frío predosificadas
Operación Rutinaria

La Operación comprende la remoción del pavimento, bases y subbases por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de lo removido, la colocación compactada de la base de reemplazo, la imprimación de la base, el riego de liga y la mezcla en frío predosificada, su transporte, colocación y compactación.

La Operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de pavimento reemplazado, cualquiera sea su espesor.

OPERACIÓN 7.304.4 COLOCACIÓN DE SELLOS BITUMINOSOS

7.304.0401 Descripción y Alcances

La operación se refiere a la aplicación de un recubrimiento, sobre un pavimento existente, con un riego asfáltico, solo o combinado con algún agregado, en todos aquellos sectores que se encuentren detallados en el proyecto. Los tipos de sellos que aquí se incluyen son los siguientes: riego neblina, lechada asfáltica, microaglomerado en frío, sello de agregados, sello localizado con gravilla y sello localizado con lechada.

Esta operación no considera el bacheo que fuese necesario, el que deberá ejecutarse mediante la operación correspondiente.

7.304.0402 Materiales

Ligantes:

- El tipo de asfalto a emplear será función de las condiciones climáticas locales, el trazado del camino, las características del tránsito y del tipo de árido a utilizar.
- Para sellos tipo riego neblina y lechadas asfálticas se deberán utilizar emulsiones de quiebre lento tipo CSS-1, CSS-1h, SS1 o SS-1h, que se ajusten a lo dispuesto en las especificaciones 8.301.4 y 8.301.5, respectivamente.
- Para sellos de agregados y sello localizado con gravilla se deberán emplear emulsiones tipo CRS-1 ó CRS-2 y RS-1 ó RS-2, especificado en Numeral 5.405.201, Asfalto.
- Para microaglomerados en frío, se usarán sólo emulsiones de quiebre controlado modificados con polímeros, según lo especificado en el Numeral 5.419.201(1), Asfalto.
- En los casos en que corresponda, el Riego de Liga cumplirá con lo indicado en el Numeral 5.402.201, Asfaltos.

Áridos:

- Los áridos para las lechadas y sello localizado con lechada deberán cumplir con lo especificado en el Numeral 5.406.201(2), Áridos.
- Los áridos para Microaglomerados en frío se ajustarán a lo especificado en el Numeral 5.419.201(2), Áridos.
- Los áridos para sello de agregados y sello localizado con gravilla se ajustarán a lo especificado en el Numeral 5.405.202, Áridos.

Filler:

- Para lechadas asfálticas y microaglomerados en frío, si se requiere adicionar Filler de aportación, éste deberá estar constituido por polvo mineral fino, tal como cemento hidráulico, cal u otro material inerte de origen calizo, libre de materia orgánica y partículas de arcilla, que cumpla con la banda granulométrica establecida en la Tabla 5.408.201.C, Granulometría del Filler.

Agua:

- Para lechadas asfálticas y microaglomerados en frío, el agua a utilizar deberá ser potable o de una fuente de origen conocido y procedencia fija, que sea compatible con la mezcla. Deberá estar libre de materias orgánicas, sales nocivas y otros contaminantes.

7.304.0403 Procedimientos de Trabajo

La superficie por tratar se barrerá cuidadosamente hasta eliminar toda basura, polvo, barro y otros materiales sueltos.

Riego Neblina. Se ajustará a lo dispuesto en el Tópico 5.403.3, Procedimientos de Trabajo de Riego Neblina, salvo que para superficies pequeñas se podrán utilizar barras regadoras manuales.

Sello de agregados y sello localizado con gravilla. Se ajustará a lo dispuesto en el Tópico 5.405.3, Procedimientos de Trabajo de Sellos Bituminosos. En el caso de sello localizado con gravilla, para superficies pequeñas, se podrán utilizar barras regadoras manuales.

Lechada asfáltica y sello localizado con lechada. Se ajustará a lo dispuesto en el Tópico 5.406.3, Procedimientos de Trabajo de Lechada Asfáltica. Para el caso de superficies pequeñas, se aplicará sello localizado con lechada con enrasadoras de mano provistas de cintas de gomas flexibles u otros medios aprobados por la Inspección Fiscal.

Microaglomerado en Frío. Se ajustará a lo dispuesto en el Tópico 5.419.3, Procedimientos de Trabajo de Microaglomerado en Frío.

En cualquier caso, el área tratada sólo podrá entregarse al tránsito cuando la aplicación esté lo suficientemente firme, como para que no se vea afectada por la acción de los neumáticos.

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

Los materiales extraídos o sobrante deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.304.0404 Operaciones y Bases de Medición

7.304.4a Colocación de sello tipo riego neblina Operación Periódica

La operación comprende la preparación de la superficie del pavimento por tratar, colocación de la emulsión asfáltica y todos los trabajos necesarios para materializar las obras, según lo señalado en las presentes especificaciones.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie tratada con riego tipo neblina.

7.304.4b Colocación de sello de agregados tipo tratamiento superficial Operación Periódica

La operación comprende la preparación de la superficie del pavimento por tratar, aplicación de los materiales, equipos, mano de obra, y todos los trabajos necesarios para materializar las obras, según lo señalado en las presentes especificaciones.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie tratada con un sello de agregados.

7.304.4c Colocación de sello tipo lechada asfáltica
Operación Periódica

La operación comprende la preparación de la superficie del pavimento por tratar, colocación de los materiales, equipos, mano de obra, y todos los trabajos necesarios para materializar las obras, según lo señalado en las presentes especificaciones.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie tratada con una lechada asfáltica.

7.304.4d Colocación de sello localizado con gravilla
Operación Periódica

La operación comprende la preparación de la superficie del pavimento por tratar, colocación de los materiales, equipos, mano de obra, y todos los trabajos necesarios para materializar las obras, según lo señalado en las presentes especificaciones.

La unidad de medida y pago será el metro cuadrado (m²) de sello localizado con gravilla.

7.304.4e Colocación de sello localizado con lechada
Operación Periódica

La operación comprende la preparación de la superficie del pavimento por tratar, colocación de los materiales, equipos, mano de obra, y todos los trabajos necesarios para materializar las obras, según lo señalado en las presentes especificaciones.

La unidad de medida y pago será el metro cuadrado (m²) de sello de lechada asfáltica colocada.

7.304.4f Colocación de sello tipo microaglomerado en frío
Operación Periódica

La operación comprende la preparación de la superficie del pavimento por tratar, colocación de los materiales, equipos, mano de obra, y todos los trabajos necesarios para materializar las obras, según lo señalado en las presentes especificaciones.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie tratada con microaglomerado en frío.

OPERACIÓN 7.304.5 NIVELACIÓN DE BERMAS GRANULARES NO REVESTIDAS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

7.304.0501 Descripción y Alcances

La operación se refiere a la reparación de bermas granulares no revestidas en calzadas con pavimento asfáltico, que se encuentren desniveladas respecto del borde del pavimento, que estén deformadas o que su geometría no se ajuste al perfil transversal y longitudinal del pavimento.

Se recomienda esta operación cuando exista desnivel entre pavimento y berma superior a 30 mm, ya que es peligroso para la estabilidad de un vehículo que abandona la pista de circulación. Esta condición también afecta negativamente al pavimento ya que lo deja sin apoyo lateral, lo que origina grietas de borde.

7.304.0502 Materiales

Los materiales de recebo de bermas granulares no tratadas se deberán ajustar a lo prescrito en la Operación 7.306.0402, Recebo de Carpetas y Bermas Granulares, de este Volumen. Cualquier otro material deberá estar definido en el proyecto.

7.304.0503 Procedimientos de Trabajo

Primeramente se demarcará la zona que se presenta desnivelada respecto del borde del pavimento, o que se encuentra en mal estado; la zona por reparar deberá cubrir todo el ancho de la berma, incluyendo el sobre ancho de compactación si lo hubiere y, en sentido longitudinal, quedará delimitada por líneas normales al eje del camino. En el borde exterior de la zona deberán colocarse estacas u otras marcas que definan tanto el límite del área por recebar como la cota a que debe quedar. La pendiente transversal de la berma no tratada estará comprendida entre 4% y 6% en tramos rectos; en curvas se ajustará de manera que la diferencia entre el peralte y la pendiente de la berma no supere 8%.

El área por tratar será escarificada utilizando procedimientos que aseguren que no se dañará el pavimento adyacente. El escarificado deberá tener la profundidad necesaria para lograr una capa de recebo de espesor compactable, según lo indicado en 7.306.0403, debiéndose retirar todas las piedras de tamaño superior a 40 mm.

La cantidad de material de recebo deberá calcularse de manera que, una vez extendido y compactado, se obtenga una superficie plana, con la pendiente prevista y a nivel con el borde del pavimento. La compactación deberá ejecutarse con equipos apropiados hasta alcanzar, al menos, 95% de la D.M.C.S., según el Método 8.102.7 u 80% de la Densidad Relativa, según Método 8.102.8.

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

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.304.0504 Operaciones y Bases de Medición

7.304.5a Nivelación de bermas granulares no revestidas en pavimentos asfálticos
Operación periódica

La operación comprende la preparación de la superficie por tratar, colocación y compactación del material de recebo, hasta lograr una superficie homogénea, a nivel con el borde del pavimento y con una pendiente transversal uniforme y adecuada.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de berma nivelada.

OPERACIÓN 7.304.6 NIVELACIÓN DE BERMAS REVESTIDAS CON ASFALTO

7.304.0601 Descripción y Alcances

La operación se refiere a la reparación de bermas pavimentadas, que se encuentren desniveladas respecto del borde del pavimento, que estén deformadas o que su geometría no se ajuste al perfil transversal y longitudinal de la calzada.

Se recomienda esta operación cuando exista desnivel entre pavimento y berma superior a 30 mm, ya que es peligroso para la estabilidad de un vehículo que abandona la pista de circulación. Esta condición también afecta negativamente al pavimento ya que lo deja sin apoyo lateral, lo que origina grietas de borde.

7.304.0602 Materiales

Los materiales granulares, se ajustarán a lo dispuesto en el Numeral 5.302.203(1), de la Sección 5.302; la imprimación, a lo señalado en la Sección 5.401 y el tratamiento superficial o la capa de mezcla asfáltica, en frío o en caliente, a las Secciones 5.407, 5.408 ó 5.409, según corresponda.

7.304.0603 Procedimientos de Trabajo

Primeramente se demarcará la zona que se presenta desnivelada respecto del borde del pavimento. La zona puede ser menor que el ancho total de la berma, siempre que pueda dársele una pendiente transversal adecuada en todo el ancho; los extremos se delimitarán por líneas normales al eje del camino. En la zona demarcada deberán colocarse estacas u otras marcas que definan el área por reemplazar y las cotas a que debe quedar. La pendiente transversal de la berma estará comprendida entre 4% y 5% en tramos rectos; en curvas se ajustará de manera que la diferencia entre el peralte y la pendiente de la berma no supere 8%.

El área por tratar será recortada utilizando sierras u otras herramientas que dejen cortes limpios sin dañar el pavimento existente y con las paredes verticales. Una vez removido el pavimento de la berma, la base se escarificará hasta la profundidad necesaria para lograr una capa de recebo de espesor compactable, según lo indicado en 7.306.0403, debiéndose retirar todos los trozos de pavimento, costras de tratamiento superficial y piedras de tamaño superior a 40 mm.

La cantidad de material de recebo de la base deberá calcularse de manera que, una vez extendido y compactado, se obtenga una superficie plana, con la pendiente prevista y a un nivel adecuado para que, una vez repuesto el pavimento o tratamiento, se alcance el borde del pavimento adyacente. La compactación de la capa granular deberá ejecutarse con equipos apropiados para obtener, al menos, el 95% de la D.M.C.S., según el Método 8.102.7 u 80% de la densidad relativa, según Método 8.102.8.

La imprimación de la base, el riego de liga de las superficies asfálticas, así como la preparación de la mezcla asfáltica de reemplazo o el tratamiento superficial, según corresponda, se ajustarán al Capítulo 5.400, según corresponda. Salvo que se especifique de otra manera el espesor de las mezclas asfálticas será de 50 mm.

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

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.304.0604 Operaciones y Bases de Medición

7.304.6a Nivelación de bermas revestidas con tratamiento superficial simple Operación Periódica

La operación comprende la preparación de la superficie por tratar, colocación y compactación de material para el recebo de la base, la imprimación y las actividades y materiales para revestirla con un tratamiento superficial simple, obteniendo una superficie homogénea, a nivel con el borde del pavimento y con una pendiente transversal uniforme y adecuada.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de berma nivelada y revestida con un tratamiento superficial simple.

7.304.6b Nivelación de bermas revestida con tratamiento superficial doble Operación Periódica

La operación comprende la preparación de la superficie por tratar, colocación y compactación de material para el recebo de la base, la imprimación y las actividades y materiales para revestirla con un tratamiento superficial doble, obteniendo una superficie homogénea, a nivel con el borde del pavimento y con una pendiente transversal uniforme y adecuada.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de berma nivelada y revestida con un tratamiento superficial doble.

7.304.6c Nivelación de bermas pavimentadas con mezcla asfáltica en caliente Operación Periódica

La operación comprende la preparación de la superficie por tratar, colocación y compactación de material para el recebo de la base, la imprimación y las actividades y materiales para pavimentarla con una mezcla asfáltica en caliente, obteniendo una superficie homogénea, a nivel con el borde del pavimento y con una pendiente transversal uniforme y adecuada.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de berma nivelada y pavimentada con una mezcla asfáltica en caliente del espesor especificado.

7.304.6d Nivelación de bermas pavimentadas con mezcla asfáltica en frío Operación Periódica

La operación comprende la preparación de la superficie por tratar, colocación y compactación de material para el recebo de la base, la imprimación y las actividades y materiales para pavimentarla con una mezcla asfáltica en frío, obteniendo una superficie homogénea, a nivel con el borde del pavimento y con una pendiente transversal uniforme y adecuada.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de berma nivelada y pavimentada con una mezcla asfáltica en frío del espesor especificado.

OPERACIÓN 7.304.7 IMPRIMACIÓN REFORZADA

7.304.0701 Descripción y Alcances

Esta Operación se refiere a la colocación de un recubrimiento tipo imprimación reforzada sobre una base granular.

7.304.0702 Materiales

Para la imprimación de la base se utilizarán emulsiones imprimantes que cumplan con lo que se especifica en el Tópico 5.401.2.

Para la imprimación se podrán utilizar emulsiones asfálticas de quiebre lento, de residuo blando o duro, siempre que antes de utilizarlas se hagan canchas de prueba para verificar su comportamiento, especialmente en lo relativo a la dosis necesaria para lograr la penetración requerida.

La arena será no plástica, libre de impurezas y materia orgánica, ajustándose a la banda granulométrica de la Tabla 5.401.202.A. Además, deberá cumplir con lo señalado en la Tabla 5.401.202.B.

7.304.0703 Procedimientos de Trabajo

Se deberá controlar que la superficie de la base granular esté en condiciones apropiadas para la colocación de la imprimación, según lo señalado en 5.401.303.

Las aplicaciones de asfalto se efectuarán cuando la temperatura atmosférica y de la base por tratar, sean las adecuadas para el producto a utilizar.

En general, los trabajos de imprimación, compactación de la base imprimada, aplicación de la emulsión asfáltica de quiebre rápido, riego de arena y compactación final, deberán ajustarse a lo dispuesto en la Sección 5.401, y muy especialmente, en el Numeral 5.401.305, según corresponda.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.304.0704 Operaciones y Bases de Medición

7.304.7a Colocación de imprimación reforzada Operación Periódica

La Operación comprende la colocación de una imprimación reforzada con arena, que incluya todos los materiales, equipos, herramientas y personal necesarios para preparar la base por tratar, aplicación de los asfaltos y la arena y compactaciones correspondientes, según lo especificado en la presente operación.

La Operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie tratada con una imprimación reforzada.

OPERACIÓN 7.304.8 REPOSICIÓN DE CAPA DE RODADURA DE CONCRETO ASFÁLTICO

7.304.0801 Descripción y Alcances

Esta operación consiste en la colocación de mezcla asfáltica en sectores que se encuentren definidos en el proyecto, con el objetivo de reponer el pavimento dañado o como refuerzo del pavimento existente. Esta operación considera la remoción y transporte a botadero del material extraído.

La reposición comprende la remoción del concreto asfáltico existente, excavando la profundidad necesaria para dar cabida a la estructura de reposición considerada, de modo que la superficie del concreto asfáltico repuesto mantenga la rasante existente, tanto longitudinal como transversalmente.

El refuerzo con recapado de concreto asfáltico, considera la colocación de una capa nueva sobre la existente, previamente acondicionada.

7.304.0802 Materiales

El concreto asfáltico estará compuesto por una mezcla de agregados pétreos, relleno (*filler*) y ligante asfáltico, y será preparada en caliente en una planta especialmente diseñada para este efecto.

Agregados Pétreos. El material pétreo deberá cumplir con lo establecido en el Numeral 5.408.201.

Cemento Asfáltico. El material bituminoso será cemento asfáltico y deberá cumplir lo establecido en el Numeral 5.408.202.

Relleno (*Filler*). El *filler* de la mezcla asfáltica deberá cumplir lo establecido en el Numeral 5.408.201(3).

Propiedades de la Mezcla Asfáltica. El diseño de la mezcla asfáltica deberá cumplir con lo indicado en el Numeral 5.408.203.

Geosintéticos para Recapado. El material deberá cumplir con lo establecido en el Numeral 5.204.206(6) requisitos de los geosintéticos para recapado.

7.304.0803 Procedimientos de Trabajo

El proyecto deberá definir los sectores a reponer o recapar, teniendo en consideración la cantidad de baches y agrietamientos que presente el pavimento. Dependiendo de esa evaluación, se identificarán los sectores del proyecto que pueden considerar un fresado de la superficie existente, o una capa nivelante para pavimentos ahuellados, un sellado de grietas y un bacheo superficial o profundo, según corresponda.

Se deberán remover los pavimentos asfálticos en los sectores señalados en el proyecto. Estos pavimentos serán demolidos y removidos utilizando métodos que no afecten las áreas cuya remoción no esté contemplada. Los límites del pavimento asfáltico a remover serán cortados con sierra en todo su espesor. Será de cargo del Contratista la reposición de cualquier área de pavimento que resulte dañado fuera de los límites señalados en el proyecto.

Si el proyecto considera instalar geogrillas o geomallas para recapado, proceder según lo señalado en 5.204.309.

Antes de iniciar las faenas de colocación de las mezclas asfálticas, se deberá verificar que la superficie satisfaga los requerimientos en la Sección 5.401, si corresponde a una base granular y de la Sección 5.402, riga de liga, si es sobre capa asfáltica existente.

La capa de rodadura se colocará de acuerdo con lo establecido en el Tópico 5.408.3 y en lo que no se contraponga con esta especificación.

Las características del concreto asfáltico, tanto en espesor como densidad, serán determinadas mediante el análisis de testigos, en las cantidades y con la representatividad indicados en el Numeral 5.408.304. El contenido de asfalto se determinará según se indica en el Numeral 5.408.304(3).

Los controles de lisura y de IRI serán receptivos sólo cuando el proyecto así lo señale; de ser así, se registrarán en lo que sea pertinente, por lo especificado en los Numerales 5.408.304(4) Control de Rugosidad (IRI) ó 5.408.304(5) Lisura, según corresponda.

En caso de incumplimientos y según corresponda, proceder según lo señalado en el Numeral 5.408.304 Tolerancias y Multas.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a sitios o botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.304.0804 Operaciones y Bases de Medición

7.304.8a Reposición de capa de rodadura de concreto asfáltico Operación Periódica

La operación comprende la remoción del pavimento, preparación de la superficie, imprimación de la base, riego de liga y preparación de la mezcla asfáltica en caliente, su transporte, colocación y compactación. Se incluye el retiro y traslado del material extraído o sobrante a lugar autorizado.

La unidad de medida y pago será el metro cuadrado (m²), como por metro cúbico (m³) de reposición de concreto asfáltico.

7.304.8b Recapado con concreto asfáltico Operación Periódica

La operación comprende la remoción del pavimento si corresponde, preparación de la superficie, instalación de geogrilla o geomalla si corresponde, riego de liga y preparación de la mezcla asfáltica en caliente, su transporte, colocación y compactación. Se incluye el retiro y traslado del material extraído o sobrante a lugar autorizado.

La unidad de medida y pago será el metro cuadrado (m²), como por metro cúbico (m³) de recapado con concreto asfáltico.

OPERACIÓN 7.304.9 EN BLANCO

OPERACIÓN 7.304.10 EN BLANCO

OPERACIÓN 7.304.11 EN BLANCO

OPERACIÓN 7.304.12 EN BLANCO

OPERACIÓN 7.304.13 EN BLANCO

OPERACIÓN 7.304.14 CONFECCIÓN DE CAPA DE PROTECCIÓN CON INCORPORACIÓN DE RAP SIN PROCESAR ESTABILIZADO CON EMULSIÓN

7.304.1401 Descripción y Alcances

Esta operación define los trabajos necesarios para conformar las dimensiones y características deseadas de diseño de la capa de rodadura con RAP sin procesar.

La operación considera incorporar material de fresado de pavimentos asfálticos antiguos (RAP) con adición de emulsión asfáltica para conformar una capa de rodadura que mejore el desempeño de la capa de rodadura granular existente.

7.304.1402 Materiales

La operación considera la incorporación de Pavimento Asfáltico Recuperado (RAP) bajo 3" (80 mm) proveniente del fresado de mezclas asfálticas antiguas, las que deberán ser analizadas en el Laboratorio de Vialidad para indicar la dosificación a emplear en la mezcla de este material recuperado con emulsión y agua.

Para mejorar la estabilidad y desempeño del RAP, se considera la incorporación de una emulsión de quiebre lento tipo CSS-1, que debe cumplir los requisitos de la Especificación 8.301.5 compatible con los áridos del reciclado.

La incorporación de agua a la mezcla quedará definida en la dosificación que entregue el Laboratorio de Vialidad, sin embargo, se considera en proporción aproximada 1:1 respecto a la dosis de emulsión.

7.304.1403 Procedimiento de Trabajo

7.304.1403(1) Preparación de la superficie existente

Reperfilado. El reperfilado del material en el estado que se encuentra, consistirá en reconformar la plataforma del camino, incluyendo las cunetas, lo más cerca posible de las condiciones primitivas de diseño o a un diseño mínimo, comprendiendo la restitución de bombeos y peraltes, reacondicionamientos de las cunetas, eliminación de las deformaciones longitudinales, tales como ahuellamientos y acumulación de materiales, y de las transversales, tales como ondulaciones (calamina), y el emparejamiento de baches.

El trabajo incluye los eventuales escarificados de las zonas consolidadas que impidan lograr la sección transversal propuesta. Este escarificado se debe ejecutar sólo hasta una profundidad que permita obtener los propósitos deseados, sin comprometer los suelos subyacentes. El material de tamaño superior a 75 mm (3") deberá retirarse, escarificando si fuese necesario, y llevarse a botaderos previamente aceptados.

Especial atención se debe dar a la reconformación de las cunetas existentes, removiendo todos los materiales allí depositados, conforme a lo indicado en el proyecto, asegurándoles una sección transversal uniforme y una pendiente longitudinal libre de obstáculos. Deberá considerarse además la rehabilitación o conformación de ventanas o sangrías, que permitan evacuar el agua de las cunetas en forma rápida y eficiente.

Los trabajos de perfilado deberán empezarse desde las cunetas hacia el centro del camino, de modo de recuperar todo el material granular que normalmente el tránsito desplaza hacia los costados, y reincorporarlo a la calzada. Se estima que para caminos hasta de 5 m de ancho, el perfilado se logra mediante un total de 4 a 5 pasadas de motoniveladora por punto.

Preparación de la capa de protección con RAP sin procesar. El RAP se colocará directamente sobre la plataforma reconformada, este se adicionará y deberá extenderse preferentemente mediante equipos distribuidores. Alternativamente, podrán formarse cordones de volumen constante y adecuado para obtener el espesor y ancho requeridos. Posteriormente, se aplicará una emulsión asfáltica sobre el RAP ya extendido. El material depositado deberá ser mezclado por medios mecánicos, hasta obtener la homogeneidad y humedad necesaria aportada por los riegos de emulsión diluida según dosificación, tras lo que será distribuido uniformemente para, finalmente, ser compactado. Para esto se procederá a revolver, acordonar y regar el material existente hasta que, debidamente homogeneizado, alcance la humedad óptima de compactación entregada por riegos alternados de emulsión diluida. Es decir:

- 1.- Extender el RAP uniformemente con motoniveladoras sobre el camino, con apoyo del personal extraer todos los sobretamaños superiores a 3". Estos producen estrías longitudinales al ser arrastrados por la cuchilla de motoniveladora.
- 2.- Aplicar riego de asfalto en el menor tiempo posible, 2 pasadas de camión por punto.
- 3.- Revolver el RAP uniformemente con Emulsión hasta que la mezcla se vea homogénea (más o menos 3 pasadas de motoniveladora), en este proceso el personal debe continuar extrayendo sobretamaños (sobre 3").

Enseguida, se perfilará y se compactará hasta alcanzar, a lo menos, 95% de la D.M.C.S., según el Método 8.102.7 La consolidación del material se deberá realizar desde los bordes de la calzada hacia el eje del camino.

7.304.1403(2) Limitaciones climáticas. La emulsión no debe ser aplicada cuando esté lloviendo o exista posibilidad de lluvia, o cuando la temperatura atmosférica sea menor que 7 °C. Temperaturas entre 10 y 18 °C resultan ideales para la homogenización de la mezcla y posterior quiebre de la emulsión.

7.304.1403(3) Apertura al tránsito. Para evitar pérdida de tracción de los vehículos y pérdidas significativas de material debido al tránsito, se debe evitar el paso de vehículos por un período de 5 horas posterior a la aplicación. En caminos con fuertes pendientes longitudinales este período debe extenderse a 24 horas.

7.304.1403(4) Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar en forma alguna a otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.304.1404 Operaciones y Bases de Medición

7.304.14a Confección de capa de rodadura con RAP sin procesar estabilizado con emulsión Operación Periódica

La operación comprende la preparación de la calzada existente, el suministro y colocación del RAP sin procesar y de emulsión asfáltica y toda otra actividad o trabajo necesarios para cumplir con lo especificado, incluyendo el mantenimiento de la capa de rodadura hasta la recepción de las obras.

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m³) de capa de rodadura con RAP sin procesar, de acuerdo con las dimensiones teóricas previamente establecidas.

SECCIÓN 7.305 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

OPERACIÓN 7.305.1 SELLADO DE JUNTAS Y GRIETAS

7.305.0101 Descripción y Alcances

En esta Operación se definen los trabajos para resellar juntas y sellar o resellar grietas existentes en pavimentos de hormigón.

Mantener selladas las juntas y grietas es fundamental para alcanzar el período de servicio esperado para el pavimento. Sin embargo, para que un sellado cumpla cabalmente el objetivo para el que se coloca, es necesario que las juntas y grietas no trabajen, es decir que no experimenten desplazamientos verticales significativos entre sí. Los desplazamientos se originan porque no existe un traspaso adecuado de las cargas entre las losas, el que se puede detectar, de no contarse con instrumental para ese objetivo, temprano en la mañana, antes que el sol caliente la superficie. En ese momento, las caras se encuentran con su máxima separación, a veces sin tocarse, lo que se puede determinar introduciendo una delgada lámina de acero, o porque tengan los bordes saltados. Las juntas y grietas que presenten la condición de estar trabajando, deben repararse con los procedimientos descritos en las Operaciones 7.305.2, Reparación en Todo el Espesor, ó 7.305.3, Reparación en Todo el Espesor para Puesta en Servicio Acelerada, antes de proceder con un resellado.

A los efectos de esta Operación, las juntas y grietas se agruparán en función de su ancho promedio, forma y ubicación, de acuerdo con lo siguiente:

- Juntas de hasta 12 mm de ancho
- Juntas de ancho entre 12 mm y 20 mm
- Juntas de ancho entre 20 mm y 30 mm
- Grietas de ancho entre 3 mm y 30 mm
- Juntas y grietas de ancho superior a 30 mm
- Juntas longitudinales de cualquier ancho

7.305.0102 Materiales

Juntas de hasta 12 mm de ancho. Se sellarán con productos que tengan una deformación admisible entre 20% y 30%, y que cumplan con los requisitos establecidos en los Métodos 8.701.2, 8.701.3 u 8.701.4, según corresponda, de acuerdo con la composición del sellante.

Los imprimantes y cordones de respaldo serán los adecuados y compatibles con el sellante.

Juntas de ancho entre 12 mm y 20 mm. Se sellarán con productos del tipo termoplástico aplicados en caliente, que tengan una deformación admisible entre 10% y 20%, y que cumplan con lo estipulado en los Métodos 8.701.2, 8.701.3 u 8.701.4, según corresponda por su composición.

Juntas de ancho entre 20 mm y 30 mm y grietas entre 3 mm y 30 mm de ancho y grietas longitudinales. Se sellarán con un producto tipo *mastic* asfáltico modificado con polímeros, que cumpla con lo siguiente:

- Penetración, 25°C, 100g, 5^s, 10⁻¹ mm : máx. 60, según 8.302.3
- Ductilidad, 0°C, mm : mín. 20, según 8.302.8
- Filler, porcentaje en peso : máx. 25
- Punto Ablandamiento, °C : mín. 58, según 8.302.16

Juntas y grietas de ancho superior a 30 mm. Se sellarán con una mezcla de arena-emulsión asfáltica, con una dosis mínima de 18% de emulsión. La arena deberá ajustarse a alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla 7.305.1.A.

TABLA 7.305.1.A
GRANULOMETRÍAS DE ARENAS PARA EL SELLADO

TAMIZ		PORCENTAJE EN PESO QUE PASA		
mm	(ASTM)	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

7.305.0103 Procedimientos de Trabajo

Limpieza. Las juntas y grietas, que contengan restos de sellos antiguos o materias extrañas, deberán limpiarse completa y cuidadosamente en toda su profundidad. Para ello, se deberán utilizar sierras, herramientas manuales u otros equipos adecuados, que permitan remover el sello o relleno antiguo, sin afectar al hormigón. No deberán utilizarse barretas, chuzos, equipos neumáticos de percusión u otras herramientas o elementos destinados a picar la junta o que puedan soltar o desprender trozos de hormigón.

En general, no se deberán usar solventes para remover el sello antiguo, salvo que se demuestre que el procedimiento no significará ni transportar los contaminantes más hacia el interior de la junta, ni una impregnación mayor del hormigón con aceite u otros materiales.

Una vez removido el sello antiguo, se procederá a repasar cuidadosamente, barriendo con una escobilla de acero que asegure la eliminación de cualquier material extraño o suelto. La limpieza deberá terminar con un soplado con aire comprimido con una presión mínima de 120 psi, que elimine todo vestigio de material contaminante, incluso el polvo. Antes de utilizar este equipo, se deberá constatar que el aire expulsado esté completamente libre de aceite.

Imprimación. Especial cuidado se debe dar a la imprimación, en los casos que esta se especifique, de modo de producir una perfecta adherencia entre el sellante y las paredes de las juntas o grietas.

Sellado de Juntas de Hasta 12 mm de Ancho. Primeramente, deberán limpiarse de acuerdo con lo especificado en el Subtítulo *Limpieza*.

Las juntas que carezcan de una caja en su parte superior deberán aserrarse para conformar una caja, de mínimo entre 8 mm y 12 mm de ancho y entre 22 mm y 35 mm de profundidad, según el tipo de sellante y respaldo por emplear. El cordón o lámina de respaldo deberá ajustarse a lo recomendado por el fabricante del material sellante y ser ligeramente más ancho que la junta, de manera que ajuste bien. Deberá quedar perfectamente alineado a una profundidad constante y sin pliegues o curvaturas.

Cuando el fabricante del sellador recomiende usar imprimante, éste se deberá colocar en forma pareja cubriendo las dos caras de la junta, utilizando procedimientos aprobados.

Las juntas se sellarán con productos que cumplan con los requisitos señalados en el Numeral 7.305.0102. El sellante deberá cubrir el ancho de la caja y quedar entre 4 y 5 mm por debajo de la superficie del pavimento.

Sellado de Juntas de Ancho entre 12 mm y 20 mm. Se seguirá un procedimiento similar al descrito para las juntas de hasta 12 mm de ancho, salvo que el ancho de la caja será de hasta 20 mm, y su profundidad, la necesaria para colocar el cordón de respaldo o lámina, un sellante de mínimo 14 mm de profundidad y que queden 4 a 5 mm libres entre la cara superior del sellante y la superficie del pavimento.

Las juntas clasificadas en este grupo deberán sellarse con productos termoplásticos que cumplan con lo estipulado en el Numeral 7.305.0102. El imprimante deberá ajustarse a las recomendaciones del fabricante.

Sellado de Juntas de Ancho entre 20 mm y 30 mm. Las juntas de ancho entre 20 mm y 30 mm deberán limpiarse de acuerdo con lo especificado en el Subtítulo *Limpieza*. Se sellarán con productos del tipo *mastic* asfáltico, que se ajusten a lo estipulado en el Numeral 7.305.0102. La profundidad del sello será como mínimo de 15 mm, debiendo quedar entre 4 mm y 5 mm por debajo de la superficie del pavimento.

Sellado de Grietas de Ancho entre 3 mm y 30 mm. Deberán limpiarse de acuerdo con lo especificado en el Subtítulo *Limpieza*. Luego se biselarán los bordes mediante equipo esmerilador u otro aprobado, de manera de formar una cavidad de 6 mm de ancho mínimo. Se sellarán con productos tipo *mastic* asfáltico, que cumplan con lo dispuesto en el Numeral 7.305.0102. El espesor del material sellante será como mínimo de 15 mm, cualquiera fuere el ancho superficial de la grieta, y deberá quedar entre 4 mm y 5 mm por debajo de la superficie del pavimento.

Sellado de Juntas y Grietas de Ancho Superior a 30 mm. Las juntas y grietas de más de 30 mm de ancho se limpiarán de acuerdo con lo especificado en el Subtítulo *Limpieza*. Se sellarán con una mezcla de arena-emulsión asfáltica, siempre que el ancho promedio no exceda los 100 mm, caso en el que el sellado se hará con una mezcla en caliente. En ambos casos, el espesor del material sellante será como mínimo de 20 mm. El relleno deberá quedar entre 4 mm y 5 mm por debajo de la superficie del pavimento. Las mezclas se ajustarán a lo dispuesto en el Numeral 7.305.0102.

Las paredes de las juntas y grietas deberán imprimirse con emulsión asfáltica del tipo CSS-1 o SS-1, que cumplan con lo indicado en la Sección 5.403, Riego Neblina. No se deberá imprimir una longitud mayor que aquella que pueda sellarse en la jornada de trabajo.

Sellado de Juntas Longitudinales de Cualquier Ancho. Las juntas longitudinales deberán limpiarse según lo especificado en el Subtítulo *Limpieza*. Se sellarán con productos tipo *mastic* asfáltico, que se ajusten a los requisitos estipulados en el Numeral 7.305.0102.

Preparación de las Mezclas de Sellado. Salvo que las instrucciones del fabricante de un determinado producto indiquen otra cosa, o cuando se utilice un imprimante sobre la base de emulsiones asfálticas, las juntas y grietas deberán encontrarse perfectamente limpias y secas antes de comenzar el sellado. Sólo se podrá proceder a sellar cuando la temperatura ambiental sea superior a 5°C e inferior a 30°C.

El mezclado o la preparación de mezclas, según corresponda, deberán realizarse con equipos mecánicos adecuados, que aseguren productos homogéneos y de características constantes. La mezcla y homogeneización de productos líquidos se deberá efectuar con equipos de agitación mecánicas que no superen las 150 rpm. Los calentadores deberán disponer controles que permitan variaciones de la temperatura; incluso, podrá ser necesario calentar en baño maría en aceite. En ningún momento la temperatura máxima de colocación recomendada por el fabricante podrá ser sobrepasada en más de 6°C. Tampoco deberá colocarse el sellante a una temperatura inferior en 6°C respecto de la recomendada.

El sellado deberá ejecutarse con equipos mecánicos adecuados para asegurar un vaciado continuo y uniforme, que no deje espacios intermedios sin rellenar. La operación además deberá ser limpia, rellenando exclusivamente las áreas requeridas; cualquier material de sello, que manche zonas del pavimento fuera de la grieta o junta, deberá ser completamente retirado.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar en forma alguna a otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.305.0104 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición**7.305.1a Sellado de Juntas y Grietas (km)
Partida Rutinaria**

La Operación incluye la conformación de la caja o cavidad de la junta o grieta, la limpieza y el sellado con los productos y procedimientos que corresponda, de acuerdo con el ancho y profundidad de las juntas y grietas por resellar. Quedan incluidos los imprimantes, cordones o láminas de respaldo, según el caso, y todo otro material, producto o actividad que se requiera para cumplir con lo establecido en la presente Operación.

Se cuantificará por kilómetro (km) de calzada simple, independientemente del número y ancho de pistas y bermas de hormigón, con sus juntas y grietas selladas, cualquiera fuere el ancho, profundidad o condición de éstas. La medición se efectuará a lo largo del eje principal del camino.

**7.305.1b Sellado de Juntas y Grietas (m)
Partida Rutinaria**

La Operación incluye la conformación de la caja o cavidad de la junta o grieta, la limpieza y el sellado con los productos y procedimientos que corresponda, de acuerdo con el ancho y profundidad de las juntas y grietas por resellar. Quedan incluidos los imprimantes, cordones o láminas de respaldo, según el caso, y todo otro material, producto o actividad que se requiera para cumplir con lo establecido en la presente Operación.

Se cuantificará por metro (m) de junta o grieta sellada, cualquiera fuere su ancho, profundidad o condición y la medición, se efectuará por la superficie del pavimento a lo largo de la junta o grieta sellada.

OPERACIÓN 7.305.2 REPARACIÓN EN TODO EL ESPESOR**7.305.0201 Descripción y Alcances.**

La operación tiene por objetivo reemplazar una parte deteriorada del pavimento de hormigón, la que como mínimo debe abarcar el ancho de una pista y tener no menos de 0,5 m en el sentido longitudinal; esta longitud será de 2 m, si el reemplazo abarca una junta de contracción.

El procedimiento se utiliza para reparar losas que presenten los siguientes problemas:

- Grietas (transversales, longitudinales o de esquina) que muestren señales de estar trabajando y, por lo tanto, no exista transferencia de cargas entre los trozos.
- Juntas o grietas con saltaduras en las aristas que alcancen hasta un tercio del espesor de la losa.

7.305.0202 Materiales

Los hormigones y demás materiales se ajustarán en todos sus términos a lo estipulado en el Tópico 5.410.2 del MC-V5.

7.305.0203 Procedimientos de Trabajo.

Parte importante del éxito del procedimiento depende de dos consideraciones: (i) la zona por reemplazar debe aislarse completamente del resto del pavimento antes de comenzar a removerla, a fin de minimizar los daños colaterales durante la remoción, y (ii) debe asegurarse una transmisión de cargas adecuada cuando la zona por reemplazar quede delimitada por una o más juntas de contracción; en los demás casos, deben tomarse las medidas para que exista una unión monolítica entre el hormigón de reemplazo y el pavimento antiguo no afectado.

7.305.0203(1) Remoción del Pavimento. Antes de comenzar los trabajos, debe marcarse claramente el área por remover. Ella abarcará todo el ancho de la losa y al menos 50 cm de largo. En el caso de que el reemplazo afecte un área que incluya una junta de contracción, la longitud mínima por reponer será de 200 cm, procurándose dejarla en el centro del área por remover.

La zona por remover debe aislarse completamente del pavimento adyacente, incluso de la berma. En el sentido transversal, se harán primeramente dos cortes con sierra, hasta una profundidad equivalente a 1/4 del espesor de la losa, cada uno a unos 150 mm más afuera de la línea que delimita la zona por reemplazar (véase Lámina 4.201.203 del MC-V4). Enseguida, se cortará con sierra todo el espesor de la losa en las líneas que delimitan el área por remover, al igual que la junta longitudinal y la junta con las bermas, si éstas fueran pavimentadas; si las bermas no son pavimentadas, deberá hacerse espacio para luego colocar un moldaje.

Una vez completamente aislada el área por reemplazar, se procederá a retirarla, de preferencia levantándola en vez de demolerla. Para levantarla, se deben hacer perforaciones para introducir pernos que permitan amarrar una cadena que será izada con maquinaria, como por ejemplo, un cargador frontal. Cualquiera fuere el procedimiento para remover la zona deteriorada, se deberá evitar todo daño a la subbase y a las losas y bermas adyacentes.

Con herramientas livianas, incluso martillos neumáticos de máximo de 30 lb de peso, se picará para conformar una superficie inclinada entre el borde inferior del corte inicial de 1/4 del espesor de la losa y el borde inferior del corte de todo el espesor; la zona debe quedar rugosa, irregular e inclinada de arriba hacia abajo (véase Lámina 4.201.203 del MC-V4).

7.305.0203(2) Preparación antes de hormigonar. Si en el proceso de remoción se produjere algún daño en la subbase, ésta deberá repararse, agregando, si fuere necesario, material de subbase que cumpla con lo indicado en el Numeral 5.301.202 del MC-V5. La superficie deberá quedar perfectamente plana, a la cota

que corresponda, y compactada a no menos de 95% de la DMCS, según Método 8.102.7 u 80% de la Densidad Relativa, según Método 8.102.8, ambos del MC-V8.

En las caras de las losas antiguas, excluyendo la de la pista adyacente, se colocará un puente de adherencia en base a resina epóxica.

Alternativamente, si el Proyecto las especifica, se podrán emplear barras de traspaso de carga, según los detalles indicados en la Lámina 4.201.203 del MC-V4, con el objetivo de amarrar las losas antiguas con el hormigón nuevo.

7.305.0203(3) Hormigonado. Se utilizará el mismo tipo de hormigón especificado para pavimentos en la Sección 5.410 del MC-V5, salvo que se especifique hormigón para entrega acelerada al tránsito, en cuyo caso se deberá proceder como se especifica en la Operación 7.305.3, Reparación en todo el Espesor para Puesta en Servicio Acelerada, de este Volumen.

El hormigonado se hará contra las caras de las losas no removidas, por lo que previamente deberá asegurarse que se encuentran limpias de polvo u otra suciedad y húmedas.

Para obtener un parche de buena calidad la colocación y terminación que se le dé al hormigón, incluyendo el vibrado, es crítica. La nivelación debe constatarse mediante una regla de una longitud igual a la de la zona reemplazada más 1 m. La experiencia indica que los mejores resultados se logran colocando la cercha vibradora paralela al eje del camino.

No debe olvidarse dar la textura final a la superficie. El curado y el aserrado y sello de juntas, si corresponde, se ajustará a lo señalado en la Sección 5.410 del MC-V5 o en la Operación 7.305.3 de este Volumen, si el hormigón es para entrega acelerada al tránsito.

7.305.0203(4) Terminaciones. Antes de entregar el pavimento al tránsito y una vez retirado el moldaje del lado de la berma, se procederá a reparar esa zona, relleno con materiales que cumplan con lo estipulado en los Numerales 5.302.203(1) ó (2), según corresponda respectivamente a bermas revestidas o sin revestir, aplicando en lo concerniente a bermas los procedimientos del Tópico 5.302.3 del MC-V5. Si la berma es revestida, deberá reproducirse el tipo de revestimiento que tuviere el camino circundante, ajustándose en lo que correspondiere a lo señalado en las partes pertinentes del MC-V5.

La entrega al tránsito se ajustará a lo señalado en el Numeral 5.410.312 del MC-V5.

7.305.0203(5) Recepción y Controles. La obra sólo será recibida cuando se hubieren cumplido los requisitos señalados precedentemente en Terminaciones. Los hormigones deberán tener una resistencia característica a los 28 días de 35 MPa, considerando una fracción defectuosa de 20%. Se controlarán de acuerdo con lo dispuesto en el Numeral 5.501.313 del MC-V5. La recepción y la aplicación de multas, cuando corresponda, se regirán por lo dispuesto en el Numeral 5.501.314 del MC-V5.

7.305.0203(6) Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Antes de iniciar los trabajos en un camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen, y a lo establecido en el Capítulo 6.400 del MC-V6.

7.305.0204 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición7.305.2 Reparación en todo el Espesor
Partida Periódica

La operación comprende la remoción del pavimento por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de los trozos de losas, la reparación de la subbase si fuera necesario, la eventual colocación de barras de traspaso de carga, la preparación del hormigón, su transporte, colocación y curado y el aserrado y sello de las juntas, si corresponde. También incluye la reparación de las bermas que hubieran resultado afectadas por los trabajos, incluso su revestimiento, si corresponde.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de pavimento reemplazado, del espesor que se especifique.

OPERACION 7.305.3 REPARACION EN TODO EL ESPESOR PARA PUESTA EN SERVICIO ACELERADA**Operación Periódica****7.305.0301 Descripción y Alcances.**

Corresponde a una intervención idéntica a la definida en la Operación 7.305.2, Reparación en Todo el Espesor, de este Volumen, pero utilizando tecnologías que permitan su puesta en servicio en un plazo muy breve, no mayor que 24 horas después del hormigonado (técnicas del fast-track).

La tecnología por aplicar para la entrega acelerada al tránsito no difiere substancialmente, en ningún aspecto, de los procedimientos que se utilizan para reemplazar losas completas de un pavimento o secciones de él. La diferencia se encuentra en la preparación, colocación y curado del hormigón que permite, tomando algunas precauciones especiales, devolver al tránsito la zona reemplazada en plazos que normalmente van de 6 a 24 horas.

No existe ningún diseño preestablecido de dosificación para el hormigón por utilizar en estas técnicas; sólo se requiere de una mejor selección de los materiales por utilizar, de manera de obtener altas resistencias a tempranas edades. Por las razones expuestas, antes de especificar por primera vez este tipo de técnicas se recomienda desarrollar en el laboratorio un análisis detallado para establecer las características del hormigón preparado con los materiales locales.

7.305.0302 Materiales.

Los hormigones para la puesta en servicio acelerada no requieren de materiales o técnicas especiales. Sin embargo, como todo hormigón, la resistencia elevada a temprana edad es función de la razón agua - cemento, de las características y del contenido de cemento, las propiedades del agregado y de las condiciones ambientales imperantes y/o del sistema de curado que se utilice.

En general, todos los materiales deberán ajustarse a lo estipulado para la Operación 7.305.2 de este Volumen. Los áridos deberán cumplir con lo señalado en el Numeral 5.410.201(2) de la Sección 5.410, Pavimentos de Hormigón, del MC-V5, pero asegurándose que la granulometría sea bien graduada, sin grandes saltos por carencia de partículas de algunos tamaños; se deberá ser especialmente exigente en la cantidad y distribución del material que pasa entre los tamices de 10 y 2,5 mm.

Los aditivos deberán cumplir con lo especificado en el Numeral 5.410.201(4) de la Sección 5.410, Pavimentos de Hormigón, del MC-V5. En la mayoría de las situaciones no es necesario usar aditivos para obtener altas resistencias a tempranas edades. En cualquier caso su utilización debe ser avalada mediante ensayos de laboratorio.

Los compuestos de curado, las barras de acero y los sellantes para las juntas, deberán cumplir con lo estipulado en la Operación 7.305.2 de este Volumen.

Las cubiertas de curado consistirán en una manta confeccionada de espuma de poliestireno con celdas aisladas y protegidas con una lamina de plástico u otro elemento que resguarde adecuadamente el pavimento. También podrán utilizarse otros elementos que aseguren una protección adecuada al pavimento para las condiciones ambientales prevalecientes.

7.305.0303 Procedimientos de Trabajo.

Remoción del Pavimento. El pavimento por reemplazar deberá removerse empleando los procedimientos descritos en la Operación 7.305.2, Reparación en Todo el Espesor, de este Volumen.

Construcción del Pavimento para Entrega Acelerada. Salvo por los aspectos y condiciones que aquí se señalan taxativamente, los trabajos se deberán ajustar íntegramente a lo especificado en el Tópico 5.410.3 de la Sección 5.410, Pavimentos de Hormigón, del MC-V5 y a lo señalado en la Operación 7.305.2, Reparación en todo el Espesor, de este Volumen.

Las precauciones y medidas especiales que se deben considerar al construir un pavimento de hormigón para entrega acelerada al tránsito son las siguientes:

- Antes de construir por primera vez con este tipo de técnicas, se debe desarrollar en el laboratorio un análisis detallado para establecer las características del hormigón preparado con los materiales locales.
- Los equipos de preparación, transporte y colocación son los mismos que se utilizan para el hormigonado habitual de pavimentos.

- Para consolidarlo este hormigón requiere, normalmente, vibración algo más prolongada que la habitual.
- Requieren de una secuencia de construcción bien planificada, debido a que el margen de error aceptable es inferior al que permite una pavimentación convencional. Se debe considerar que, probablemente, se requerirá de alguna adaptación inicial de las cuadrillas de operarios.
- El aserrado de las juntas se realiza con los equipos y procedimientos habituales. Sin embargo, deben modificarse los tiempos en que esta actividad se ejecuta; es conveniente aserrar cuando la temperatura del hormigón aún esté en ascenso, con lo que se evitan grietas o fisuras no controladas.
- Para el curado se debe utilizar una membrana de curado aplicada con una tasa 1,5 veces mayor que la habitual y cubrir no sólo la cara superior si no que también los bordes expuestos.
- Salvo bajo condiciones climáticas muy calurosas, normalmente deben colocarse mantas aislantes que retenga el calor de hidratación del hormigón. Se instalan después de aplicar el compuesto de curado, debiéndose retirar solamente durante el aserrado de las juntas.
- El momento en que el pavimento puede entregarse al tránsito debe definirse en base a la resistencia que haya alcanzado el hormigón y no especificando que hubiere transcurrido un determinado tiempo. Para los efectos señalados, deberán confeccionarse probetas para el ensaye de tracción por flexión, de acuerdo con 8.402.9, que se ensayarán en conformidad con 8.402.12, con las cargas en los tercios. Se prepararán 6 probetas que se mantendrán a un costado de la obra, curadas con el mismo procedimiento que se utilice para el pavimento (membrana de curado y manta protectora). Se ensayarán 3 probetas inmediatamente antes de que se cumpla el tiempo programado para la entrega al tránsito, reservándose las otras 3 para ensayos posteriores, para el caso que la resistencia hubiere resultado inferior a la requerida.
- La resistencia del pavimento será el promedio de los resultados de las 3 probetas ensayadas. El pavimento se podrá entregar al tránsito cuando se cumpla la siguiente condición:

TABLA 7.305.3.A
RESISTENCIAS A LA FLEXOTRACCION PARA ENTREGA AL SERVICIO

ESPELOR LOSA (mm)	RESISTENCIA A LA FLEXOTRACCION (Mpa)
180	2.2
200	2.0
230	1.7
250 y más	1.4

Cuando se especifique o se prevea que el pavimento no va a ser transitado por vehículos comerciales en las primeras 24 horas, la apertura puede realizarse cuando la resistencia haya alcanzado 1,4 MPa, cualquiera fuere el espesor de la losa.

Se debe tener presente que los valores de la resistencia indicados en Tabla 7.305.3.A fueron calculados con un modelo matemático para secciones en el interior de la losa; la experiencia indica que por las mayores temperatura que se producen dentro de la losa respecto a la de las probetas, estas últimas alcanzan normalmente resistencias entre 0,3 y 1,0 MPa menores que aquélla. Al utilizar los ensayos de probetas como indicador para la entrega a servicio se dispone, por lo tanto, de un factor de seguridad.

Terminaciones. Antes de entregar el pavimento al tránsito y una vez retirado el moldaje del lado de la berma, se procederá a reparar esa zona, rellenando con material que cumpla con lo estipulado en los Numerales 5.302.203(1) ó (2), Bermas Revestidas o Bermas sin Revestir, respectivamente, de la Sección 5.302, Bases Granulares, del MC-V5. Si la berma es revestida, deberá reproducirse el tipo de revestimiento que tiene en el resto del camino, ajustándose, en lo que corresponda, a lo que señala el citado MC-V5.

Con la excepción del aspecto resistencia, la entrega al tránsito se ajustará a lo señalado en el Párrafo 5.410.312 de la Sección 5.410, Pavimentos de Hormigón, del Volumen N° 5 del Manual.

Recepción y Controles. La obra sólo será recepcionada cuando se hubieren cumplido los requisitos señalados precedentemente en Terminaciones. En el momento previsto para la entrega de la obra al tránsito los hormigones deberán tener la resistencia especificada en la Tabla 7.305.3.A. Si no se cumpliera este requisito, se aplicará una multa equivalente a 20% del valor del pavimento afectado. Sin perjuicio de lo anterior, se controlará la resistencia a los 28 días aplicándose los criterios de evaluación y multas señalados en la Operación 7.305.2 de este Volumen.

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

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.305.0304 Partidas del Presupuesto.

7. 305.3 Reparación en Todo el Espesor para Puesta en Servicio Acelerada.

La operación comprende la remoción del pavimento por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de los trozos de losas, la reparación de la subbase si fuera necesario, la colocación de barras de acero de amarra en los bordes de la zona por tratar, la preparación del hormigón de alta resistencia inicial, su transporte, colocación y curado, incluso la colocación de mantas para abrigar el pavimento, así como la confección y ensaye de probetas para el control de la resistencia del hormigón y el aserrado y sello de las juntas, si corresponde. También incluye la reparación de las bermas que hubieran resultado afectadas por los trabajos, incluso su revestimiento, si corresponde.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de pavimento para entrega acelerada al tránsito, con el espesor que se especifique.

OPERACIÓN 7.305.4 REPARACIÓN DE ESPESOR PARCIAL**7.305.0401 Descripción y Alcances.**

La operación se refiere a la reparación de juntas de pavimentos de hormigón, de contracción y longitudinales, que presenten saltaduras en las aristas y que afecten sólo la parte superior del hormigón, entendiéndose por éstas, las que alcanzan hasta un tercio del espesor de la losa.

La saltadura de juntas crea una superficie muy irregular y acelera el deterioro general del pavimento, por lo que es necesario repararlas. La técnica que se incluye en esta Operación es muy eficaz y más económica que las reparaciones en todo el espesor. Sin embargo, el éxito de su aplicación depende de las limitaciones y condicionantes que se describen en los procedimientos de trabajo.

Es conveniente reparar las juntas con saltaduras cuando la longitud afectada es mayor que 150 mm y el ancho superior de la junta supera 40 mm. Cuando los daños son menos severos, es suficiente rellenar con un sellante.

7.305.0402 Materiales

Los hormigones se ajustarán en todos sus términos a lo estipulado en la Sección 5.410, Pavimentos de Hormigón, del MC-V5.

En el caso de reparaciones para puesta en servicio acelerada, se deberán considerar además los requisitos de materiales señalados en la Operación 7.305.3 de este Volumen.

La unión entre el hormigón antiguo y el nuevo debe ser monolítica, para lo que se deberá proceder de acuerdo al Numeral 5.501.312 Juntas de Hormigonado.

7.305.0403 Procedimientos de Trabajo.

Remoción del área deteriorada. Primeramente, se debe establecer toda la zona deteriorada, la que muchas veces es efectivamente algo mayor que lo que aparenta desde la superficie. Normalmente, la profundidad que debe removerse varía entre 25 mm y 100 mm, dependiendo ello del nivel al que se encuentre hormigón en buenas condiciones, lo que se puede constatar golpeando con un martillo o una barra de acero y/o, mejor aún, extrayendo un testigo del hormigón. La auscultación con un martillo o una barra de acero se basa en el tipo de sonido de la respuesta: si suena metálico, significa que el hormigón se encuentra en buenas condiciones; si es apagado o suena a hueco, el hormigón se encuentra deteriorado. Para asegurarse que se removerá toda el área afectada, ésta debe extenderse hasta unos 80 mm a 100 mm dentro del hormigón en buenas condiciones.

La zona por remover debe demarcarse formando un cuadrado o un rectángulo, nunca una figura irregular, como se indica en Lámina 4.201.204 del MC-V4. Enseguida, por las líneas demarcadas, se asierra todo el contorno hasta una profundidad de unos 50 mm. La zona central se debe remover, empleando herramientas neumáticas livianas (de 15 lb es el peso adecuado, pudiendo utilizarse hasta una de 30 lb de peso); nunca deben utilizarse herramientas pesadas, que puedan dañar el hormigón. El fondo de la zona removida debe quedar irregular y muy áspero.

Si al excavar lo que desde la superficie parece únicamente una saltadura de la junta, se detecta que el hormigón débil alcanza hasta una profundidad mayor que un tercio del espesor, la Operación debe suspenderse, y se procederá a trabajar según la Operación 7.305.2, Reparación en Todo el Espesor, de este Volumen.

Precauciones especiales. Para asegurar el éxito de la reparación, deben tenerse en consideración, fundamentalmente, las condicionantes y limitantes que se indican a continuación:

- Frecuentemente, cuando un parche de este tipo queda en contacto con una losa adyacente, se originan nuevas saltaduras en la junta, debido a las tensiones que aquélla le transmite. Ello se debe prevenir, colocando una faja delgada de plástico, una tablilla impregnada en asfalto u otro elemento que separe el hormigón antiguo del nuevo.
- Aun cuando una junta de contracción se puede aserrar después de reparada con esta técnica, lo más seguro es formarla mientras el hormigón se encuentre fresco.
- En los parches que limiten con la berma debe utilizarse un moldaje que impida que parte del hormigón fluya hacia ese lugar, lo que crearía una unión que restringiría el movimiento de la losa.
- Puesto que normalmente los parches presentan una gran superficie en relación con el volumen por rellenar, la humedad se pierde con rapidez, por lo que el sistema de curado debe ser el adecuado para esta situación.

Hormigonado. Antes de hormigonar, debe prepararse el área de contacto de manera de asegurar que se producirá una unión monolítica entre los hormigones y que la superficie del hormigón antiguo sea impermeable, para evitar la infiltración del agua del hormigón nuevo al antiguo. La primera condición se logra siguiendo los procedimientos indicados en este párrafo en relación con la remoción del área deteriorada, en tanto que lo segundo se obtiene recubriendo la superficie de contacto con una lechada de relación 1 : 1 de agua : cemento hidráulico.

En general, por tratarse de volúmenes pequeños, conviene preparar el hormigón en el mismo lugar en betoneras pequeñas.

El hormigón debe colocarse y luego vibrarse, de manera que la cantidad de hormigón por vaciar debe calcularse para que, finalmente, quede a nivel con el resto del pavimento. La terminación debe ser mediante un platachado que avance desde el centro del parche hacia las orillas y finalizando con una textura superficial similar a la del resto, de manera que el parche se mimetice.

Curado y sellado de juntas. Tal como se ha indicado, un curado adecuado es extremadamente importante, por lo que se deben utilizar los mismos procedimientos indicados, según corresponda, en las Operaciones 7.305.2 Reparación en Todo el Espesor ó 7.305.3 Reparación en Todo el Espesor para Puesta en Servicio Acelerada, ambas de este Volumen. Una vez que el parche haya adquirido suficiente resistencia, se procederá al sellado de la junta reparada, ajustándose a lo dispuesto en el Numeral 5.410.310 del MC-V5.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos del camino, no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Antes de iniciar los trabajos en un camino en servicio, , deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.305.0404 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

7.305.4a Reparación de Espesor Parcial
Partida Periódica

La operación comprende la remoción del pavimento por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de los trozos resultantes, la preparación de la superficie de contacto entre hormigón antiguo y nuevo, la preparación del hormigón, su colocación y curado, la formación de la nueva junta y el sellado de la misma.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de pavimento reparado, cualquiera fuera su espesor.

7.305.4b Reparación de Espesor Parcial para Puesta en Servicio Acelerada.
Partida Periódica

La operación comprende la remoción del pavimento por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de los trozos resultantes, la preparación de la superficie de contacto entre hormigón antiguo y nuevo, la preparación del hormigón de alta resistencia inicial, su colocación y curado, incluso la colocación de mantas para abrigar el pavimento, así como la confección y ensaye de probetas para el control de la resistencia del hormigón, la formación de la nueva junta y el sellado de la misma.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de pavimento reparado para entrega acelerada al tránsito, cualquiera sea su espesor.

OPERACIÓN 7.305.5 EN BLANCO

OPERACIÓN 7.305.6 EN BLANCO

OPERACION 7.305.7 CEPILLADO DE LA SUPERFICIE**Operación Periódica****7.305.0701 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere al cepillado superficial (diamond grinding) de un pavimento de hormigón con el objetivo de reducir las irregularidades, lo que mejora la serviciabilidad y prolonga el periodo de servicio. El procedimiento elimina substancialmente las irregularidades creadas por el escalonamiento de juntas y por las deformaciones originadas por los gradientes térmicos, y/o durante la construcción u operación de la estructura, así como también aumenta la fricción entre neumáticos y pavimento. En lo pertinente, esta operación también es aplicable a pavimentos asfálticos. Esta técnica no aumenta la capacidad estructural del pavimento pero, al minimizar los efectos dinámicos de las cargas, permite que la estructura soporte un número mayor de sollicitaciones durante el resto de su vida útil, que las que aceptaría si no se hubiera cepillado.

El cepillado es una operación que se debe ejecutar una vez terminadas las otras actividades tendientes a restaurar el pavimento, salvo el resellado de juntas y grietas, que se debe realizar con posterioridad a aquél.

7.305.0702 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

7.305.0703 Procedimientos de Trabajo.

Equipos. El cepillado se ejecuta con una máquina autopropulsada especialmente diseñada para suavizar y dar una textura adecuada a la superficie. La distancia entre ejes de apoyo del equipo no debe ser inferior a 3,60 m, debiendo disponer de un eje tándem direccional al frente y de ruedas traseras adecuadas para circular sobre la superficie recién tratada. El eje de la cabeza cepilladora no debe estar a más de 0,90 m por delante del centro de las ruedas traseras.

El equipo debe cepillar como mínimo 0,90 m de ancho por pasada, sin provocar saltaduras en los bordes de las juntas, grietas o en otros lugares. Debe ser revisado periódicamente para asegurarse que está trabajando adecuadamente; en especial, se deberá comprobar la redondez de las ruedas cortantes del equipo cepillador. No se debe operar con un equipo que presente defectos en este aspecto.

Construcción. El cepillado sólo se realiza una vez terminados todos los trabajos de reparación de juntas, cambios de losas, reparación de baches, reparación de grietas y otros, salvo el resellado de juntas y grietas que se debe hacer con posterioridad. Para obtener un mejor resultado, el equipo cepillador debe trabajar avanzando en sentido contrario al del tránsito. Normalmente no se cepillan los tableros de los puentes ni las bermas pavimentadas.

El cepillado se ejecutará de manera que produzca o mantenga siempre una pendiente transversal hacia el exterior de las pistas en tratamiento. Las pistas de aceleración, deceleración u otras adyacentes a la que se está cepillando deberán tratarse, como mínimo, en toda la longitud necesaria para asegurar el drenaje de la pista principal.

El cepillado debe ejecutarse de manera que las superficies adyacentes a una junta o grieta queden en el mismo plano. El objetivo del trabajo es eliminar todos los escalonamientos existentes en juntas y grietas, mejorar la textura superficial y disminuir substancialmente la rugosidad del pavimento.

Se deberán proveer los medios adecuados para remover los residuos que produce el cepillado, los que deberán retirarse antes que eventualmente lo hagan el tránsito o el viento, o que escurran hacia pistas en servicio o hacia el drenaje del camino.

El tratamiento deberá afectar como mínimo a 95% de la superficie, la que deberá quedar perfectamente lisa y de apariencia uniforme, con una textura formada por ranuras longitudinales paralelas al borde del pavimento. Los montes de las corrugaciones serán entre 2,4 y 0,8 mm más altos que los valles,

debiendo existir aproximadamente entre 175 y 188 ranuras uniformemente repartidas por metro. El número de ranuras por metro para producir el efecto antes indicado dependerá de las características del agregado de los hormigones o de las mezclas asfálticas y deberá establecerse mediante pruebas. No se usarán ranurados cuyo espaciamiento impida cumplir con los requisitos exigidos.

Cuando, por cualquier causa sea necesario repasar el cepillado, se deberá tratar cada pista en todo su ancho.

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

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.305.0704 Partidas del Presupuesto.

7.305.7a Cepillado de la Superficie Pavimento de Hormigón

La operación de cepillado de la superficie del pavimento de hormigón incluye la provisión de todos los equipos para realizar el trabajo, así como para retirar los residuos y transportarlos a botaderos autorizados.

Se medirá por metro cuadrado (m²) de superficie tratada en conformidad con esta operación.

7.305.7b Cepillado de la Superficie Pavimento Asfáltico

La operación de cepillado de la superficie del pavimento asfáltico incluye la provisión de todos los equipos para realizar el trabajo, así como para retirar los residuos y transportarlos a botaderos autorizados.

Se medirá por metro cuadrado (m²) de superficie tratada en conformidad con esta operación.

OPERACION 7.305.8 NIVELACION DE BERMAS NO REVESTIDAS EN PAVIMENTOS DE HORMIGON**Operación Rutinaria****7.305.0801 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere a la reparación de bermas granulares no revestidas, que se encuentren desniveladas respecto del borde del pavimento, que estén deformadas, o que su geometría no se ajuste a un plano liso con una pendiente uniforme y adecuada.

Un desnivel entre pavimento y berma es peligroso para la estabilidad de un vehículo que abandona la pista de circulación, en especial si debe hacerlo a una cierta velocidad; por este concepto es inaceptable un desnivel mayor que unos 40 mm

7.305.0802 Materiales.

Los materiales para recebo de bermas no tratadas se deberán ajustar a lo prescrito en la Operación 7.306.4, Recebo de Carpetas y Bermas Granulares, de este Volumen.

7.305.0803 Procedimientos de Trabajo.

Primeramente se demarcará la zona que se presenta desnivelada respecto del borde del pavimento o que se encuentra en mal estado; la zona por reparar deberá cubrir todo el ancho de la berma, incluyendo el sobre ancho de compactación si lo hubiere, y en sentido longitudinal quedará delimitada por líneas normales al eje del camino. En el borde exterior de la zona deberán colocarse estacas u otras marcas que definan tanto el límite del área por recebar como la cota a que debe quedar. La pendiente transversal de la berma no tratada estará comprendida entre 4 y 6 % en tramos rectos; en curvas se ajustará de manera que la diferencia entre el peralte y la pendiente de la berma no supere 8%.

El área por tratar será escarificada utilizando procedimientos que aseguren que no se dañara el pavimento adyacente ni las bermas cuya reparación no esta considerada. El escarificado deberá tener, como mínimo, 50 mm de profundidad, debiéndose retirar todas las piedras de tamaño superior a 50 mm

La cantidad de material de recebo deberá calcularse de manera que, una vez extendido y compactado, se obtenga una superficie plana, con la pendiente prevista y a nivel con el borde del pavimento. La compactación deberá ejecutarse con equipos apropiados hasta alcanzar, al menos, 95% de la D.M.C.S., según el Método 8.102.7 u 80% de de la Densidad Relativa, según Método 8.102.8.

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

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. Entre los materiales que deben retirarse se deben considerar los desparramados en la calzada a consecuencia de la misma operación. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.305.0804 Partidas del Presupuesto**7.305.8 Nivelación de Bermas Granulares No Revestidas en Pavimentos de Hormigón**

La operación comprende la preparación de la superficie por tratar, el suministro, colocación y compactación del material de recebo, hasta lograr una superficie suave, a nivel con el borde del pavimento y con una pendiente transversal uniforme y adecuada. Incluye asimismo el manejo del tránsito usuario y toda otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de la berma reparada.

OPERACION 7.305.9 NIVELACION DE BERMAS REVESTIDAS EN PAVIMENTOS DE HORMIGON**Operación Periódica****7.305.0901 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere a la reparación de bermas revestidas, que se encuentren desniveladas respecto del borde del pavimento, que estén deformadas, o que su geometría no se ajuste a un plano liso con una pendiente uniforme y adecuada.

Un desnivel entre pavimento y berma es peligroso para la estabilidad de un vehículo que abandona la pista de circulación, en especial si debe hacerlo a una cierta velocidad; por este concepto es inaceptable un desnivel mayor que unos 40 mm

Para los efectos de la que aquí se especifica, debe entenderse como berma tratada la que cuenta con un revestimiento del tipo tratamiento superficial o con una capa de rodadura de mezcla asfáltica y berma pavimentada la que cuenta con un pavimento de hormigón de, al menos, 180 mm de espesor y 500 mm de ancho.

7.305.0902 Materiales.

Los materiales para recebo de los granulares de bermas tratadas se ajustarán a lo dispuesto en el Numeral 5.302.203(1) de la Sección 5.302, la imprimación a lo señalado en la Sección 5.401; y el tratamiento superficial o la capa de mezcla asfáltica, en frío o en caliente, a las Secciones 5.407, 5.408 ó 5.409, según corresponda, todas del MC-V5.

7.305.0903 Procedimientos de Trabajo.

Primeramente se demarcará la zona que se presenta desnivelada respecto del borde del pavimento. La zona por reparar puede ser menor que el ancho total de la berma, siempre que sea posible darle una pendiente transversal adecuada en todo el ancho; los extremos se delimitarán por líneas normales al eje del camino. En la zona demarcada deberán colocarse estacas u otras marcas que definan el área por reemplazar y las cotas a que debe quedar. La pendiente transversal de la berma estará comprendida entre 4% y 5% en tramos rectos; en curvas se ajustará de manera que la diferencia entre el peralte y la pendiente de la berma no supere 8%.

El área por tratar será recortada utilizando sierras u otras herramientas que dejen cortes limpios (sin daños en el pavimento o tratamiento que no se repara) y con las paredes verticales. Una vez removido el pavimento se escarificará la base hasta una profundidad mínima de 50 mm, debiéndose retirar todas las piedras, los trozos de pavimento o costras de tratamiento superficial, según el caso, de tamaño superior a 50 mm.

La cantidad de material de recebo de la base deberá calcularse de manera que, una vez extendido y compactado, se obtenga una superficie plana, con la pendiente prevista y a un nivel adecuado, para que, una vez repuesto el pavimento o tratamiento, se alcance el ras del pavimento. La compactación deberá ejecutarse con equipos apropiados para obtener en los 200 mm superiores, al menos, 95% de la D.M.C.S., según el Método 8.102.7, u 80% de la Densidad Relativa, según Método 8.102.8.

La imprimación de la base, el riego de liga de las superficies asfálticas, así como la preparación de la mezcla asfáltica de reemplazo o el tratamiento superficial, según corresponda, se ajustarán a las respectivas secciones del MC-V5. Salvo que se especifique de otra manera, el espesor mínimo de las mezclas asfálticas será de 50 mm.

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

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.305.0904 Partidas del Presupuesto**7.305.9a Nivelación de Bermas en Pavimentos de Hormigón Revestidas con un Tratamiento Superficial Simple.**

La operación comprende la preparación de la superficie por tratar, el suministro, colocación y compactación de material para el recebo de la base, la imprimación y las actividades y materiales para revestirla con un tratamiento superficial simple, obteniendo una superficie suave, a nivel con el borde del pavimento y con una pendiente transversal uniforme y adecuada. Incluye asimismo el manejo del tránsito usuario y toda otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de la berma reparada y revestida con un tratamiento superficial simple.

7.305.9b Nivelación de Bermas en Pavimentos de Hormigón Revestidas con un Tratamiento Superficial Doble.

La operación comprende la preparación de la superficie por tratar, el suministro, colocación y compactación de material para el recebo de la base, la imprimación y las actividades y materiales para revestirla con un tratamiento superficial doble, obteniendo una superficie suave, a nivel con el borde del pavimento y con una pendiente transversal uniforme y adecuada. Incluye asimismo el manejo del tránsito usuario y toda otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de la berma reparada y revestida con un tratamiento superficial doble.

7.305.9c Nivelación de Bermas en Pavimentos de Hormigón Pavimentadas con Mezcla Asfáltica en Caliente.

La operación comprende la preparación de la superficie por tratar, el suministro, colocación y compactación de material para el recebo de la base, la imprimación y las actividades y materiales para pavimentarla con una mezcla asfáltica en caliente, obteniendo una superficie suave, a nivel con el borde del pavimento y con una pendiente transversal uniforme y adecuada. Incluye asimismo el manejo del tránsito usuario y toda otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de la berma reparada y pavimentada con una mezcla asfáltica en caliente del espesor especificado.

7.305.9d Nivelación de Bermas en Pavimentos de Hormigón Pavimentadas con Mezcla Asfáltica en Frío.

La operación comprende la preparación de la superficie por tratar, el suministro, colocación y compactación de material para el recebo de la base, la imprimación y las actividades y materiales para pavimentarla con una mezcla asfáltica en frío, obteniendo una superficie suave, a nivel con el borde del pavimento y con una pendiente transversal uniforme y adecuada. Incluye asimismo el manejo del tránsito usuario y toda otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de la berma reparada y pavimentada con una mezcla asfáltica en frío del espesor especificado.

OPERACION 7.305.10 REEMPLAZO DE LOSAS POR MEZCLAS ASFALTICAS**Operación Periódica****7.305.1001 Descripción y Alcances.**

Esta operación consiste en retirar losas o partes de una losa de un pavimento de hormigón que se encuentra extremadamente deteriorado, con baches, grietas abiertas y otros defectos que atentan seriamente contra la seguridad de los usuarios, y reemplazarlas por una base granular, recubierta por una capa de mezcla asfáltica en frío predosificada, de 70 mm de espesor. La operación debe considerarse como un trabajo eminentemente provisional y destinado a salvar una situación de emergencia, y que se debe aplicar sólo cuando no sea posible realizar los trabajos que den solución definitiva al problema. El arreglo final debe programarse tan pronto se supere la emergencia o dejen de prevalecer las condiciones que obligaron a adoptar las medidas provisorias.

7.305.1002 Materiales

Base granular. La base granular deberá ajustarse a los requisitos estipulados en el Tópico 5.302.2 de la Sección 5.302 del MC-V5, en todos los aspectos que no se contradigan con esta operación.

Los requisitos son los siguientes:

CBR	:	mín. 100% a 95% de la D.M.C.S. (8.102.11 del MC-V8)
Límite Líquido	:	máx. 25% (8.102.3 del MC-V8)
Índice Plasticidad	:	máx. 6% (8.102.4 del MC-V8)
Tamaño máximo	:	máx. 40 mm
Granulometría	:	bandas TM 50B, TM 50C o TM 25 (8.101.1 del MC-V8)
Partículas trituradas	:	mín. 70% (8.202.6 del MC-V8)

Imprimante. Como imprimante se utilizarán emulsiones imprimantes o asfaltos cortados de curado medio, tipo MC-30, de acuerdo con lo que se especifica en el Tópico 5.401.2 de la Sección 5.401, Imprimación, del MC-V5.

Mezcla asfáltica. La mezcla será predosificada y deberá cumplir con las especificaciones de la Tabla 8.301.9.A del MC-V8.

7.305.1003 Procedimientos de Trabajo.

Preparación del área por reemplazar. Primeramente se deberá delimitar el área por remover demarcándola con pintura; deberá necesariamente abarcar, a lo menos, una pista completa y extenderse entre dos juntas de contracción. Antes de iniciar los trabajos de remoción del pavimento deteriorado, la zona se independizará del resto aserrando todo el espesor del hormigón por el contorno del área delimitada. El aserrado debe cortar incluso las eventuales barras de acero de amarre que pudieran existir.

Enseguida se procederá a remover y extraer los trozos de hormigón, cuidando que las losas adyacentes, cuya remoción no esté prevista, no sufran desplazamientos o movimientos, y procurando no dañar la base sobre la que se apoyan. Este trabajo podrá realizarse en forma manual o empleando herramientas adecuadas a las condiciones prescritas.

Colocación de la base. Antes de colocar la nueva base el sello de la antigua deberá encontrarse limpio, firme y compactado a no menos de 95% de la D.M.C.S., según 8.102.7 del MC-V8. De no ser así, se procederá a limpiarlo retirando el barro, la arena o cualquier otro material deleznable, incluso podría ser necesario remover una capa superficial de la misma. El sello deberá quedar como una superficie lisa y firme, compactada al nivel señalado.

La base por adicionar deberá ser homogénea, y se colocará empleando procedimientos que no produzcan segregaciones; la cantidad por colocar deberá calcularse de manera que, una vez compactada, quede 70 mm por debajo de la superficie del pavimento de hormigón adyacente. La

compactación deberá alcanzar 95% de la D.M.C.S., según 8.102.7 del MC-V8 u 80% de la Densidad Relativa, según 8.102.8 del MC-V8.

Capa de rodadura asfáltica. La base se imprimirá con el ligante especificado y ajustándose a los procedimientos indicados en la Sección 5.401 del MC-V5. Para esparcir el asfalto se utilizará de preferencia la barra manual del camión distribuidor, aún cuando también se podrán utilizar escobillas u otros elementos similares que permitan esparcirlo uniformemente (la dosis deberá establecerse en terreno).

Antes de colocar la mezcla asfáltica deberá verificarse que la imprimación haya penetrado según lo especificado en la Operación 7.304.7. La mezcla asfáltica, que deberá tener 70 mm de espesor una vez compactada, se extenderá y nivelará mediante rastrillos; se colocará la cantidad adecuada para que sobresalga unos 6 mm sobre el pavimento circundante. En los extremos, y coincidiendo con las líneas que delimitan la zona, la mezcla se deberá recortar de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso. La compactación deberá realizarse con un rodillo neumático o liso de 3 a 5 t de peso. El desnivel máximo tolerable entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3 mm.

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

En consideración a que esta operación se ejecutará durante una emergencia o en un período cuando las precipitaciones impiden utilizar otro procedimiento, el trabajo deberá terminarse dentro de un plazo de 24 horas desde el momento que se da la orden de ejecución.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Antes de iniciar los trabajos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.305.1004 Partidas del Presupuesto

7.305.10 Reemplazo de Losas por Mezclas Asfálticas.

La operación comprende la remoción del pavimento por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de los trozos removidos, la preparación de la base existente, la colocación adicional de una nueva base, la imprimación y la colocación de la mezcla asfáltica en frío, de 70 mm de espesor, predosificada, su transporte, colocación y compactación.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de pavimento reemplazado, cualquiera fuera su espesor.

OPERACION 7.305.11 BACHEO SUPERFICIAL ASFALTICO EN FRIO EN PAVIMENTOS DE HORMIGON.**Operación Rutinaria****7.305.1101 Descripción y Alcances.**

Esta operación se efectúa como solución temporal cuando hay que reparar trozos de losas y comprende la colocación de una capa de mezcla asfáltica en frío que funcione con humedad, predosificada, en pavimentos de hormigón sobre una capa de material granular. La mezcla estará almacenada en las dependencias del contratista, de fácil acceso y disponible de tal forma de tapar rápidamente los baches que se produzcan en épocas de lluvias o emergencias, siendo por lo tanto imposible ejecutar un bacheo superficial con mezclas en caliente.

7.305.1102 Materiales.

La mezcla asfáltica en frío utilizada para el bacheo superficial deberá cumplir con lo señalado en la Tabla 8.301.9.A del MC-V8.

El material para rellenar la base granular se ajustará a los requisitos estipulados en la Sección 5.302 del MC-V5, sin que ello se contraponga a las condiciones y características siguientes:

CBR	: Mayor o igual que 100%
Límite Líquido	: Máximo 25%
Índice Plasticidad	: Máximo 6%
Tamaño Máximo	: 40 mm
Compactación	: Mínimo 95% de la DMCS según 8.102.7 u 80% de la DR según 8.102.6 del MC-V8.
Partículas Chancadas	: Mínimo 70% dos caras fracturadas según ensaye 8.202.6 del MC-V8.
Granulometría	: Deberá cumplir con las bandas TM 50B, TM 50C o TM25, según 8.101.1 del MC-V8.

7.305.1103 Procedimientos de Trabajo.

Una vez que la Inspección Fiscal solicite por libro de obras el bacheo en una zona determinada, esto deberá quedar ejecutado en un plazo de 24 horas como máximo.

En la superficie a bachear se procederá según lo dispuesto en la Sección 7.304 Pavimentos Asfálticos del MC-V7, en todos los aspectos que no contradigan la presente especificación. Primero se realizará la remoción y extracción de los materiales sueltos, entre los que pueden encontrarse trozos de losas de hormigón, debiendo llegar hasta el sello de la fundación del pavimento, lo que podrá hacerse en forma manual o con herramientas adecuadas según el caso.

Enseguida se eliminará el agua, barro o suciedad mediante barrido enérgico dejando las paredes firmes y limpias sin trozos de losa sueltos, para luego preparar el sello de la fundación. Esto consistirá en escarificar, eliminar el material sobre 3", re conformar y compactar hasta un mínimo de 95% de la DMCS según 8.102.7 del MC-V8 o del 80% de la DR según el método 8.102.8 del MC-V8.

El relleno granular compactado deberá ejecutarse hasta un nivel tal que permita la posterior colocación del material de bacheo asfáltico en un espesor mínimo de 50 mm.

A continuación se deberá aplicar el producto según las especificaciones del fabricante. Una vez que se rellene el bache, este deberá quedar a lo más a 5 mm sobre el nivel del pavimento.

Antes de proceder con estas faenas, el contratista deberá cumplir con todo lo referente a señalización, barreras, bandereros etc., de modo de garantizar tanto la seguridad de su personal como de los usuarios de la ruta.

7.305.1104 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.305.11 Bacheo Superficial Asfáltico en Frío en Pavimentos de Hormigón

La unidad de medida y pago será el metro cuadrado (m²) de bacheo asfáltico en frío terminado e incluirá la preparación de la superficie y todas las faenas necesarias. El precio unitario será plena compensación por todas las actividades necesarias para ejecutar esta operación conforme a estas especificaciones y demás documentos del contrato.

OPERACIÓN 7.305.12 REPOSICIÓN DE LOSAS DE HORMIGÓN**7.305.1201 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere a la construcción de pavimentos de hormigón en reposición de losas existentes, altamente deterioradas.

La partida comprende la remoción de las losas existentes, excavando la profundidad necesaria, con el fin de dar cabida a la estructura de reposición considerada, de modo que la superficie de la losa repuesta quede al mismo nivel que tienen las losas adyacentes.

Las actividades que componen este ítem son las siguientes:

ACTIVIDAD	ESPESOR CONSIDERADO
Remoción de Losas existentes (Según Sección 5.101 del MC-V5)	Espesor de la Losa existente
Subbase Granular (Según Sección 5.301 del MC-V5)	Mínimo 0,15 m
Construcción de Pavimento de Hormigón (Según Sección 5.410 del MC-V5)	Debe ser el mismo del pavimento adyacente considerado en el proyecto.

La realización de cada una de estas actividades se registrará por lo dispuesto en el MC-V5 y en esta Operación.

7.305.1202 Materiales.

Cuando el material de la subbase sea inadecuado, deberá reemplazarse por uno granular que cumpla los requisitos estipulados en el Numeral 5.301.202 del MC-V5.

Los hormigones y demás materiales se ajustarán en todos sus términos a lo estipulado en el Tópico 5.410.2 del MC-V5.

7.305.1203 Procedimientos de Trabajo.

7.305.1203(1) Remoción del Pavimento Existente. Todos los materiales removidos serán retirados de inmediato, de acuerdo con lo especificado en la Sección 5.101 Demoliciones y Remociones del MC-V5 y en la Operación 7.305.2 Reparación en Todo el Espesor del presente Volumen. Será de cargo del contratista la reposición de cualquier pavimento o sección de pavimento que resultare removido fuera de los límites necesarios.

Deberá cuidarse de no dañar los fierros de unión que existan en las juntas del pavimento.

Los escombros provenientes de estas demoliciones serán retirados de inmediato y llevados a botaderos propuestos por el Contratista y aprobados por la Inspección Fiscal.

7.305.1203(2) Preparación de la Subbase. Si el problema que provocó la falla del pavimento de hormigón fue la humedad excesiva, previo a la preparación de la subbase de fundación, se debe solucionar este problema, ya sea permitiendo un drenaje adecuado hacia el exterior o interceptando las aguas antes que afecten la fundación (drenes laterales).

La subbase deberá perfilarse y compactarse hasta alcanzar como mínimo 95% de la DMCS, según el Método 8.102.7 u 80% de la Densidad Relativa, según el Método 8.102.8, ambos del MC-V8.

Si el material de la subbase existente no cumple con el Numeral 5.301.202 del MC-V5, se procederá a su retiro y reemplazo por material que cumpla con lo dispuesto en ese Numeral.

7.305.1203(3) Preparación del Pavimento Adyacente. Las caras de las losas antiguas se limpiarán cuidadosamente de modo que no queden en ellas partículas sueltas.

Si el Proyecto las especifica, se podrán emplear barras de traspaso de carga, según los detalles indicados en la Lámina 4.201.203 del MC-V4, con el objetivo de amarrar las losas antiguas con el hormigón nuevo.

7.305.1203(4) Confección de las Losas de Hormigón. El hormigón de pavimento tendrá una resistencia característica a la compresión, a los 90 días, de mínimo 35 MPa. El contratista deberá estudiar la dosificación que utilizará en la confección del hormigón, de acuerdo con lo establecido en Numeral 5.410.302 del MC-V5. Asimismo, establecerá una banda de trabajo, que no será modificada mientras no se cambie la dosificación.

El hormigón se confeccionará de acuerdo con lo establecido en el Numeral 5.410.303 del MC-V5. El mezclado del hormigón se hará en planta, betonera con dosificación en peso o en camión mezclador. Se deberá contar con moldes apropiados para el uso en curvas de radio pequeño, en zonas de intersección o accesos.

Se deberán usar los aditivos necesarios, de modo que el tránsito pueda ser restablecido dentro del plazo que estipulen las bases del contrato.

Deberán tenerse presente, en forma especial, las siguientes indicaciones:

- a) No se podrá colocar hormigón cuando la temperatura de éste sea superior a 35°C o la temperatura ambiental sea menor que 5°C. En caso contrario, se regirá por lo estipulado en Numeral 5.501.311 del MC-V5.
- b) El equipo pavimentador deberá incluir un sistema vibrador de inmersión y cumplir además con lo indicado en Tabla 5.501.307.B del MC-V5.
- c) Cuando se ejecuten separadamente losas contiguas en el sentido transversal del camino, el moldaje longitudinal interior tendrá un rodón de alguna de las formas señaladas en parte pertinente de la Lámina 4.201.103 del MC-V4. En los bordes exteriores del pavimento sólo se permitirá el uso de moldes lisos, sin rodón. Todos los moldes serán metálicos.
- d) Una vez terminada la cancha, ésta deberá humedecerse antes de recibir el hormigón y posteriormente, no se deberá transitar sobre ella. En caso de que el Contratista no disponga de camiones de volteo lateral, deberá tomar las precauciones necesarias para que, al efectuar los vaciados del hormigón, el camión no produzca daños ni deformaciones en la cancha. La terminación del pavimento deberá realizarse según lo estipulado en el Numeral 5.410.307 del MC-V5.
- e) El curado del hormigón se efectuará de acuerdo con lo indicado en Numeral 5.410.308(4) del MC-V5. La membrana de curado se colocará mediante un distribuidor que permita colocar un gasto constante, para asegurar la dosis determinada y homogénea.
- f) Los tramos terminados no deberán acusar fisuras ni grietas. Si esto llegara a ocurrir, se deberá demoler y reemplazar la losa completa.
- g) Los trabajos de juntas y sellado de juntas se ajustarán respectivamente a lo dispuesto en los Números 5.410.310 y 5.410.311 del MC-V5. El aserrado de las juntas deberá ser ejecutado de modo de evitar descascamientos, desgrane o saltaduras de los bordes de la junta.

7.305.1203(5) Controles del Hormigón. Se llevará un control del hormigón, de acuerdo con lo estipulado en el Numeral 5.410.314 del MC-V5.

7.305.1203(6) Tolerancias y Multas. Serán en conformidad con lo estipulado en el Numeral 5.410.315 del MC-V5 y en lo que a continuación se indica.

En lo que respecta a resistencia mecánica, el sistema de recepción será Recepción por Compresión, a través de la extracción de testigos, que se tomarán en una cantidad igual a la raíz cúbica del total de losas reemplazadas y cuya distribución se realizará de manera equitativa, de modo que cada testigo represente un área similar y en forma cronológica el avance de la construcción. Esto permitirá delimitar claramente las áreas en caso de que algún testigo resulte defectuoso.

Se aceptará el lote o sector homogéneo de hormigón, si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- i) $f_i \geq f_o = f_c - 5.5$ (MPa)
- ii) $f_m \geq f_c + s * t$ (MPa)

En que:

- fm : Resistencia de compresión media del lote a 90 días (MPa).
- fc : Resistencia de compresión característica, especificada a 90 días, considerando una fracción defectuosa de 20% (MPa).
- s : Desviación normal de las resistencias de compresión del lote (MPa).
- t : Factor estadístico dependiente del número de muestras del lote para una fracción defectuosa de 20%, según Tabla 5.410.315.C del MC-V5.
- fi : Resistencia de compresión individual a 90 días de cada muestra testigo (MPa).
- fo : Resistencia mínima individual, (MPa).

Los resultados del cálculo del promedio de la resistencia y los parámetros fo y $(f_c + s * t)$ deben ser redondeados a igual número de decimales que los datos originales, es decir un decimal.

Los resultados de parámetros estadísticos como la desviación normal y factor estadístico "t" se expresarán con tres decimales.

En caso de incumplimiento de la condición i), el sector representado por dicha muestra se multará en 100% o se rehará, según determine el Inspector Fiscal. En el área representada por la muestra se tomarán dos testigos, que serán de cargo del contratista, uno a cada lado del testigo defectuoso, ubicados en el punto medio de la distancia entre el testigo deficiente y el borde del área de influencia de éste. Esto sólo permitirá, si los resultados de ensaye de los testigos lo establecen, reducir el área de influencia a demoler o a multar en 100%.

Para el cálculo de fm, se considerarán todos los testigos, menos aquellos que no cumplan con la condición de resistencia mínima individual ($f_i \geq f_o$).

En caso de incumplimiento de la condición ii), se aplicarán las multas de la Tabla 5.410.315.A del MC-V5.

El control de espesores se efectuará a través de los mismos testigos extraídos para evaluar la resistencia mecánica, los que deberán ser mayores o iguales al espesor contratado. En caso de incumplimiento se aplicará la siguiente tabla de multas.

VALOR DE ALTURA	MULTA RESPECTO AL PAVIMENTO AFECTADO
$ec > altura \geq 0,98 ec$	5%
$ec > altura \geq 0,96 ec$	15%
$0,96 ec > altura$	100% o se rehace, según lo determine el Inspector Fiscal

(ec= espesor contratado)

El monto de las multas se determinará considerando los m² de pavimento comprometido, y un PU (precio unitario) equivalente a 1,5 veces el PU correspondiente del Presupuesto que rige el Contrato y debidamente reajustado.

No se aplicarán multas por IRI ni por lisura. Sin embargo cualquier irregularidad de lisura sobre 8 mm deberá ser corregida hasta que dicha magnitud no sea sobrepasada, debiendo emplearse, previa aprobación del Inspector Fiscal, técnicas de reparación que no alteren las características de serviciabilidad y de seguridad del pavimento.

7.305.1203(7) Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Antes de iniciar los trabajos en un camino en servicio, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen, y a lo establecido en el Capítulo 6.400 del MC-V6.

7.305.1204 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

7.305.12 Reposición de Losas de Hormigón.
Partida Periódica

La unidad de medida y pago será el metro cuadrado (m²) de losas repuestas, incluyendo en el precio todas las actividades señaladas. El precio unitario será plena compensación por todas las actividades necesarias para ejecutar la operación, conforme a estas Especificaciones y demás documentos del Proyecto.

OPERACION 7.305.13 REPERFILADO DE BERMAS EN CAMINOS CON PAVIMENTO DE HORMIGON**Operación Rutinaria****7.305.1301 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere a los trabajos necesarios para reconformar las bermas no pavimentadas de los caminos con capa de hormigón, incluyendo las cunetas, a una condición lo más parecida a la original de diseño o a un diseño mínimo.

Se definen todas las labores que se requieren para que, actuando sobre el material existente, se logren las mejores condiciones posibles de transitabilidad y geometría. Sin embargo, de acuerdo con lo que se señala en el Párrafo 7.305.1304, se podrán especificar trabajos parciales de acuerdo a lo que se individualiza en cada una de las partidas que allí se incluyen.

7.305.1302 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

7.305.1303 Procedimientos de Trabajo

Reperfilado. El reperfilado del material en el estado que se encuentra consistirá en reconformar la plataforma de la berma, incluyendo las cunetas, lo más cerca posible de las condiciones originales de diseño o a un diseño mínimo, comprendiendo la restitución de las pendientes, reacondicionamientos de las cunetas, eliminación de las deformaciones longitudinales, tales como ahuellamientos y acumulación de materiales, y de las transversales, tales como ondulaciones (calamina), y el emparejamiento de baches.

El trabajo incluye los eventuales escarificados de las zonas consolidadas que impidan lograr la sección transversal propuesta. Este escarificado se debe ejecutar solo hasta una profundidad que permita obtener los propósitos deseados, sin comprometer los suelos subyacentes. El material de tamaño superior a 75 mm (3") deberá retirarse manualmente, escarificando si fuese necesario, y llevarse a botaderos previamente aceptados.

Especial atención se debe dar a la reconformación de las cunetas existentes, removiendo todos los materiales allí depositados conforme a instrucciones de la Inspección Fiscal, asegurándoles una sección transversal uniforme y una pendiente longitudinal libre de obstáculos. Deberá considerarse además la rehabilitación o construcción de ventanas o sangrías, que permitan evacuar el agua de las cunetas en forma rápida y eficiente.

Los trabajos de reperfiladura deberán empezarse desde las cunetas hacia la berma, de modo de recuperar todo el material granular que, normalmente, el tránsito desplaza hacia los costados, y reincorporarlo a dicha berma.

Escarificado y riego. Cuando, además de la reperfiladura, se especifique un escarificado y riego del material, la plataforma deberá primeramente escarificarse hasta una profundidad no inferior a 100 mm o hasta que se logre eliminar el ahuellamiento y los baches. Si aparece material de tamaño superior a 75 mm (3"), deberá retirarse manualmente y llevarse a botaderos previamente aceptados.

Enseguida se procederá a revolver el material resultante adicionándole agua, de manera de lograr un humedecimiento homogéneo, para luego continuar con el perfilado en los mismos términos señalados para el Reperfilado.

Reperfilado con compactación. Cuando se especifique reperfiladura con compactación de las bermas de gravas y/o maicillo, se procederá a escarificar toda la superficie de la calzada existente en una profundidad de 0,150 m, o hasta que se logre eliminar el ahuellamiento y los baches existentes, eliminando de inmediato el sobre tamaño superior a 75 mm (3").

Luego se procederá a revolver, acordonar y regar el material existente hasta que, debidamente homogeneizado, alcance la humedad óptima de compactación. Enseguida se perfilará tal como se ha indicado más arriba y se compactará hasta alcanzar, a lo menos, 95% de la D.M.C.S., según el Método 8.102.7, u 80% de la Densidad Relativa, según el Método 8.102.8.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas o elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación. Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.305.1304 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.305.13a Reperfilado Simple de Bermas

El trabajo se realizará sobre el material existente y en el estado en que se encuentra y comprende la limpieza y reconfiguración de las cunetas, incluyendo la rehabilitación o construcción de ventanas o sangrías, todas las labores de retiro y transporte a botadero del material sobre 75 mm (3"), y el perfilado a todo el ancho de la berma.

La operación se cuantificará por kilómetro (km) de camino donde ha sido perfilada la berma de acuerdo con esta especificación, cualquiera sea su ancho.

7.305.13b Reperfilado Simple con Riego de Bermas

El trabajo se realizará sobre el material existente, el que una vez escarificado y perfilado se humedecerá y homogeneizará. Comprende la limpieza y reconfiguración de las cunetas, incluyendo la rehabilitación o construcción de ventanas o sangrías, todas las labores de retiro y transporte a botadero del material sobre 75 mm (3"), y el perfilado a todo el ancho de la berma.

La operación se cuantificará por kilómetro (km) de camino donde ha sido perfilada la berma de acuerdo con esta especificación, cualquiera sea su ancho.

7.305.13c Reperfilado con Compactación de Bermas

El trabajo se realizará sobre el material existente, el que una vez escarificado y perfilado se humedecerá y homogeneizará, y comprende la limpieza y reconfiguración de las cunetas, incluyendo la rehabilitación o construcción de ventanas o sangrías, todas las labores de retiro y transporte a botadero del material sobre 75 mm (3"), y el perfilado a todo el ancho de la berma así como su posterior compactación a los niveles especificados.

La operación se cuantificará por kilómetro (km) de camino donde ha sido perfilada la berma de acuerdo con esta especificación, cualquiera sea su ancho.

OPERACION 7.305.14 COLOCACION DE BARRAS DE TRASPASO DE CARGA EN PAVIMENTOS DE HORMIGON EXISTENTE

Operación Rutinaria

7.305.1401 Descripción y Alcances.

Este trabajo consiste en la restauración de la transferencia de cargas en las juntas y grietas transversales en pavimentos de hormigón, mediante la colocación de barras de acero en la mitad del espesor de la losa de hormigón, en los sitios indicados por el proyecto de rehabilitación, la lamina respectiva y la inspección Fiscal. El trabajo consiste en el corte de ranuras, la colocación de las barras en las ranuras, y el relleno de estas con el material apropiado.

7.305.1402 Materiales

Las barras de traspaso de carga deberán ser barras de acero liso, de una resistencia a la tracción superior a 40 kg/mm² y propiedades adecuadas para ser utilizadas de manera cementadas. Deben tener 450 mm de largo y 38 mm de diámetro. Las barras deberán ir libres de todo óxido, ser cubiertas con antioxidante y un agente anti-adhesivo (grasa consistente).

Las tapas y sillars de expansión deberán ser plásticas y construidas de manera tal que permitan una expansión de 6 mm en cada extremo de la barra y una separación de 12 mm entre el borde inferior de la barra y el hormigón existente.

El tablero preformado de juntas será de poliestireno expandido, con un espesor de 6 a 10 mm, según el espesor de la junta, debidamente perforado para que pase la barra a través de él, sin holgura.

El mortero de relleno estará constituido por una mezcla de cemento de alta resistencia con material granular limpio de tamaño máximo 8 mm. No debe permitir exudación, ni retracción y deberá tener una fluidez tal que permita trabajar áreas de difícil acceso. Su resistencia a las 24 hrs. deberá ser superior a 400 kgf/cm² a los 28 días.

El puente de adherencia deberá ser del tipo epóxico y adecuado para conferir una adherencia monolítica entre el hormigón endurecido y el hormigón nuevo, con una resistencia a la tracción mayor a la del hormigón.

El sellador deberá ser de silicona. Tiene por objetivo prevenir que la lechada se introduzca en la junta o grieta abierta.

La membrana de curado deberá proteger al hormigón de la pérdida de agua en el proceso de fraguado. Debe cumplir con las exigencias dadas por 8.402.3 del Volumen N°8 Especificaciones y Métodos de Muestreo, Ensayo y Control del Manual de Carreteras.

7.305.1403 Procedimientos de Trabajo

Preparación de las barras. Las barras deben limpiarse con diluyente o bien lijarse de modo que queden libres de óxido y aristas en sus cortes. Posteriormente deben limpiarse con un paño de modo de dejarlas libres de polvo y residuos del lijado.

Se deben aplicar con antioxidante y dejarlas secar un tiempo prudente. Luego, se debe aplicar un agente anti-adhesivo sobre la barra, antes de que sea colocada en las sillars.

Corte de las Ranuras. La demarcación del corte deberá realizarse mediante una plantilla que permita marcar todas las ranuras a realizar en una misma junta, con el fin de minimizar eventuales errores en la demarcación y asegurar que queden paralelas al eje central de la vía (sin importar su ángulo con la junta transversal)

Las ranuras serán cortadas mediante una maquina cortador de pavimentos, con un eje con dos sierras diamantadas paralelas entre sí.

Deberán realizarse 3 ranuras por huella de tránsito. La distancia transversal desde la berma o junta longitudinal al centro de la primera ranura será de 300 mm y desde el centro de la calzada la distancia a la ranura más cercana deberá ser de 600 mm. El resto de las ranuras deberán estar separadas por 300 mm entre sus ejes.

Las dimensiones de la ranura deberán ser 65 mm de ancho, 800 mm de largo y 130 mm de profundidad, considerando que el espesor del pavimento es de 200 mm. Cualquier modificación propuesta al esquema de corte deberá ser revisada y aprobada por la Inspección Fiscal.

Las barras deberán centrarse con respecto a la junta o grieta.

Remoción del Hormigón. El hormigón que queda en la ranura después del aserrado deberá ser removido cuidadosamente con martillos neumáticos de un peso no mayor a 12 kg.

Cualquier trozo de hormigón suelto o que pueda interferir con el alineamiento de las barras debe ser removido.

Arenado, limpieza y secado de la ranura. Todas las superficies de las paredes deberán ser arenadas con chorro de arena a presión, eliminando la lechada entre las piedras y toda partícula suelta o mal adherida, así como manchas de aceite, grasas o pintura.

Luego, se deben limpiar a presión para eliminar cualquier polvo o residuo. En caso de usar agua, o de encontrarse el hormigón húmedo, las ranuras deberán secarse completamente con aire caliente.

Colocación de las Barras. En el fondo de la ranura, la junta será sellada con silicón para evitar que el material de relleno se introduzca en ella.

Se aplica puente de adherencia, con una brocha o cepillo de cerdas firmes y resistentes, cuidando de no dejar vacío sobre el área de relleno, prestando especial importancia a la zona correspondiente a los bordes.

Las sillas deben ser de modo tal que sus patas encajen cómodamente en la ranura y sostengan la barra en el centro de ella, dejando un espacio de 12 a 13 mm alrededor de la barra para el material de relleno. Cuando las barras estén alineadas correctamente, estarán en línea con la superficie del pavimento y paralelas al eje central de la vía.

Deberá chequearse cuidadosamente la horizontabilidad de la barra así como su alineamiento con la ranura.

El tablero compresible de poliestireno expandido, debe ajustarse cómodamente entre las paredes de la ranura. Debe cuidarse su alineamiento con la grieta o la junta de dilatación, particularmente en grietas aleatorias.

El derrame de anti-adhesivo en cualquier superficie de la ranura debe limpiarse inmediatamente.

Relleno de los parches. El material de relleno debe extenderse mientras el puente de adherencia permanece fresco.

El mortero debe ser mezclado con mezclador móvil o portátil (trompo o betonera)

Deberá ser compactado con sonda vibratoria de inmersión manual del tamaño adecuado a la ranura. El proceso de compactación se deberá efectuar con el cuidado necesario para evitar mover la barra. Se hará el acabado de la superficie emparejando con el hormigón que la rodea.

Una vez compactado el relleno deberá aplicarse una membrana de curado adecuada.

Apertura al Tránsito. Deberá permitirse el curado del material de relleno por el tiempo necesario especificado, o según lo indique el Inspector de la obra, antes de someter la reparación a carga de vehículos.

7.305.1404 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.305.14 Colocación de Barras de Traspaso de Carga

La unidad y medida de pago será el número de barras de traspaso de carga efectivamente colocadas (N°), incluyendo en el precio todas las actividades señaladas. El precio unitario será plena compensación para todas las actividades necesarias para ejecutar la operación conforme a estas especificaciones y demás documentos del proyecto.

SECCION 7.306 CAMINOS DE GRAVA Y SUELOS NATURALES**OPERACION 7.306.1 REPERFILADO DE LA CALZADA****Operación Rutinaria****7.306.0101 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere a los trabajos necesarios para reconformar la plataforma de los caminos de grava o tierra, incluyendo las cunetas, a una condición lo más parecida a la primitiva de diseño o a un diseño mínimo. Se definen todas las labores que se requieren para que, actuando sobre el material existente, se logren las mejores condiciones posibles de transitabilidad y geometría. Sin embargo, de acuerdo con lo que se señala en el Párrafo 7.306.0104, se podrán especificar trabajos parciales de acuerdo a lo que se individualiza en cada una de las partidas que allí se incluyen. En aquellos sectores indicados en la monografía o cuando lo indique la Inspección Fiscal, se incluirá la adición de materiales plásticos con el objeto de mejorar la cohesión de dicha capa de rodadura granular.

El estabilización de suelos a considerar serán básicamente Sales, por lo que la operación correspondiente consistirá básicamente en la aplicación y mezcla de salmuera (sal disuelta en agua) y/o sal a granel con la capa de rodadura granular, que al combinarse con el material fino de la capa de rodadura se cohesionan y forman una superficie que impide la liberación de polvo y brinda una mayor estabilidad y durabilidad de la capa de rodadura.

7.306.0102 Materiales.

Esta operación en general no requiere materiales; salvo, en caso de ser necesario, los materiales plásticos que permitan aumentar el índice de plasticidad (IP) de la capa de rodadura granular según se indica en la partida correspondiente.

Para el caso de reperfilados con compactación con riego que incorpora estabilizador, los materiales se deben ajustar a lo siguiente:

Agua. Deberá estar razonablemente limpia y libre de aceites, sales, ácidos, azúcares, materiales vegetales o cualquier sustancia que deteriore el desempeño del producto terminado.

Sal. En el caso del cloruro de sodio o sal común (NaCl), el cual es un agente higroscópico, es decir, capta agua de la humedad ambiente lo que permite mantener cohesionada la superficie de la capa de rodadura. La sal suministrada a granel deberá cumplir con la siguiente banda granulométrica y su porcentaje de pureza como mínimo del 95% según el método ASTM D632-01.

Banda Granulométrica	
Malla N°	% que pasa
10	100
5	50 – 100
2,5	20 – 85
0,63	5 – 40
0,075	0 – 5

Para el caso de aplicar sal a granel, esta deberá tener un tamaño máximo de 10 mm.

Material granular de la capa de rodadura. El material de la capa de rodadura deberá contener un mínimo de 10% de material fino bajo malla 0,08mm para asegurar una adecuada cohesión. Asimismo, deberá tener un índice de plasticidad (IP) entre 4 y 15 en todos los casos. En suelos no plásticos, especialmente aquellos con demasiada arena y pocos finos, será necesario mejorarlos con adición de suelos plásticos. (IP≥5)

El material deberá cumplir con que la granulometría de la Tabla 7.306.4.B con la salvedad que:

- Para la banda TM – 40 C, en malla N°200, el porcentaje que pasa debe estar entre 10 y 30%.

- Para la banda TM – 40 B, en malla N°40, el porcentaje que pasa deberá estar entre 15 y 30, y en malla N°200, entre 10% y 30%.

La banda TM – 40 C debe utilizarse para proyectos que se sitúen entre las regiones I a VI y la Metropolitana, en tanto que la TM – 40 B, cuando estén desde la VII a la XII regiones.

El material también deberá cumplir con los requisitos para áridos de recebo, según la Tabla 7.306.4.C, con la salvedad que el CBR deberá ser $\geq 40\%$ (en lugar de $\geq 60\%$), para todas las regiones.

7.306.0103 Procedimientos de Trabajo

Reperfilado.

El reperfilado del material en el estado que se encuentra consistirá en reconformar la plataforma del camino, incluyendo las cunetas, lo más cerca posible de las condiciones primitivas de diseño o a un diseño mínimo, comprendiendo la restitución de bombeos y peraltes, reacondicionamientos de las cunetas, eliminación de las deformaciones longitudinales, tales como ahuellamientos y acumulación de materiales, y de las transversales, tales como ondulaciones (calamina), y el emparejamiento de baches.

El trabajo incluye los eventuales escarificados de las zonas consolidadas que impidan lograr la sección transversal propuesta. Este escarificado se debe ejecutar sólo hasta una profundidad que permita obtener los propósitos deseados, sin comprometer los suelos subyacentes. El material de tamaño superior a 75 mm (3") deberá retirarse manualmente, escarificando si fuese necesario, y llevarse a botaderos previamente aceptados.

Especial atención se debe dar a la reconformación de las cunetas existentes, removiendo todos los materiales allí depositados, conforme a instrucciones de la Inspección Fiscal, asegurándoles una sección transversal uniforme y una pendiente longitudinal libre de obstáculos. Deberá considerarse además la rehabilitación o construcción de ventanas o sangrías, que permitan evacuar el agua de las cunetas en forma rápida y eficiente.

Los trabajos de reperfiladura deberán empezarse desde las cunetas hacia el centro del camino, de modo de recuperar todo el material granular que normalmente el tránsito desplaza hacia los costados, y reincorporarlo a la calzada. Se estima que para caminos hasta de 5 m de ancho, el perfilado se logra mediante un total de 4 a 5 pasadas de motoniveladora por punto.

Escarificado y riego.

Cuando, además de la reperfiladura, se especifique un escarificado y riego del material, la plataforma deberá primeramente escarificarse hasta una profundidad no inferior a 10 cm o hasta que se logre eliminar el ahuellamiento y los baches. Si aparece material de tamaño superior a 75 mm (3"), éste deberá retirarse manualmente y llevarse a botaderos previamente aceptados.

Enseguida se procederá a revolver el material resultante adicionándole agua, de manera de lograr un humedecimiento homogéneo, para luego continuar con el perfilado en los mismos términos señalados para el Reperfilado.

Reperfilado con compactación.

Cuando se especifique reperfiladura con compactación en los caminos con capa de rodadura de gravas y/o maicillo, se procederá a escarificar toda la superficie de la calzada existente en una profundidad de 15 cm, o hasta que se logre eliminar el ahuellamiento y los baches existentes, eliminando de inmediato el sobre tamaño superior a 75 mm (3").

Luego se procederá a revolver, acordonar y regar el material existente hasta que, debidamente homogeneizado, alcance la humedad óptima de compactación. Enseguida se perfilará, tal como se ha indicado más arriba, y se compactará hasta alcanzar, a lo menos, 95% de la D.M.C.S., según el Método 8.102.7 del MC-V8 u 80% de la Densidad Relativa, según el Método 8.102.8 del MC-V8. La consolidación del material se deberá realizar desde los bordes de la calzada hacia el eje del camino.

Reperfilado con compactación con Riego que Incorpora Estabilizador.

Se deberán atender a los siguientes aspectos.

Dosificación de Sal. La dosis de sal se expresa en porcentaje respecto al peso seco del material.

1. Sal totalmente disuelta: La dosis a aplicar se recomienda determinar mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Dosis de sal (\%)} = \% \text{ finos bajo malla 200} / 24 .$$

2. Sal parcialmente disuelta: La dosis a aplicar se determina de la misma manera que para la sal totalmente diluida. La fracción de sal disuelta se resta a la total, y el resto (sal a granel) se debe aumentar su dosis multiplicándola por 4.

3. Sal totalmente a granel: La dosis será obtenida de:

$$\text{Dosis de sal (\%)} = 4 * (\% \text{ finos bajo malla } 200/24)$$

Disolución de la Sal. Puede utilizarse cualquier procedimiento y equipamiento que permita la disolución de la Sal y logre una mezcla homogénea.

En caso de no disponer del equipamiento necesario para producir una salmuera homogénea, se puede hacer una salmuera con menos concentración de Sal. En este caso, la dosis de sal a granel deberá aumentarse.

Colocación de la Sal. Existen dos modalidades, agregarla total o parcialmente disuelta en el agua de compactación, o totalmente a granel para incorporarla a la capa de rodadura. Cuando sea posible, emplear la primera opción.

- El ideal es incorporarla completamente disuelta. No siempre es posible debido a que en algunos casos puede existir humedad presente en el material de capa de rodadura previo a agregar el agua de compactación por lo que disminuye la cantidad de agua necesaria para llevarlo a la humedad óptima. En tal caso, se deberá agregar la sal restante (no posible de disolver) a granel, mezclarla con los constituyentes de la capa de rodadura granular y luego agregar la salmuera para llegar a la humedad óptima.
- En caso de no ser posible la disolución previa, se agregará a granel uniformemente distribuido para ser mezclado con el resto de los componentes de la capa de rodadura.

Cuando el material existente en el camino cumpla con la granulometría exigida y el espesor no sea inferior a 0,12 m. se procederá con la siguiente etapa:

Escarificar toda la superficie de la calzada existente en una profundidad del proyecto, sin remover el material de la subrasante, o hasta que se logre eliminar el ahuellamiento y los baches existentes, eliminando de inmediato el sobre tamaño superior a 75 mm (3") y llevarlo a botaderos previamente aceptados.

Luego se procederá a revolver y acordonar el material a un lado del camino de tal manera de formar un cordón de volumen constante y adecuado para obtener el espesor y ancho requerido. En seguida se colocará la sal a granel directamente sobre la plataforma, distribuida uniformemente y se homogenizará por medios mecánicos regando con salmuera y revolviendo con motoniveladora hasta que alcance la humedad óptima de compactación.

Se reconformará después la capa de rodadura perfilando la plataforma, dando los bombeos y peraltes requeridos, y asegurándose que no queden materiales desplazados fuera de la calzada, ya sea formando cordones a los costados del camino, desparramado por las vecindades u obstruyendo las cunetas

Además debe considerarse en la habilitación o construcción de ventanas o sangrías que permitan evacuar el agua de las cunetas en forma rápida y eficiente. En igual forma se deberá tener

presente la necesidad de readecuar los empalmes con caminos laterales o accesos a predios existentes en el tramo que se trabaja.

Capas de rodadura tratadas previamente con productos derivados del petróleo pueden producir una barrera para la penetración superficial de la salmuera y para la atracción de humedad ambiente. En este caso se deberá escarificar el espesor necesario y nivelar hasta dejar en la superficie el material granular libre de tales productos.

Compactación. Una vez extendido el material, éste deberá compactarse mediante rodillos preferentemente del tipo vibratorio para terminarse con rodillos lisos o de neumáticos. El rodillo deberá progresar en forma gradual desde el punto bajo de los costados hacia el centro de la vía, traslapando cada pasada con la precedente, en la mitad del ancho del rodillo o por lo menos 30 cm.

El material se deberá compactar hasta que se haya asentado y estabilizado enteramente y alcanzado un nivel mínimo de 95% de la D.M.C.S., si la sal es incorporada diluida, y 97% de la D.M.C.S., si es incorporada a granel, obtenida según el Método 8.102.7 del MC-V8 u 80% de la Densidad Relativa, según el Método 8.102.8 del MC-V8.

En el caso de utilizar como estabilizador la bischofita, ésta tendrá una concentración de magnesio no inferior a 10% y concentración de cloro no superará 40%, ambos porcentajes referidos al total de la sal.

En los lugares de ancho inaccesible a los equipos usuales de compactación, el material deberá compactarse con pisones mecánicos, manuales u otros equipos, hasta alcanzar la mínima densidad establecida.

Para evitar el apozamiento del agua lluvia y consecuente deterioro de la capa de rodadura, se debe compactar ambos lados del eje por separado no pasando el rodillo por el eje ya que genera un plano que impide el buen escurrimiento del agua hacia las bermas, para obtener el bombeo claramente definido, el que debiera ser como mínimo de 2% en zonas secas, en sectores donde la pluviometría este entre los 250 y 2000 milímetros al año el bombeo debe ser como mínimo de 3% y por último, en zonas con precipitaciones anuales sobre los 2000 milímetros anuales de ser de 4%.

Terminación. Una vez terminada la compactación, ajustándose a los perfiles longitudinales y transversales adecuados al camino, la superficie deberá presentar un aspecto uniforme, sin bolones o nidos de materiales finos o gruesos, sin baches, ahuellamientos, agrietamiento, descascaramientos u otra falla de la superficie.

Si se detectaran áreas en mal estado, éstas deberán regarse y escarificarse en un espesor mínimo de 100 mm para enseguida agregar el material faltante (si es el caso), regar, recomparar y terminar la superficie hasta dar cumplimiento a lo establecido anteriormente.

Mantenimiento. Para mantener la superficie en buen estado se recomienda regar con salmuera cada 6 meses en una cantidad de 1,5 lts/m².

Se recomienda reconformar la superficie después de terminado el invierno. Si la capa de rodadura estuviera seca se deberá humedecer la superficie, escarificar y compactar como lo descrito anteriormente.

Cuando la superficie presente grandes deterioros dependiendo de la durabilidad de la capa de rodadura (entre 2 y 3 años) se procederá a reconformar la plataforma adicionando material de recebo si es necesario y proceder como lo indicado anteriormente.

Limitaciones Climáticas. La Sal no debe ser aplicada cuando esté lloviendo o exista posibilidad de lluvia, o cuando la temperatura atmosférica sea menor que 7° C.

Apertura al tránsito. Para evitar pérdida de tracción de los vehículos y perdidas significativas de material debido al tránsito, se deberá evitar el paso de vehículos durante la aplicación de la salmuera y por un período de 5 horas posterior a la aplicación. En caminos con fuertes pendientes longitudinales este período debe extenderse a las 24.

Reperfilado con Compactación de Calzada con Adición de Material Plástico.

El trabajo consistirá en escarificar hasta una profundidad mínima de 15 cm o hasta que se logre eliminar el ahuellamiento y baches en el camino; inmediatamente se eliminará todo el sobretamaño superior a 75 mm (3"). Dependiendo de la calidad y cantidad del material, se requerirá la adición entre 5 y 10 l/m² de material plástico de IP mayor o igual que 5.

Posteriormente, se procederá a revolver el material, acordonarlo y regarlo, para finalmente extenderlo y compactarlo hasta alcanzar a lo menos 95% de la D.M.C.S., según el Método 8.102.7 del MC-V8 u 80% de la Densidad Relativa según Método 8.102.8 del MC-V8.

El rodillo deberá comenzar a ejecutar la compactación desde el borde de la calzada hacia el eje del camino.

En la Operación de reperfilado se deberá contemplar especialmente el retiro del material acumulado que altere el normal drenaje y evacuación de las aguas superficiales hacia las obras de saneamiento.

Todos los materiales de desecho o escombros provenientes de la reperfiladura deberán ser transportados hasta un botadero propuesto por el Contratista y aprobado por la Inspección Fiscal.

Disposiciones adicionales.

Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas o elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.306.0104 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.306.1a Reperfilado Simple

El trabajo se realizará sobre el material existente y en el estado en que se encuentre, y comprende la limpieza y reconfiguración de las cunetas, incluyendo la rehabilitación o construcción de ventanas o sangrías, todas las labores de retiro y transporte a botadero del material sobre 75 mm (3"), y el perfilado a todo el ancho de la calzada.

La operación se cuantificará por kilómetro (km) de camino perfilado de acuerdo con esta especificación, cualquiera sea el ancho de la calzada, y la medición se efectuará por el eje del camino.

7.306.1b Reperfilado Simple con Riego

El trabajo se realizará sobre el material existente, el que una vez escarificado y perfilado, se humedecerá y homogeneizará. Comprende la limpieza y reconfiguración de las cunetas, incluyendo la rehabilitación o construcción de ventanas o sangrías, todas las labores de retiro y transporte a botadero del material sobre 75 mm (3"), y el perfilado a todo el ancho de la calzada.

La operación se cuantificará por kilómetro (km) de camino perfilado de acuerdo con esta especificación, cualquiera sea el ancho de la calzada, y la medición se efectuará por el eje del camino.

7.306.1c Reperfilado con Compactación.

El trabajo se realizará sobre el material existente, el que una vez escarificado, se humedecerá y homogeneizará, y se extenderá, comprendiendo la limpieza y reconformación de las cunetas, incluyendo la rehabilitación o construcción de ventanas o sangrías, todas las labores de retiro y transporte a botadero del material sobre 75 mm (3"), y el perfilado a todo el ancho de la calzada así como su posterior compactación a los niveles especificados.

La operación se cuantificará por kilómetro (km) de camino perfilado de acuerdo con esta especificación, cualquiera sea el ancho de la calzada, y la medición se efectuará por el eje del camino.

7.306.1 d Reperfilado con Compactación con Riego que Incorpora Estabilizador

El trabajo se realizará sobre el material existente, el que una vez escarificado se humedecerá, homogeneizará y extenderá, comprendiendo la limpieza y reconformación de las cunetas, incluyendo la rehabilitación o construcción de ventanas o sangrías, todas las labores de retiro y transporte a botadero del material sobre 75 mm (3"), el perfilado a todo el ancho de la calzada, y la aplicación de un segundo riego con solución que incorpora estabilizador así como su posterior compactación a los niveles especificados.

La operación se cuantificará por kilómetro (km) de camino perfilado de acuerdo con esta especificación, cualquiera sea el ancho de la calzada, y la medición se efectuará por el eje del camino.

7.306.1e Reperfilado con Compactación de Calzada con Adición de Material Plástico

La Unidad de Medida y Pago será el kilómetro (km) de camino reperfilado con compactación, conforme a la presente Especificación. El precio unitario será plena compensación por todas las actividades necesarias para ejecutar la operación conforme a esta especificación.

OPERACION 7.306.2 REPARACION DE AREAS INESTABLES.**Operación Periódica****7.306.0201 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere a la reparación de áreas de una calzada no pavimentada, que manifiesten inestabilidad provocada por factores ajenos a la capa de rodadura propiamente tal. Normalmente en estas zonas la capa de rodadura granular se deforma, se suelta y se ahuella debido a la inestabilidad de los suelos subyacentes, o porque ellos han contaminado significativamente los suelos granulares de la capa de rodadura.

La operación que se describe está orientada a reparar las áreas que han experimentado las fallas señaladas. Sin embargo, antes de proceder con la reparación deben investigarse las causas que originaron el problema. Carencias en el drenaje, suelos de muy baja capacidad de soporte y/o saturados, espesores de capa de rodadura inadecuados, son algunos de los factores que pueden generar la inestabilidad y que deben detectarse para lograr una reparación adecuada y duradera.

7.306.0202 Materiales

Los suelos para la formación de terraplenes deben ajustarse a lo dispuesto en el Tópico 5.205.2 de la Sección 5.205, Formación y Compactación de Terraplenes del MC-V5.

Los geotextiles para estabilizar los suelos deberán ajustarse a lo dispuesto en la Tabla 5.204.206.A de la Sección 5.204, Geosintéticos del MC-V5.

Los materiales para capa de rodadura granular deberán cumplir con lo dispuesto en el Párrafo 7.306.0402 de la Operación 7.306.4, Recebo de Capas y Bermas Granulares, de este Volumen.

7.306.0203 Procedimientos de Trabajo.

Determinación del origen del problema. Antes de iniciar cualquier trabajo de reparación de una zona inestable deberán identificarse las causas que han generado el problema. Normalmente el origen de este tipo de fallas se encuentra en los suelos que conforman la subrasante, de manera que debe establecerse la capacidad de soporte, determinando, por ejemplo, el CBR u otra propiedad similar, el nivel de compactación y el grado de humedad a que se encuentran. Para solucionar el problema muchas veces basta sólo con colocar un drenaje complementario y densificar el suelo hasta un grado adecuado.

Como alternativa para determinar el CBR de los suelos de la subrasante, se podrá utilizar el ensaye con el Penetrómetro de Cono Dinámico.

Cuando el procedimiento antes descrito resulta impracticable, se puede recurrir a reemplazar el suelo hasta cierta profundidad. Sin embargo, para esta alternativa debe considerarse que, normalmente, los suelos de reemplazo son granulares con una permeabilidad mucho más alta que la de los suelos que los rodearán, de manera que debe proveerse de un sistema de drenaje para el agua que absorban, de lo contrario se puede crear un bolsón de suelo saturado que puede provocar futuros problemas a la estabilidad de la capa de rodadura.

Cuando el suelo de fundación tiene $CBR \leq 4\%$, muchas veces resulta mejor colocar un geotextil para reforzarlo, en vez de reemplazar el material. Los procedimientos constructivos por seguir en ese caso se describen en la Sección 5.204, Geosintéticos, del MC-V5.

Se deberán delimitar perfectamente las zonas de la calzada donde el material granular de la capa de rodadura se encuentre suelto o localmente deformado, producto de la inestabilidad del suelo de fundación subyacente o esté claramente contaminado por aquél.

No se debe considerar como inestabilidad de la plataforma cuando la capa de rodadura granular se encuentre suelta y/o deformada debido, exclusivamente, a una carencia de material fino o al tiempo transcurrido desde la última intervención que incluyó compactación; en esos casos la corrección deberá realizarse de acuerdo a lo especificado en la Operaciones 7.306.4, Recebo de Capas y Bermas Granulares, o 7.306.1 Reperfilado de la Calzada, de este Volumen, según corresponda.

Trabajos correctivos. Técnicamente lo ideal es que los trabajos correctivos se definan mediante un proyecto que analice las causas que originan el problema, las características de los suelos involucrados y las condiciones del tránsito solicitante. Sin embargo, si ello no fuera posible, las soluciones deben orientarse a considerar lo siguiente:

- Construir o complementar el sistema de drenaje de manera de minimizar las posibilidades de saturación de los suelos de la subrasante.
- Cuando el suelo de la subrasante tiene una capacidad de soporte CBR del orden de 4%, la solución normalmente consiste en remover la capa de rodadura granular deformada o contaminada y el suelo subyacente, en una profundidad que dependerá de la capacidad de soporte del suelo y de las características del tránsito. Enseguida el sello de la excavación debe compactarse hasta alcanzar, como mínimo, 95% de la D.M.C.S., determinada según el Método 8.102.7 del MC-V8. La excavación se rellena con el mismo material especificado para capas de rodadura, compactado hasta alcanzar la misma densidad señalada anteriormente.
- Cuando el suelo de la subrasante tiene una capacidad de soporte CBR inferior que 4%, normalmente la solución más conveniente es remover la capa de rodadura granular deformada o contaminada y una determinada profundidad del suelo subyacente, colocando al fondo una tela tipo geotextil. La profundidad por excavar dependerá de la capacidad de soporte del suelo y de las características del tránsito, de manera de asegurar que la tela contará con un recubrimiento suficiente para que no se rasgue o experimente deformaciones. Estos trabajos deberán ajustarse, en lo pertinente, a los requisitos establecidos en la Sección 5.204, Geosintéticos, del MC-V5.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas o elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.306.0204 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.306.2a Reparación de Areas Inestables.

Esta partida comprende la reposición de áreas inestables de una calzada de grava o tierra, por lo que incluye las excavaciones para remover los estratos superficiales que se indiquen, la preparación del sello de fundación y los rellenos con material apropiado para capas de rodadura, así como cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado. Esta partida no incluye los eventuales trabajos de complementación de drenaje, los que se deben considerar como parte de las correspondientes Operaciones, ni la colocación de tela geotextil que se incluye en la Operación 7.306.2b.

Las obras de reposición de áreas inestables se medirán geométricamente y se cuantificarán en metros cúbicos (m^3) de material reemplazado.

7.306.2b Tela Geotextil para Refuerzo de la Subrasante.

Comprende el suministro y colocación de una tela tipo geotextil de las características especificadas. Se cuantificará por metro cuadrado (m^2) de tela geotextil colocada, sin considerar traslapes.

OPERACION 7.306.3 BACHEO DE CAPAS DE RODADURA GRANULARES**Operación Rutinaria****7.306.0301 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere a la eliminación de baches aislados o zonas de baches, en caminos que cuentan con capa de rodadura granulares o bermas de igual material, con el propósito de reestablecer las condiciones originales de la superficie.

La periodicidad con que se producen los baches en los caminos de grava es función de varios factores, entre los cuales se encuentran: el nivel de precipitaciones (eventualmente también influyen las temperaturas muy bajas), la intensidad de tránsito y cantidad de vehículos comerciales, las propiedades de los materiales de la capa de rodadura y los suelos de la subrasante, el espesor de la capa de rodadura, los bombeos, la bondad del drenaje, etc. Por consiguiente, cuando en un camino o en un sector de un camino, los baches se presentan con mayor frecuencia que lo habitual, se debe investigar entre esos factores las causas que lo originan y solucionar el problema antes de continuar con un bacheo sistemático por tiempo indefinido.

7.306.0302 Materiales.

En general deben utilizarse los mismos tipos de materiales granulares que se emplearon originalmente en la construcción de la capa de rodadura. En todo caso, en la Tabla 7.306.4.A de la Operación 7.306.4, Recebo de Capas de Rodadura y Bermas Granulares, de este Volumen, se indican, las exigencias a que deben ajustarse los materiales para una capa de rodadura.

En aquellos casos en que la capa de rodadura por reparar no se ajusta a las exigencias que normalmente se estipulan, los materiales para bacheo deben cumplir, a lo menos, con un tamaño máximo de 50 mm y con el CBR, el Límite Líquido y el Índice de Plasticidad indicados en la citada Tabla 7.306.4A.

7.306.0303 Procedimientos de Trabajo.

El área por remover en torno al bache deberá tener forma rectangular o cuadrada y extenderse abarcando todo el bache y, aproximadamente, unos 300 mm de la zona circundante en buenas condiciones. Deberá excavar con herramientas adecuadas para lograr que las paredes queden con una inclinación del orden 1:3 (H:V) hacia el centro de la excavación, de manera que sirvan de apoyo al material de relleno.

Si en el fondo de la excavación se detectan suelos blandos o húmedos, deberá investigarse el origen del problema y solucionarlo instalando el drenaje complementario que sea necesario. En todo caso, antes de iniciar el relleno, la excavación deberá encontrarse sin agua y los suelos circundantes con una humedad aproximadamente igual a la óptima de compactación.

Normalmente las capas de rodadura existentes se reemplazarán por igual espesor de material que cumpla con los requisitos señalados en el Numeral 7.306.0302. Se colocarán en una sola capa, que se compactará con equipos apropiados para alcanzar, en todo el espesor, al menos, 95% de la D.M.C.S., según el Método 8.102.7 del MC-V8 u 80% de la Densidad Relativa, según el Método 8.102.8 del MC-V8.

La cantidad de material por colocar deberá calcularse para que, una vez compactado, quede al mismo nivel que el resto de la capa de rodadura y respetando las pendientes transversales y longitudinales de la plataforma.

Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas o elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales inadecuados extraídos o los sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.306.0304 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.306.3a Bacheo de Capas de Rodadura Granulares.

La operación comprende la remoción del material por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de lo removido y la colocación compactada del material de reemplazo.

La operación se cuantificará por metro cúbico (m³) de bacheo, incluyendo los materiales granulares.

7.306.3b Bacheo de Capas de Rodadura Granulares con Adición de Estabilizador.

La operación comprende la remoción del material por reemplazar, el traslado a botaderos autorizados de lo removido y la colocación compactada del material de reemplazo, el cual se homogenizará con adición de estabilizador, lo que se hará manualmente utilizando pala.

En caso que, el estabilizador sea la sal de bischofita, ésta tendrá una concentración de magnesio no inferior a 10% y la concentración de cloro no superará 40%, ambos porcentajes están referidos al total de la sal, empleándose una dosificación de 4% de bischofita en peso con relación al material homogeneizado y compactado.

La operación se cuantificará por metro cúbico (m³) de bacheo, incluyendo los materiales granulares.

OPERACIÓN 7.306.4 RECEBO DE CAPAS DE RODADURA Y BERMAS GRANULARES**7.306.0401 Descripción y Alcances**

Esta operación define los trabajos necesarios para reconformar las dimensiones y características originales de diseño de la capa de rodadura granular, incluyendo las cunetas. La operación considera adicionar material para reemplazar el que se hubiera perdido. También se podrán utilizar estabilizadores de suelos, autorizados por la Dirección de Vialidad, con la finalidad de otorgar mayor estabilidad y durabilidad a la capa de rodadura y disminuir la liberación de polvo de la superficie.

7.306.0402 Materiales

Los requisitos pertinentes de calidad y graduación de los materiales varían según la zona del país en que se ejecuten las obras. El material a utilizar para recebar caminos debe cumplir con los requerimientos de los puntos 2 y 5 del Tópico 8.101.1, con una de las bandas granulométricas de la Tabla 8.101.1.B, según se indica a continuación:

- Zona Norte: desde la Región de O'Higgins hacia el norte, se empleará la banda TM-40c
- Zona Sur: desde la Región del Maule hacia el sur, se empleará la banda TM-40b

No obstante, si las características de los empréstitos existentes permiten una superficie de rodadura de características similares, satisfactorias para la Dirección de Vialidad, ésta se reserva el derecho de admitir una banda granulométrica o una plasticidad distinta de la especificada, manteniendo sí el tamaño máximo correspondiente. Alternativamente, se pueden usar los materiales que la experiencia regional indique.

En el caso de utilizar maicillo, se deberá cumplir con lo indicado en la Tabla 7.306.4.A, salvo que la experiencia regional indique la conveniencia de utilizar materiales de características diferentes.

**TABLA 7.306.4.A
CARACTERÍSTICAS DEL MAICILLO**

TAMICES		% EN PESO QUE PASA
mm	ASTM	
10	3/8"	100
5	N°4	35 - 100
0,08	N°200	0 - 20
CBR a 95% de la DMCS mín.		20%
Límite Líquido máx.		35
IP		6 - 9
Los límites de consistencia y capacidad de soporte son referenciales y pueden ser modificados, previa consulta al Laboratorio Regional de Vialidad.		

En ningún caso se aceptarán materiales contaminados con sustancias químicas dañinas para el medio ambiente.

Los materiales para recebo deberán prepararse en plantas fijas o móviles, que aseguren que se cumplirán los requisitos establecidos; se acopiarán en canchas habilitadas especialmente para este efecto, de manera que no se produzca contaminación ni segregación.

En caso de recebo de capas de rodadura granulares con adición de estabilizador, los materiales a usar deberán ajustarse a las recomendaciones del proveedor y aceptadas por la Dirección de Vialidad.

7.306.0403 Procedimientos de Trabajo

Preparación de la superficie existente. La primera actividad será escarificar la capa de rodadura existente en a lo menos los 15 cm superiores; pero si el espesor fuere inferior a 15 cm, se escarificará sólo hasta la profundidad real de la capa existente. La superficie de la calzada se debe nivelar, para que se pueda trabajar y los bordes deben formar una “caja” que recibirá el material removido y el nuevo. Se procederá a perfilar conformando los bombeos y peraltes requeridos. Simultáneamente, se deberá retirar el sobretamaño (superior a 7,5 cm), los suelos de origen orgánico y cualquier otro material no apto para formar parte de una capa de rodadura granular.

Para todos los casos de recebo que se indican a continuación, debe considerarse, además, la rehabilitación o construcción de ventanas o sangrías que permitan evacuar el agua en forma rápida y eficiente. De igual forma, se deberá tener presente la necesidad de readecuar los empalmes con caminos laterales o accesos a predios existentes en el tramo que se receba.

Recebo de espesor inferior a 12 cm. Cuando la cantidad de recebo por colocar sea de un espesor inferior a 12 cm, se colocará directamente sobre la plataforma reconformada sin compactar, para luego ser homogeneizado mediante medios mecánicos, regado, distribuido uniformemente en toda la plataforma y compactado conjuntamente con el material granular de la plataforma existente, hasta alcanzar en todo el espesor una densidad mínima de 95% de la DMCS, determinada según el Método 8.102.7.

Recebo de espesor igual o mayor que 12 cm. Cuando la cantidad de material de recebo sea igual o mayor que 12 cm, la plataforma previamente reconformada deberá ser perfilada y compactada hasta alcanzar, en los 30 cm superiores, una densidad mínima de 95% de la DMCS, determinada según el Método 8.102.7.

En seguida, se adicionará el material de recebo que, preferentemente, deberá extenderse mediante equipos distribuidores. Alternativamente, podrán formarse cordones de volumen constante y adecuado para obtener el espesor y ancho requeridos. El material depositado deberá ser mezclado por medios mecánicos, hasta obtener la homogeneidad y humedad necesaria, tras lo que será distribuido uniformemente para, finalmente, ser compactado. La compactación se efectuará mediante rodillos, preferentemente vibratorios, y terminarse con rodillos lisos o de neumáticos.

La compactación deberá progresar en forma gradual desde el punto bajo de los costados hacia el centro, traslapando cada pasada con la precedente en por lo menos 30 cm. La compactación del material de recebo deberá alcanzar, en todo su espesor, una densificación mínima de 95% de la DMCS, obtenida según el Método 8.102.7 u 80% de la DR, según el Método 8.102.8.

Incorporación de Estabilizador. Cuando se especifique un recebo con adición de estabilizador, se deberá atender a los aspectos relativos a la aplicación y mezcla, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y aceptadas por la Dirección de Vialidad.

Control de espesores. Para controlar los espesores de recebo en los que éste sea igual o mayor que 12 cm, cada 20 m se colocarán estacas sobre la plataforma previamente reconformada y compactada. Las estacas deben sobresalir de la superficie por recebar en una altura igual al mínimo espesor de recebo previsto. La tolerancia de terminación será de hasta menos 1 cm respecto del mínimo espesor de recebo establecido, no habiendo exigencia por sobre espesor. En el caso de que fuere necesario agregar material para cumplir con lo especificado, se escarificará previamente la zona afectada en un espesor mínimo de 10 cm, para compactarla conjuntamente con el material que se agregue.

Para recibos de espesor inferior a 12 cm, donde el material adicional deba ser mezclado y compactado junto con el material existente, la cantidad de recebo requerido por metro lineal de camino se controlará en el acopio o por otro método previamente aprobado.

Cualquiera fuere el espesor del recebo, la plataforma terminada deberá presentar una superficie de aspecto uniforme, sin bolones o nidos de materiales finos o gruesos.

Otras disposiciones. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, a otras áreas o elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.306.0404 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

7.306.4a Recebo de Capas de Rodadura Granulares
Partida Periódica

La operación comprende la preparación de la calzada existente, el suministro y colocación del material de recebo y toda otra actividad o trabajo necesarios para cumplir con lo especificado, incluyendo el mantenimiento de la capa de rodadura hasta la recepción de las obras.

El recebo de capas de rodadura granulares se cuantificará en metro cúbico (m³), de acuerdo con las dimensiones teóricas previamente establecidas.

7.306.4b. En Blanco

7.306.4c En Blanco

7.306.4d Recebo de Capas de Rodadura con Maicillo
Partida Periódica

La operación comprende la preparación de la calzada existente, el suministro y colocación del maicillo para recebo, el humedecer, homogeneizar, compactar y perfilar la calzada, y toda otra actividad o trabajo necesarios para cumplir con lo especificado, incluyendo el mantenimiento de la capa de rodadura hasta la recepción de las obras.

El recebo de capas de rodadura con maicillo se cuantificará por metro cúbico (m³), de acuerdo con las dimensiones teóricas previamente establecidas.

7.306.4e En Blanco

7.306.4f Recebo de Capas de Rodadura Granulares con Adición de Estabilizador
Partida Periódica

Esta operación comprende los trabajos para reconfigurar la plataforma, incluyendo cunetas, a una condición similar a la original, para lo que se considera adicionar material para reponer el perdido por la calzada, incorporando un estabilizador.

El recebo de capas de rodadura con adición de estabilizador se cuantificará por metro cúbico (m³), de acuerdo con las dimensiones teóricas previamente establecidas.

OPERACION 7.306.5 REPARACION DE LA CALZADA CON MATERIAL INTEGRAL**Operación Periódica****7.306.0501 Descripción y Alcances.**

Esta operación comprende todos los trabajos necesarios que permitan rellenar reventones profundos existentes en el camino, eventualmente podrá ser utilizada para levantar la rasante en los puntos que indique la Inspección Fiscal.

Antes de proceder con estas faenas, el Contratista deberá cumplir con todo lo referente a señalización, barreras, etc., de modo de garantizar la seguridad tanto de su mismo personal como del usuario de la ruta.

La zona a reparar deberá ser preparada si es posible mediante la extracción del agua o barro estacionario y se deberá nivelar el terreno, cuando corresponda y las condiciones lo permitan, antes de aplicar el material integral.

7.306.0502 Materiales.

El material a usar deberá tener un tamaño máximo de 4" a excepción de la última capa superior que será de 2¹/₂", con capacidad de soporte CBR mínimo de 30% y con un IP máximo 5. El material deberá estar exento de materias orgánicas. El material a utilizar deberá ser aprobado por la Inspección Fiscal pudiendo ésta modificar algunas de las exigencias según sea la necesidad.

7.306.0503 Procedimientos de Trabajo.

La colocación del material se efectuará en capas no superiores a 30 cm con humedad adecuada para su compactación.

La última capa se compactará en espesor máximo de 15 cm y el tamaño máximo de los áridos será menor o igual a 2 1/2". Las capas inferiores, en la medida de lo técnicamente posible, serán compactadas con compactadores, hasta alcanzar un nivel adecuado de compactación, lo que será verificado y aprobado por la Inspección Fiscal.

Considerando que el transporte de estos materiales se realizará por caminos públicos, se deberán tomar las medidas para evitar que los camiones en su recorrido derramen material que pudiera ocasionar accidentes o perjuicios a los usuarios de la ruta. Se procederá al retiro de aquellos camiones sin compuerta o que se ajusten en forma deficiente y que permitan el escurrimiento del material.

7.306.0504 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.306.5 Reparación de Calzada con Material Integral.

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m³) de material colocado de acuerdo a las presentes especificaciones y medido previamente en camiones rasados, por parte de la Inspección Fiscal. El precio unitario será de plena compensación por todas las actividades necesarias para ejecutar la operación conforme a estas especificaciones.

OPERACIÓN 7.306.6 RECICLADO DE CAPAS GRANULARES**7.306.0601 Descripción y Alcances**

Esta Operación se refiere a los trabajos necesarios para reconformar la capa granular de rodadura, utilizando una fresadora-recicladora de pavimentos. Para ello, se considera reciclar la capa granular existente y adicionar material para reemplazar el que se hubiera perdido, y opcionalmente, incorporar estabilizador de suelo.

7.306.0602 Materiales

Los materiales para adicionar a las capas de rodadura deberán cumplir con lo que se indica en el Numeral 7.306.0402, salvo que la experiencia regional indique la conveniencia de utilizar materiales de características diferentes.

En caso de incorporar estabilizador, los materiales a usar deberán ajustarse a las recomendaciones del proveedor y aceptadas por la Dirección de Vialidad.

7.306.0603 Procedimientos de Trabajo

7.306.0603(1) Preparación de la Superficie. La primera actividad será determinar el espesor promedio de la capa de rodadura existente, para definir la profundidad del fresado. Además, se deberá retirar el material con sobretamaño (partículas de tamaño mayor que 75 mm). Se rellenará con material señalado en el Numeral 7.306.0402, hasta alcanzar como mínimo 15 cm de capa compactada, o lo definido en el proyecto, esparciéndolo sobre la superficie-, en una capa de espesor uniforme antes del fresado.

7.306.0603(2) Equipos. El proceso de reciclado deberá ser ejecutado con una fresadora-recicladora de pavimentos, la que deberá cumplir como mínimo con lo siguiente:

- Un sistema de control que regule la aplicación de la dosis de agua, en función de la velocidad de avance y de la profundidad de corte.
- Un tambor pulverizador y mezclador, que posea herramientas de corte para la fragmentación del material que se está reciclando.
- Además, se debe considerar que el equipo tenga un sistema de acople, que permita unir el camión aljibe al sistema de bomba.

El equipo de compactación deberá estar constituido por uno o más rodillos lisos vibratorios, una motoniveladora para dar la conformación de cunetas y bombeos; opcionalmente, se utilizará un rodillo neumático para la terminación superficial.

7.306.0603(3) Reciclado. Este proceso consiste en utilizar la máquina fresadora-recicladora, para fresar la capa granular existente a una profundidad pre establecida. El material se mezcla y humedece para luego ser extendido por la misma máquina, controlando el aporte de agua en terreno, para asegurar la humedad óptima de compactación.

Durante el proceso de reciclado, inmediatamente después de extender el material granular, puede utilizarse una motoniveladora para corregir irregularidades y mejorar el perfil longitudinal y transversal de la superficie, antes de iniciar la compactación, si fuese necesario. Este proceso debe realizarse de tal forma de no perder la humedad necesaria para una adecuada compactación.

7.306.0603(4) Compactación. La compactación del material granular, deberá alcanzar en todo el espesor una densidad mínima del 95% de la DMCS, determinada según el Método 8.102.7.

La compactación deberá comenzar con el paso de un rodillo liso vibratorio, para luego dar paso a un compactador neumático, para mejorar la terminación superficial.

La plataforma terminada deberá presentar una superficie de aspecto uniforme, sin nidos de materiales finos o gruesos.

7.306.0603(5) Reciclado con Adición de Estabilizador. El procedimiento del reciclado será similar al establecido en los Numerales 7.306.0603(3) y (4), teniendo en cuenta que se agrega estabilizador. En este caso, se deberán atender los aspectos relativos a la aplicación y mezcla, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y las indicaciones del Laboratorio Nacional o Regional de Vialidad. En caso que el estabilizador se incorpore disuelto en el agua de compactación, se deberá adecuar la dosis para alcanzar la humedad óptima.

7.306.0603(6) Terminaciones. Deben rehabilitarse o construirse todas las ventanas o sangrías necesarias para evacuar el agua superficial de las cunetas en forma rápida y eficiente. En igual forma, se deberá tener presente la necesidad de readecuar los empalmes con caminos laterales o accesos a predios existentes.

7.306.0603(7) Otras Disposiciones. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, a otras áreas o elementos del camino, no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente despejada. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.306.0604 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

7.306.6a Reciclado de Capas Granulares con Adición de Estabilizador Partida Periódica

La operación comprende el reciclado del material existente, la adición de estabilizador, agua si es necesario, la homogenización de la mezcla, la extensión y compactación a los niveles especificados. También comprende la limpieza y reconfiguración de las cunetas, incluyendo la rehabilitación o construcción de ventanas o sangrías, las labores de retiro y transporte a botadero y toda otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado, incluyendo el mantenimiento de la capa hasta la recepción de las obras.

Se cuantificará por metro cúbico (m^3), de acuerdo con las dimensiones teóricas previamente establecidas del material procesado terminado.

7.306.6b Reciclado de Capas Granulares Partida Periódica

La operación comprende el reciclado y adición de material granular para alcanzar el espesor requerido de la capa y toda otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado, incluyendo su compactación a los niveles especificados y el mantenimiento de la capa hasta la recepción de las obras.

Se cuantificará por metro cúbico (m^3), de acuerdo con las dimensiones teóricas previamente establecidas del material procesado terminado.

OPERACIÓN 7.306.7 CONFECCIÓN DE BASES GRANULARES

7.306.0701 Descripción y Alcances

Esta Operación define los trabajos necesarios para el suministro, mezclado, colocación, perfiladura y compactación de bases granulares. La capa se confeccionará sobre la subrasante previamente preparada.

7.306.0702 Materiales

Los materiales para las bases granulares deberán ajustarse a los requisitos de calidad y graduación establecidos en las Especificaciones 8.101.1, punto 4, y 5.302.2.

7.306.0703 Procedimientos de Trabajo

El material granular no deberá extenderse sobre superficies que presenten capas blandas, barrosas, heladas o con nieve. De ser necesario rectificar la superficie de trabajo, se procederá según lo descrito en el Tópico 5.209.3.

Los procedimientos de trabajo para el suministro, confección, colocación, compactación, terminación y mantenimiento de bases granulares, se deberán ajustar a lo señalado en el Tópico 5.302.3.

Otras disposiciones. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, a otras áreas o elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente despejada. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos.

7.306.0704 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

7.306.7a Confección de Bases Granulares
Partida Periódica

La Operación comprende la preparación de la superficie existente, el suministro, colocación, compactación, terminación y toda otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado, incluyendo el mantenimiento de la base granular hasta la recepción de las obras.

La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de base granular conforme a la presente Especificación y medido de acuerdo a sus dimensiones geométricas.

SECCIÓN 7.307 PUENTES Y ESTRUCTURAS**OPERACIÓN 7.307.1 REPARACIÓN Y PINTURA DE BARANDAS****7.307.0101 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere al pintado de barandas de puentes, tanto metálicas, como de hormigón y de madera. Se incluyen además algunos trabajos menores por realizar antes de pintar, tales como soldar piezas metálicas sueltas, parchar hormigones saltados y clavar o apernar piezas de madera sueltas. No incluye cambio de piezas y elementos, ni de tramos completos.

En lo que proceda, los trabajos especificados para esta Operación se ajustarán a lo señalado en el Capítulo 5.500 del MC-V5.

7.307.0102 Materiales.

Barandas metálicas. Las barandas metálicas no galvanizadas y las partes metálicas de las barandas de más de un tipo de material se pintarán con anticorrosivo del tipo estabilizador o convertidor de óxido, o similar, de diferentes colores para cada capa, y se terminarán con esmalte sintético, de color blanco para los elementos horizontales y anaranjado para los verticales.

Para lavar los elementos metálicos de la baranda se utilizará una solución limpiadora consistente en una parte de un detergente casero por cada 100 partes de agua.

Barandas de hormigón. Las barandas de hormigón y las partes de hormigón de barandas mixtas se pintarán con pintura látex industrial de color blanco.

Barandas de madera. En las barandas de madera y en las partes de madera de barandas mixtas se utilizará como imprimante una capa de aceite de linaza comercial con 3% (peso/volumen) de pentaclorofenol; opcionalmente, se le puede incorporar 15% a 20% (peso/volumen) de óxido de hierro rojo o pigmentos de aluminio. La terminación se dará con óleo brillante, de color blanco para los elementos horizontales y de color anaranjado para los verticales.

7.307.0103 Procedimientos de Trabajo.

Trabajos de reparación. Antes de iniciar el pintado, se deberán abordar los trabajos de reparaciones menores, tales como soldar y/o enderezar piezas metálicas sueltas o torcidas, parchar hormigones saltados y clavar o apernar piezas de madera sueltas. También se deberán reparar defectos tales como: soldaduras saltadas, elementos quebrados y otras fallas menores. Esta operación no incluye cambios de tramos completos, ni de piezas y elementos.

Pintura de elementos metálicos. Primeramente, la grasa y otras suciedades se lavarán con la solución limpiadora, escobillando y/o restregando con un trapo, para retirar el polvo. Enseguida, se procederá a desprender y retirar toda la pintura antigua, el óxido suelto que se encuentre en forma de oxidación laminar, así como restos de sales y otras sustancias, para lo que se podrán utilizar raspadores, lijas, escobillas de acero lijadoras y otras herramientas.

Posteriormente, se procederá a aplicar dos capas de pintura anticorrosiva de espesor seco de 1,5 a 2 mil (25 a 30 μm) por capa, en colores distintos, para asegurar cobertura y control. La pintura se podrá aplicar con brocha, rodillo o pistola, y diluida en agua o en el solvente indicado por el fabricante, con las siguientes proporciones:

Brocha	:	sin dilución
Rodillo	:	5% - 10% de dilución máxima
Pistola	:	10% de dilución máxima.

El tiempo de secado, antes de aplicar el esmalte, será el establecido en las especificaciones del proveedor de la pintura.

Una vez terminada satisfactoriamente la aplicación de las capas de anticorrosivo, se pintarán con esmalte sintético de color blanco los elementos horizontales y de color anaranjado los verticales. Se pintarán todos los elementos metálicos con dos capas de espesor seco de 2 mil (30 µm) por capa, las que se aplicarán con pistola, rodillo o brocha, para lo que la pintura se podrá diluir en la siguiente proporción:

Brocha/Rodillo : 5% de dilución máxima
Pistola : 10% de dilución máxima.

El tiempo de secado entre capas será el especificado por el proveedor de la pintura.

La aplicación de la pintura se realizará respetando las condiciones ambientales límite especificadas por el fabricante. No obstante, no deberá pintarse cuando la humedad relativa sea superior a 75% y/o la temperatura ambiente esté por debajo de los 10°C, ni por encima de los 50°C.

Pintura de elementos de hormigón. Se procederá a quitar el polvo, el moho y a desprender y retirar toda la pintura antigua, para lo que se podrán utilizar raspadores, lijas, escobillas de acero u otras herramientas. El aceite, la grasa y las sales deberán removerse mediante solventes, agua a presión o aire comprimido.

Antes de pintar, se reparará cualquier defecto o soldadura, aplicando un mortero epóxico aprobado, el que debe restituir perfectamente el área dañada, de manera que una vez pintada la zona, no presente diferencia con las no intervenidas.

Se aplicarán dos capas de látex industrial de color blanco, formando películas de espesor uniforme, distribuidas en forma pareja; la primera deberá estar completamente seca antes de aplicar la segunda.

Los esquemas de pintura deberán aplicarse respetando las condiciones de humedad y temperatura ambiental establecidas por el fabricante. No obstante, no deberá pintarse cuando el hormigón esté húmedo, la humedad relativa sea superior a 75% y/o la temperatura ambiente esté por debajo de 10°C.

Pintura de elementos de madera. Se procederá a quitar el polvo, el moho y a desprender y retirar toda la pintura antigua, para lo que se podrán utilizar raspadores, lijas, escobillas de acero u otras herramientas. El aceite, la grasa y las sales deberán removerse mediante solventes.

Se deberá clavar o apernar cualquier pieza o elemento que se encuentre suelto; los clavos deberán ser embutidos y posteriormente sellados con masilla, de preferencia sobre la base de goma laca o, en su defecto, alguna otra que no contenga tiza (carbonato de sodio). Los defectos superficiales como nudos, médula, grietas, agujeros y otras imperfecciones similares deberán sellarse también con la misma masilla. Antes de pintar, se deberá lijar suavemente la superficie.

No se pintarán piezas de madera de la baranda que se encuentren atacadas por la acción de insectos o en estado de pudrición incipiente. Los elementos en mal estado deberán ser reemplazados, ciñéndose a las especificaciones establecidas en la Operación 7.307.7 de este Volumen.

La aplicación de la pintura se realizará respetando las condiciones ambientales límite especificadas por el fabricante. No obstante, no se deberá pintar en días fríos, con temperaturas inferiores a 10°C, o con neblina. La superficie por pintar deberá encontrarse seca y el trabajo se efectuará "siguiendo el sol", es decir, en superficies que ya han recibido sol a lo menos desde 2 horas antes. En la cara sur los trabajos se ejecutarán al menos 3 horas después de la salida del sol.

Se aplicarán tres manos de pintura, en películas de espesor uniforme, distribuidas en forma pareja. Una capa deberá estar completamente seca antes de aplicar la siguiente, pero no deben transcurrir más de 7 días entre una y otra.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otros elementos de los puentes o estructuras ni del camino circundante; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el puente en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.307.0104 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.307.1a Pintura de Barandas Metálicas. Partida Rutinaria

La operación comprende todos los trabajos, materiales y transporte necesarios para limpiar y soldar, si fuere necesario, todas las partes metálicas de una baranda y pintarla con dos capas de pintura anticorrosiva y dos de esmalte sintético.

La operación se cuantificará por metro (m) de baranda pintada, cualquiera fuere la cantidad y disposición de los elementos incluidos. La operación de pintura de barandas conformadas por elementos de más de un material se clasificará sólo por uno ellos, el predominante.

7.307.1b Pintura de Barandas de Hormigón. Partida Rutinaria

La operación comprende todos los trabajos, materiales y transporte necesarios para limpiar y reparar con mortero epóxico, si fuere necesario, todos los elementos de hormigón de una baranda y pintarla con dos capas de pintura látex industrial.

La operación se cuantificará por metro (m) de baranda pintada, cualquiera fuere la cantidad y disposición de los elementos incluidos. La operación de pintura de barandas conformadas por elementos de más de un material se clasificará sólo por uno ellos, el predominante.

7.307.1c Pintura de Barandas de Madera. Partida Rutinaria

La operación comprende todos los trabajos, materiales y transporte necesarios para limpiar y clavar o apernar eventuales elementos sueltos, y todas las piezas y elementos de madera de una baranda, y pintarla con dos capas de pintura al óleo.

La operación se cuantificará por metro (m) de baranda pintada, cualquiera fuere la cantidad y disposición de los elementos incluidos. La operación de pintura de barandas conformadas por elementos de más de un material se clasificará sólo por uno de ellos, el predominante.

OPERACION 7.307.2 PINTURA DE ACERO ESTRUCTURAL

Operación Periódica

7.307.0201 Descripción y Alcances.

Esta operación se refiere a la limpieza superficial y aplicación de pinturas anticorrosivas en los elementos de acero estructural de un puente o estructura, tales como vigas metálicas, arriostramientos y elementos metálicos auxiliares.

La duración de una pintura depende de varias condiciones, sin embargo, los dos factores que más contribuyen a la durabilidad del esquema anticorrosivo son la preparación de la superficie antes de pintar y el ambiente que rodea la obra. En consecuencia, los procedimientos de limpieza de la superficie y las pinturas que se utilizarán deben seleccionarse cuidadosamente en función de esas condicionantes.

Toda esquema de protección que se pretenda utilizar y que esté fuera de esta especificación, deberá ser consultada por escrito y aprobada por la Inspección Fiscal.

7.307.0202 Materiales.

Como anticorrosivo se deberán utilizar pinturas del tipo estabilizador o convertidor de óxido o similares, de diferentes colores para cada una de las capas por aplicar. Alternativamente se podrán usar productos en base a resinas epóxicas, o anticorrosivos en base a tanino de pino natural, aplicados de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

La pintura de terminación consistirá en un esmalte marino con pigmentos anticorrosivos, o esmaltes formulados en base a resinas alquídicas o de cloruro de polivinilo, con pigmentos seleccionados.

7.307.0203 Procedimientos de Trabajo.

Durante la faena de preparación superficial y aplicación de pinturas, el control cuidadoso del ambiente de trabajo respecto de las condiciones meteorológicas, antes y después de la ejecución, es un factor importante para el buen resultado del sistema protector. Solo se podrá realizar la limpieza y la aplicación de recubrimientos cuando los elementos se encuentren totalmente secos y la humedad relativa no sobrepase 80%. No se podrá realizar faena alguna en días de lluvia, niebla o llovizna.

Es recomendable efectuar trabajos de mantenimiento de limpieza y pintura del acero estructural, cuando las superficies de acero pintadas alcancen grados de oxidación entre 0,2% y 0,5%. El sistema de limpieza por utilizar dependerá del grado de oxidación del acero, la ubicación geográfica de la obra, las dificultades topográficas, las condiciones atmosféricas y la evaluación técnica económica de la estructura por pintar.

Limpieza de la superficie por pintar. La preparación de la superficie por pintar contemplará una limpieza inicial según norma SSPC-SP1 del «Steel Structures Painting Council (SSPC)», utilizando solventes, emulsiones, compuestos de limpieza, limpieza a vapor o materiales similares, con métodos destinados a eliminar toda presencia de grasas, aceites o cualquier agente contaminante de la superficie que desfavorezca la adherencia de la pintura por aplicar. La aplicación de estos productos deberá ceñirse a las instrucciones de las hojas técnicas del fabricante.

La limpieza final de la superficie se realizará con un arenado a grado comercial según norma SSPC-SP6, eliminando toda presencia de óxido, escamas oxidadas, pintura o materias extrañas, por medio del uso de abrasivos (chorro de arena). Se define como superficie preparada a grado comercial aquella en que se ha eliminado completamente todo aceite, grasa, suciedad, escamas de óxido y de laminación, materias extrañas y pintura vieja, exceptuándose escasas sombras o decoloraciones por manchas de óxido de laminación o pequeños restos de pintura firmemente adherido, pudiendo quedar pequeños restos de pintura o herrumbre en el fondo de las cavidades. Por lo menos 2/3 de cada pulgada cuadrada de la superficie deberá quedar libre de residuos visibles.

Las superficies arenadas se deberán pintar antes de 2 horas. La arena no deberá repasarse o reutilizarse. La arena por utilizar debe ser cuarzosa, con granulometría entre mallas N° 16 y N° 40, secada previamente en horno u otro dispositivo adecuado. Es aceptable un contenido de arcilla no superior a 3%, cloruros y sulfatos inferiores a 0,3% y carbonatos bajo 2% en peso. Antes de pintar, se debe soplar con aire a presión limpio y seco toda la superficie arenada, asegurando la total eliminación del polvo existente producto del proceso de arenado. Las superficies arenadas que queden sin pintar de un día para otro, deberán ser vueltas a arenar antes de pintar.

Alternativa o complementariamente, dependiendo del grado de corrosión del acero, se podrá efectuar una limpieza manual motriz según norma SSPC-SP3, eliminando toda presencia de óxidos, chapas de laminación sueltas o mal adheridas o agentes contaminantes que desfavorezcan la adherencia de la pintura. La limpieza se efectuará con cepillos de alambre mecánicos, herramientas mecánicas de impacto, esmeriladoras mecánicas o por una combinación de estos métodos. Al término de la limpieza la superficie deberá presentarse rugosa y con un claro brillo metálico. En este tipo de limpieza debe cuidarse de no bruñir la superficie metálica a fin de lograr una buena adherencia de la pintura a la base.

Aplicación de pinturas. No deberá aplicarse pintura cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C, superior a 50°C o cuando la humedad relativa del aire supere 80% y/o las condiciones climáticas sean inestables. En pinturas de reacción, como por ejemplo, epóxicas y poliuretanos, la temperatura mínima de aplicación debe ser 15°C, salvo indicación contraria del fabricante. Deberá evitarse pintar con temperatura del metal mayor que 50°C, con el fin de eliminar problemas de ebullición de solventes y la formación de burbujas y películas porosas. De igual modo, se deberá evitar pintar con temperaturas de la superficie próximas al punto de rocío. En todo caso, la aplicación de la pintura deberá ceñirse estrictamente a las especificaciones del fabricante o proveedor de la pintura.

Será de especial importancia controlar que no se produzca condensación en las superficies después de efectuada la limpieza superficial, como asimismo entre capas de pinturas antes de aplicar la siguiente. En cada continuación de faena se deberá traslapar la capa de pintura existente en 400 mm, asegurando la recuperación de los sectores afectados por el chorro de arena.

Una vez efectuada la limpieza de la superficie se procederá a aplicar dos manos de imprimación anticorrosiva. Las pinturas tendrán diferentes colores, de manera de identificar claramente la aplicación de una mano con respecto de la anterior. Cada capa de pintura tendrá un espesor mínimo de 1,5 mil y deberá cubrir toda la superficie, incluyendo esquinas, hendiduras y aristas. No deberán quedar sopladuras ni arrugas. La primera mano de anticorrosivo se aplicará a brocha y tendrá como objetivo la penetración de todos los poros y rugosidades mediante una capa gruesa y húmeda. Transcurrido el tiempo de secado entre capas especificado por el proveedor de la pintura, se aplicará la siguiente mano de anticorrosivo, con brocha o pistola.

Una vez aplicada las dos manos de anticorrosivo, se aplicarán con brocha o pistola dos manos de esmalte, en espesores de 1,5 mil por capa en película seca. Las dos manos de esmalte tendrán diferentes colores, de manera de identificar claramente la aplicación de una mano con respecto de la anterior. Todo revestimiento deberá ser secado por lo menos durante 24 horas antes de aplicar la mano siguiente, salvo indicación contraria del fabricante. Los elementos revestidos no se someterán a ninguna sollicitación intensiva antes del fraguado mínimo especificado por el fabricante, ni antes de haber transcurrido por lo menos 48 horas después de haberse aplicado la última mano.

Antes de la aplicación de cada pintura, se deberán reforzar, con una capa adicional a las especificadas para el resto del elemento, todos los cantos, cordones de soldadura, cabezas de pernos y/o remaches, asegurando una aplicación pareja de pintura. Se debe tener especial cuidado de cubrir adecuadamente los bordes y aristas de las piezas estructurales, particularmente en aquellas estructuras que se encuentran en un ambiente agresivo.

La aplicación de pintura deberá ser efectuada por personal calificado que asegure lograr los espesores especificados, controlar la secuencia de colores y los tiempos de repintado entre capas. Se deberá proteger los apoyos de los andamios o de otros elementos en uso para no dañar las superficies ya pintadas.

Control de calidad. Los controles de calidad deberán incluir la inspección de espesores de pintura, adhesión y control de las condiciones ambientales. En el libro de obra se controlará, en cada inicio y término de faena de arenado y/o pintura, las condiciones ambientales en lo referente a temperatura ambiente, humedad relativa y temperatura del metal base.

El control de espesores se efectuará según procedimiento SSPC-PA2, mediante instrumento magnético Mikrotest, Elcometer o similar.

La medición de adherencia por tracción se efectuará según ASTM D4541-85. El ensaye de adherencia por corte en cruz se efectuará según ASTM D3359-92TM. Las siguientes referencias se consideran aceptables en ensayes de adherencia por tracción:

- | | |
|--|--------------------------|
| - Ensaye sobre acero con limpieza SP3 con pintura alquídica o fenólica | 10 kg/cm ² |
| - Ensaye sobre acero con limpieza SP3 con pintura epóxica | 20 kg/cm ² |
| - Ensaye sobre acero arenado SP6 con pintura alquídica o fenólica | 10-12 kg/cm ² |
| - Ensaye sobre acero arenado SP6 con pintura epóxica | 30 kg/cm ² |

Disposiciones adicionales. En el caso de que en un proceso de limpieza o pintado se produzcan condiciones atmosféricas desfavorables, la Inspección Fiscal determinará la paralización total o parcial de la faena.

Las herramientas por utilizar o componentes de las mismas deberán encontrarse en perfecto estado. Toda herramienta en mal estado deberá ser retirada de la faena. Las herramientas neumáticas deben mantener sus sellos y retenes en buen estado, cuidando de no contaminar las superficies con aceite, grasa o agua. Los cables energizados deberán estar con blindaje en buenas condiciones.

Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otros elementos de los puentes o estructuras ni del camino circundante; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el puente en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.307.0204 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.307.2 Pintura de Acero Estructural.

La operación comprende todos los trabajos, materiales y transporte necesarios para limpiar, en los términos especificados, las superficies de acero estructural que se individualicen en cada caso y pintarlas con el sistema de revestimiento que se señale.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m^2) de superficie pintada, cualquiera fuere la disposición de los elementos incluidos.

OPERACIÓN 7.307.3 REEMPLAZO DE CANTONERAS

Operación Periódica

7.307.0301 Descripción y Alcances.

Esta operación se refiere a la remoción de cantoneras metálicas sueltas o en mal estado, y su reemplazo por una unidad nueva, ya sea del mismo material y que se ajuste a las dimensiones y características que se muestran en la Lámina 7.307.3.A, o del tipo elástico expansible, según se indique. La definición del tipo de cantonera de reemplazo dependerá de la importancia del camino, del nivel de tránsito y su proyección a futuro.

7.307.0302 Materiales

Cantonera metálica. Se utilizarán perfiles de acero calidad A240ES de las dimensiones y características que se indican en la Lámina 7.307.3.A.

Las soldaduras serán con electrodos E 60XX y la calidad deberá ajustarse a las especificaciones de la AWS.

Junta elástica expansible. Consistirá de un perfil elastomérico preformado que se adhiere a las paredes mediante un adhesivo epóxico, pernos de anclaje u otro dispositivo de conexión.

Hormigón y mortero. El hormigón por utilizar en la colocación de cantoneras metálicas será grado G35; 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 en base a resinas epóxicas, preparado por un fabricante de reconocido prestigio.

El mortero que se utilice en la reparación y tratamiento de la junta, en forma previa a la colocación exacta del perfil elastomérico preformado, debe ser polimérico y dosificarse especialmente para estas reparaciones, incluyendo resinas epóxicas que sirvan como puente de adherencia; se deberá preparar y 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, de 12 MPa a la flexotracción, ambas medidas a los 28 días.

7.307.0303 Procedimientos de Trabajo.

Remoción de la cantonera dañada. La cantonera por reemplazar deberá ser removida mediante procedimientos que aseguren que no se producirán daños a los hormigones adyacentes a la zona ni a las armaduras de los mismos. Para retirar la cantonera deberá formarse un cajón dentro del hormigón que la rodea, para lo cual el área por remover deberá primeramente marcarse, para luego cortarse con sierra por su perímetro, hasta una profundidad de 20 mm, salvo que existan armaduras de refuerzo a menor profundidad, en cuyo caso el corte deberá ser menos profundo para evitar dañarlas. El hormigón deberá demolerse hasta el nivel necesario para retirar la cantonera mediante herramientas manuales, pudiéndose usar también martillos neumáticos livianos (de no más de 7 kg de peso), debiéndose dejar paredes verticales y un mínimo de irregularidades en el perímetro del corte.

Antes de dar por terminado el trabajo de remoción de la antigua cantonera, deberá comprobarse, golpeando suavemente con un martillo o por otro procedimiento, que tanto las paredes como el fondo del cajón se encuentran formados por hormigones firmes, limpios de aceites, grasas y otros contaminantes. La auscultación mediante un martillo o una barra de acero se basa en el tipo de sonido de la respuesta, si suena metálico significa que el hormigón se encuentra en buenas condiciones, si es apagado o suena a hueco, el hormigón se encuentra deteriorado.

Instalación de cantoneras metálicas. Las paredes y fondo del cajón deberán limpiarse mediante aire comprimido (asegurando que el aire no contenga aceites). Asimismo, deberá removerse mediante escobillado, todo el óxido de las enfierraduras a la vista.

La cantonera se instalará cuidadosamente, perfectamente alineada, respetando las cotas y pendientes que correspondan en cada punto, y con los correspondientes anclajes soldados previamente para evitar deformaciones. Deberán quedar perfectamente aseguradas de manera de impedir movimientos o desplazamientos durante el hormigonado.

El puente de adherencia se aplicará a las paredes y fondo de la caja mediante brocha, rodillo u otros elementos similares. El hormigón de relleno deberá vaciarse mientras el puente de adherencia se encuentre fresco o pegajoso al tacto (normalmente antes de 10 horas a 20°C).

El hormigón deberá compactarse mediante vibradores de inmersión o de pared, pudiéndose utilizar varillas de acero sólo donde éstos no puedan entrar. El curado deberá realizarse mediante una membrana de curado o manteniendo humedad constante, por un periodo de 7 días.

Se rechazará el trabajo si la nueva cantonera presenta desniveles superiores a 5 mm respecto del pavimento que la rodea o se encuentra suelta o desalineada.

Instalación de juntas elásticas expansibles. Las paredes y fondo del cajón deberán limpiarse mediante aire comprimido (asegurando que el aire no contenga aceites). Asimismo deberá removerse, mediante escobillado, todo el óxido de las enfierraduras a la vista.

Los espacios dejados por la remoción de la antigua cantonera se deberán rellenar con el hormigón especificado, o con un mortero polimérico cuando el espesor sea pequeño. Se aplicará previamente un puente de adherencia a las paredes y al fondo de la caja, mediante brocha, rodillo u otros elementos similares. El hormigón o mortero de relleno deberá vaciarse mientras el puente de adherencia se encuentre fresco o pegajoso al tacto. Se dejará una junta de dilatación del ancho necesario para instalar el perfil elastomérico preformado. Para este trabajo son aplicables todas las condiciones y precauciones señaladas para el hormigonado de relleno de cantoneras metálicas, teniendo en consideración las especificaciones técnicas del fabricante de la junta.

Una vez que el hormigón o mortero de reparación haya endurecido, pero no antes de transcurridas 72 horas, se procederá a instalar el perfil preformado. La colocación del perfil deberá ajustarse estrictamente a las especificaciones técnicas del fabricante.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otros elementos de la estructura o del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el puente en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

Aplicación del inhibidor de la corrosión. El producto destinado a inhibir la corrosión de las armaduras se debe colocar en estricta conformidad con las recomendaciones del fabricante, las que generalmente especifican: aplicación con brocha en dos capas de 1 mm de espesor mínimo cada una, y esperar entre 2 y 3 horas antes de colocar el mortero proyectado.

Colocación del mortero proyectado. El mortero proyectado se colocará de acuerdo con lo especificado en el Numeral 5.502.301(2) del MC-V5, en capas de 50 mm de espesor. Tan pronto como se termine la aplicación del mortero proyectado, la superficie final debe alisarse mediante un plato o regla; alternativamente, la superficie puede estucarse.

Finalmente deberá limpiarse completamente la zona de trabajo, especialmente las superficies colindantes a la intervenida, y proceder al curado del mortero proyectado mediante una membrana de curado y manteniéndolo húmedo y protegido del sol, viento y temperaturas extremas, durante al menos 7 días; en tiempo caluroso se deberán colocar arpilleras húmedas.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otros elementos de la estructura o del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el puente en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.307.0304 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.307.3a Reemplazo de Cantoneras Metálicas.

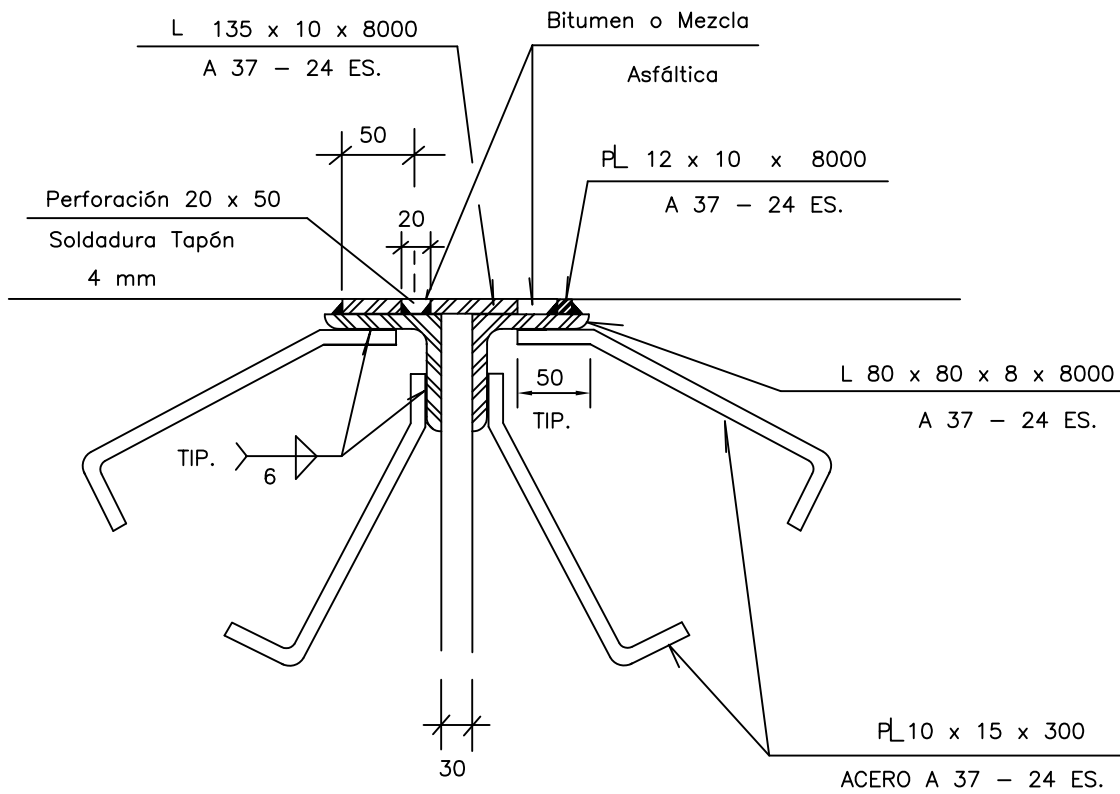
La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para retirar una cantonera dañada, preparar un cajón dentro del hormigón donde se alojará la de reemplazo, y la provisión e instalación de una nueva cantonera metálica que se ajuste a lo especificado.

La operación se cuantificará por metro (m) de cantonera reemplazada por otra metálica.

7.307.3b Instalación de Cantoneras Elásticas de Reemplazo.

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para retirar una cantonera dañada, preparar una junta de dilatación de características adecuadas para alojar el perfil preformado por colocar, y la provisión e instalación de una nueva cantonera del tipo elástica expansible, que se ajuste a lo especificado.

La operación se cuantificará por metro (m) de cantonera reemplazada por otra del tipo elástico expansible.



OPERACION 7.307.4 REEMPLAZO Y COMPLEMENTACION DE BARBACANAS**Conservación Periódica****7.307.0401 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere a la reparación, alargue y complementación de las barbacanas para el drenaje de un tablero, cualquiera fueran sus dimensiones características y condiciones.

7.307.0402 Materiales

Tubos. Los tubos para las barbacanas serán de acero galvanizado, plástico rígido o PVC, de dimensiones iguales a las de las barbacanas existentes, salvo que ellas tengan menos de 100 mm de diámetro, en cuyo caso se reemplazarán por barbacanas de 100 mm de diámetro, como mínimo.

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

7.307.0403 Procedimientos de Trabajo.

Las barbacanas consistirán en tubos de no menos de 100 mm de diámetro interno, distanciadas entre sí 5 m como máximo. Su desagüe deberá producirse distanciado, a lo menos, 1,0 m de la superficie de las vigas y de los paramentos de estribos y cepas. En consecuencia, deberán repararse, alargarse o construirse nuevas barbacanas cuando no se dé una o todas las condiciones mencionadas.

Para instalar nuevas barbacanas, o para reemplazar las existentes que no se ajustan a los requerimientos señalados, se deberán utilizar procedimientos que minimicen el volumen de hormigón por demoler y que aseguren que no se causarán daños ni al hormigón circundante ni a las armaduras. El agujero para instalar la nueva barbacana no deberán tener un diámetro mayor que el diámetro externo del tubo por instalar más unos 20 mm.

Antes de colocar el mortero de adherencia, las paredes del agujero deberán limpiarse mediante aire comprimido (asegurando que el aire no contenga aceites); asimismo deberá removerse, mediante escobillado, todo el óxido de las enfierraduras a la vista.

Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otros elementos de la estructura o del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el puente en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.307.0404 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.**7.307.4a Reemplazo de Barbacanas Existentes.**

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para retirar una barbacana dañada, preparar el agujero donde se emplazará la de reemplazo y la provisión e instalación de una nueva barbacana que se ajuste a lo especificado.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de barbacana reemplazada.

7.307.4b Construcción de Nuevas Barbacanas.

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para construir barbacanas adicionales para ajustarse a los requerimientos. Incluye preparar el agujero donde se emplazará, y la provisión e instalación de una nueva barbacana que se ajuste a lo especificado.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de barbacana instalada.

OPERACIÓN 7.307.5 REPARACIÓN DE PAVIMENTOS

7.307.0501 Descripción y Alcances

Esta Operación se refiere a los trabajos necesarios para reparar baches y fallas producidas en el pavimento de hormigón o de asfalto de una estructura. El mismo procedimiento se puede utilizar para reemplazar la totalidad del pavimento de una estructura.

7.307.0502 Materiales

Pavimentos de hormigón. El hormigón para reparar pavimentos será grado G35, que se ajuste en lo pertinente a lo dispuesto en la Sección 5.410, Pavimentos de Hormigón. Los agregados deberán tener el mayor tamaño máximo compatible con una buena colocación, pero en ningún caso mayor que 1/5 del espesor del espacio por rellenar; el asentamiento de cono debe estar entre 60 mm y 150 mm, sin segregación. Se le deberá adicionar, además, un aditivo expansor, para contrarrestar las contracciones de fraguado. Se utilizará un puente de adherencia sobre la base de resinas epóxicas, preparado por un fabricante de reconocido prestigio.

Pavimentos asfálticos. Como ligantes se utilizarán emulsiones asfálticas tipo CRS-1. Para el relleno se utilizarán mezclas asfálticas en caliente, que cumplan con la banda granulométrica IV-12 de la Tabla 5.408.201.E, ligadas con cemento asfáltico, de preferencia modificado con polímeros. La dosificación deberá ajustarse a lo señalado en la Sección 5.408, Mezclas Asfálticas en Caliente.

7.307.0503 Procedimientos de Trabajo

Reparación del pavimento de hormigón. El área por reparar deberá cubrir el bache propiamente tal o zona deteriorada que se quiera corregir, así como toda zona circundante, hasta encontrar hormigón que se encuentre perfectamente sano y firme. Para detectar esto último, se puede golpear el hormigón con un martillo o una cañería de acero. Esta auscultación se basa en el tipo de sonido de la respuesta: si suena metálico, significa que el hormigón se encuentra en buenas condiciones; si es apagado o suena hueco, el hormigón se encuentra deteriorado. Delimitada el área por remover, se demarcará dándole la forma de un cuadrado o rectángulo. El perímetro deberá cortarse con sierra hasta una profundidad de 30 mm, salvo que existan armaduras de refuerzo a menor profundidad, en cuyo caso, el corte será menos profundo para no dañarlas.

Dentro del perímetro aserrado, el hormigón se demolerá mediante herramientas manuales, pudiéndose usar también martillos neumáticos livianos (de no más de 7 kg de peso), debiéndose dejar paredes verticales y un mínimo de irregularidades en el perímetro del corte, de manera de formar una caja. Se demolerá hasta la profundidad en que se encuentre hormigón sano, sin fisuramiento, aun más abajo del nivel de las armaduras, si fuere necesario.

Luego, mediante aire comprimido, asegurando que el aire no contenga aceites, deberán limpiarse las paredes y fondo de la caja, cuidando de eliminar toda suciedad, polvo y cualquier material que se encuentre suelto. De las enfierraduras a la vista deberá removerse todo el óxido mediante escobillado. El puente de adherencia se aplicará a las paredes y fondo mediante brocha, rodillo u otros elementos similares. El hormigón de relleno deberá vaciarse mientras el puente de adherencia se encuentre fresco o pegajoso al tacto (normalmente antes de 10 horas a 20°C).

El hormigón deberá compactarse mediante vibradores de inmersión, pudiéndose utilizar varillas de acero sólo donde aquéllos no puedan entrar. El curado deberá realizarse mediante una doble aplicación de membrana de curado o manteniendo humedad constante por un período de 7 días.

Se rechazará el trabajo si el relleno presenta desniveles superiores a 3 mm respecto del pavimento que lo rodea.

Reparación del pavimento asfáltico. El área por reparar deberá cubrir el bache propiamente tal o zona deteriorada que se quiera corregir, así como toda zona circundante en que el asfalto se presente deteriorado o agrietado. Delimitada el área por remover, se demarcará dándole la forma de un cuadrado o

rectángulo; el perímetro deberá cortarse con sierra hasta una profundidad de 30 mm o hasta encontrar el hormigón de la losa.

Dentro del perímetro aserrado, las mezclas asfálticas se removerán mediante herramientas manuales, pudiéndose usar también martillos neumáticos livianos (de no más de 7 kg de peso), debiéndose dejar paredes verticales y un mínimo de irregularidades en el perímetro del corte, para formar una caja. Se removerá el asfalto hasta la profundidad en que se encuentre mezcla perfectamente firme, o se remueva todo el espesor de las capas asfálticas.

Las paredes y fondo de la caja deben limpiarse mediante un barrido enérgico, que elimine todas las partículas sueltas y luego, de preferencia mediante soplado, se deberá retirar el polvo; las paredes deben quedar firmes y perfectamente limpias.

En seguida, la superficie se recubrirá con el ligante, para lo que se utilizarán escobillas u otros elementos similares, que permita esparcirlo uniformemente (normalmente la dosificación está entre 1,3 a 2,4 l/m²).

Antes de colocar la mezcla asfáltica de relleno, deberá verificarse que la emulsión del riego de liga haya quebrado. La mezcla asfáltica se extenderá y nivelará mediante rastrillos, colocando la cantidad adecuada para que sobresalga unos 6 mm por sobre el pavimento circundante. En los extremos, y coincidiendo con las líneas de corte de la zona, se deberá recortar la mezcla de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso. La compactación deberá realizarse con un rodillo neumático o liso de un peso compatible con la estructura y que asegure obtener la densidad especificada. El desnivel máximo tolerable entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3 mm.

Sin perjuicio de que las mezclas asfálticas deban ajustarse en todo a lo especificado, se hace especial hincapié en cuanto a tomar las medidas que corresponda, incluyendo el suministro de la instrumentación necesaria, para asegurarse que la temperatura de la mezcla no sea inferior que 110°C al comienzo del proceso de compactación, ni menos que 85°C al terminarlo. Asimismo, deberá comprobarse que el nivel de compactación no sea inferior a 97% de la obtenida en la dosificación por el Método 8.302.40.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, a otros elementos de la estructura o del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el puente en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.307.0504 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.307.5a Reparación de Pavimentos de Hormigón. Operación Periódica

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para reparar el área de pavimento donde exista un bache o se encuentre dañada, removiendo el pavimento existente en malas condiciones y reemplazándolo por otro nuevo.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie reparada, cualquiera sea su espesor.

7.307.5b Reparación de Pavimentos de Asfalto. Operación Periódica

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para reparar el área de pavimento donde exista un bache o se encuentre dañada, removiendo el pavimento existente en malas condiciones y reemplazándolo por otro nuevo.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie reparada, cualquiera sea su espesor.

OPERACION 7.307.6 REPARACION DE ELEMENTOS DE APOYO**Operación periódica****7.307.0601 Descripción y Alcances.**

Esta operación comprende la limpieza y rehabilitación de placas de apoyo de vigas y losas y, cuando corresponda, su reemplazo por elementos nuevos. Se incluye, de ser necesario, el apuntalamiento y levante mediante gatos de las vigas y losas.

Si se detectan hormigones dañados bajo las placas de apoyo, enfierraduras a la vista o con un recubrimiento menor al requerido, éstos deberán repararse considerando que la base de soporte de los apoyos es relevante para la estructura.

7.307.0602 Materiales

Placas de apoyo. Como situación general, salvo que exista una indicación especial, las placas de apoyo de cualquier tipo que se encuentren dañadas, deberán reemplazarse por placas de elastómero de cloropreno, las que llevarán refuerzos metálicos cuando así se especifique. Deberán ajustarse además a los requisitos indicadas en la Tabla 7.307.6.A.

**TABLA 7.307.6.A
PROPIEDADES DE LAS PLACAS DE APOYO**

ENSAYE	UNID.	VALOR	TOLERANCIA	NORMA
Probetas sin envejecer (PSE)				
Dureza	Shore	60	± 5	ASTMD 2240
Tracción	kg/cm ²	158	Mín.	ASTM D 412
Elongación a la Ruptura	%	350	Mín.	ASTM D 412
Deformación por Compresión (a 100° C por 22 hrs.)	%	35	Máx.	ASTM D 395
Dimensiones				
Espesor Total ≤ 32 mm	mm	+ 3	Sólo exceso	
Espesor Total > 32 mm	mm	+ 6	Sólo exceso	
Ancho/largo ≤ 900 mm	mm	+ 6	Sólo exceso	
Ancho/largo > 900 mm	mm	± 12	Sólo exceso	
Espesor cada Capa Elastómero	%	± 20	Máx. 3 mm	
Paralelismo				
Cara inferior y superior	rad	0,003		
Caras laterales	rad	0,020		
Probetas Sometidas a Envejecimiento con Estufa				
Dureza (a 100° C por 70 Hrs)	Shore	Variación máxima 15 puntos c/r a PSE		ASTM D 573
Tracción	%	Disminución Máxima de 15% c/r a PSE		ASTM D 573
Elongación	%	Disminución Máxima de 40% c/r a PSE		ASTM D 573
Deformación Compresión Set (a 100° C por 22 hrs.)	%	35	Máx.	ASTM D 395 (Método B)
Envejecimiento en Ozono	No debe presentar ninguna grieta			ASTMD 1149
Adherencia goma-metal	kg/m	714	Mín.	ASTM D 429

Las placas deberán tener en sus caras laterales, en forma clara, indeleble y sobrerrelieve, el nombre del fabricante, la fecha de fabricación, el número del lote y el número de secuencia del lote.

Mortero. El mortero que se utilice para nivelar las placas a la mesa de apoyo, deberá ser un producto preparado por un fabricante de reconocido prestigio y consistir en una mezcla cementosa de alta resistencia, conformada por áridos especiales de granulometría controlada y aditivos exentos de cloruros y componentes metálicos.

7.307.0603 Procedimientos de Trabajo.

Primeramente se deberá limpiar la zona del apoyo de la placa y sus alrededores, retirando la vegetación, el óxido, las acumulaciones de tierra, los restos de antiguos moldajes y cualquier otro material extraño. Asimismo deben limpiarse completamente las juntas de expansión, retirando todo material extraño y, especialmente, todos los elementos incompresibles que se hubieren introducido. Luego se verificará el estado en que se encuentran las placas de apoyo, debiéndose definir si éstas cumplen o no cabalmente con los propósitos para los cuales fueron instaladas. Cuando las placas se encuentren en buen estado, es decir, sin ninguno de los defectos y fallas que se enumeran en los siguientes párrafos, la operación debe darse por terminada en esta etapa.

Deben reemplazarse las placas de apoyo, de cualquier tipo, que se encuentren desalineadas respecto del eje de la viga, no estén sensiblemente paralelas al plano de apoyo de la viga, y que presenten deformaciones, aplastamientos de sus caras laterales o cualquier otro signo de deterioro. En general, salvo que se indique expresamente de otra manera, las placas de apoyo existentes de cartón embreado, acero, plomo u otros materiales que se encuentren en mal estado, deberán reemplazarse por placas de elastómero de cloropreno (placas elastoméricas).

Para reemplazar las placas de apoyo, los elementos que descansan sobre ellas deberán apuntalarse y levantarse mediante gatos u otros procedimientos adecuados. El apuntalamiento deberá estar respaldado por una verificación estructural la que deberá ser aprobada por la Inspección Fiscal. Luego se deberá remover la o las placas deterioradas, incluyendo la parte de la mesa de apoyo que sea necesaria.

La placa de reemplazo debe colocarse sobre una superficie perfectamente horizontal, lisa y localizada a la cota exacta especificada en los planos. Para ello deberá prepararse la zona de apoyo mediante la colocación de un mortero de las características especificadas en el Párrafo 7.307.0602. Antes de colocar el mortero, la zona donde se vaciará deberá limpiarse mediante aire comprimido (asegurando que el aire no contenga aceites); asimismo deberá asegurarse que la superficie terminada quede, a lo menos, 25 mm por sobre las armaduras del hormigón.

Una vez que el mortero nivelante haya fraguado completamente, se instalarán las nuevas placas, para enseguida proceder a retirar los apuntalamientos. En cualquier caso, los procedimientos que se utilicen para apuntalar, levantar y desapuntalar las vigas, deberán garantizar que no inducirán, ni en las placas ni en el resto de la estructura, esfuerzos no contemplados, desplazamientos o giros.

Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otros elementos de la estructura o del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el puente en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.307.0604 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.307.6a Limpieza de Placas de Apoyo.

La operación comprende todos los trabajos necesarios para limpiar completamente las placas de apoyo y las correspondientes juntas de dilatación, de acuerdo con lo especificado.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de placa de apoyo limpiada.

7.307.6b Reemplazo de Placas de Apoyo.

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para levantar y apuntalar los elementos que se apoyan en la placa por reemplazar, la remoción de la placa dañada, la preparación de una nueva zona de apoyo y la provisión y colocación de una nueva placa de apoyo del tipo elastomérico, así como la reinstalación del elemento al que sirve de apoyo.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de placa de apoyo reemplazada.

OPERACIÓN 7.307.7 REPARACIÓN DE SUPERESTRUCTURAS DE MADERA**7.307.0701 Descripción y Alcances**

Esta operación se refiere a los trabajos necesarios para reemplazar diferentes piezas de madera de la superestructura, incluyendo la reposición parcial o total de barandas, vigas, tableros, tablones de rodadura, pasillos, aceras, guardarruedas, etc., así como el reclavado y reapernado de todos los elementos que la conforman.

7.307.0702 Materiales

Maderas. Las maderas deberán cumplir con la calidad señalada en el Numeral 7.307.0902(1) y a lo especificado en el Numeral 7.307.0902(2) en cuanto a su preservación.

Herrajes. Deberán cumplir con lo indicado en el Numeral 7.307.0902.

7.307.0703 Procedimientos de Trabajo

El procedimiento de trabajo de reparación de la superestructura del puente de madera deberá realizarse, en lo que fuere pertinente, de acuerdo con lo dispuesto en el Numeral 7.307.0903 y sus numerales subordinados, en lo que respecta a actuaciones previas, ejecución y disposiciones adicionales.

7.307.0704 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.307.7 Reparación de Superestructuras de Madera.
Partida Rutinaria

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para retirar piezas que se encuentren en mal estado y reemplazarlas por otras nuevas, confeccionadas de acuerdo con lo especificado, incluyendo el herraje y otras piezas metálicas menores.

La operación se cuantificará por las pulgadas madereras (pulg-mad) que cubiquen las piezas reemplazadas.

OPERACIÓN 7.307.8 REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE MADERA**7.307.0801 Descripción y Alcances**

Esta operación se refiere a los trabajos necesarios para reemplazar diferentes piezas de madera de la infraestructura, incluyendo la reposición parcial o total de estribos, alas de estribos, pilotes, etc., así como el reclavado y reapernado de todos los elementos que la conforman.

7.307.0802 Materiales

Maderas. Las maderas deberán cumplir con la calidad señalada en el Numeral 7.307.0902(1) y con lo especificado en el Numeral 7.307.0902(2) en cuanto a su preservación.

Herrajes. Deberán cumplir con lo indicado en el Numeral 7.307.0902(3).

7.307.0803 Procedimientos de Trabajo

El procedimiento de trabajo de reparación de la infraestructura del puente de madera deberá realizarse, el lo que fuere pertinente, de acuerdo con lo dispuesto en el numeral 7.307.0903 y sus numerales subordinados, en lo que respecta a actuaciones previas, ejecución y disposiciones adicionales.

7.307.0804 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

7.307.8 Reparación de Infraestructuras de Madera.
Partida periódica

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para retirar piezas que se encuentren en mal estado y reemplazarlas por otras nuevas, confeccionadas de acuerdo con lo especificado, incluyendo el herraje y otras piezas metálicas menores.

La operación se cuantificará por las pulgadas madereras (pulg-mad) que cubiquen las piezas reemplazadas.

OPERACIÓN 7.307.9 INSTALACIÓN DE PUENTES DE MADERA**7.307.0901 Descripción y Alcances**

Esta Operación se refiere a los trabajos necesarios para instalar puentes de madera, tanto la infraestructura como la superestructura. Se incluye la instalación de puentes o badenes provisorios, desvíos o vados que sean necesarios para mantener el tránsito.

7.307.0902 Materiales

7.307.0902(1) Calidad de las Maderas. La madera aserrada o dimensionada deberá cumplir con los requisitos de tipo, especie, calidad y grado estructural señalados en el Proyecto y en esta Operación. De preferencia, las piezas destinadas a cada elemento estructural deberán ser de la misma especie.

Las maderas deberán cumplir los siguientes requisitos básicos:

- Deberán estar libres de corteza, pudrición, insectos u hongos.
- Deberán estar libres de partiduras, rajaduras, torceduras, agujeros, trozos faltantes, cantos muertos, corteza o resina, y de cualquier otro defecto que limite su resistencia o que afecte su geometría.
- Se podrán aceptar arqueaduras y encorvaduras hasta el límite señalado en la Tabla 2 de la norma NCh 1970 Parte 1, cualquiera sea el tipo de madera.
- Las grietas de secado no serán motivo de rechazo, siempre y cuando no comprometan la resistencia de la pieza.
- Se aceptarán sólo nudos firmes y fuera de la zona de fijación, siempre y cuando no comprometan la razón de resistencia considerada en el Proyecto. En caso de que éste no sea explícito al respecto, se aceptarán hasta tres nudos por cara, de diámetro inferior a 40 mm y que no atraviesen de una cara a otra.

Las piezas deberán tener las dimensiones y geometría indicadas en el Proyecto. Las destinadas a pasamanos y cintas de baranda, además de los tablonces para el piso del tablero, deberán ser cepilladas en las cuatro caras.

7.307.0902(2) Preservación de las Maderas. El Proyecto podrá establecer que las maderas de categorías 1, 2 y 3, según la norma NCh 789, sean tratadas con algún preservante y procedimiento señalado en la norma NCh 790, u otro sistema aceptado por la Dirección de Vialidad.

Las maderas de categorías 4 y 5, según la norma NCh 789, deberán necesariamente ser tratadas empleando alguna de las opciones de la norma NCh 790 u otra aceptada por la Dirección de Vialidad; además, deberá ceñirse a lo dispuesto en la norma NCh 819, especialmente las Tablas 3 y 5, en lo que respecta a retención y penetración del preservante.

Se exigirá certificación que acredite el tipo de tratamiento a que fue sometida la madera y los requisitos de retención y penetración alcanzados, según el uso de cada pieza. La extracción de muestras de la madera preservada se realizará de acuerdo con los procedimientos establecidos en la norma NCh 631.

7.307.0902(3) Herrajes. Los pernos, tirafondos y similares, tuercas y accesorios metálicos deberán ser de acero estructural galvanizado, y cumplir con lo señalado en el Proyecto y en las normas NCh 300, NCh 301 y NCh 302, según corresponda. Los clavos comunes de vástago liso deberán cumplir con NCh 1269.

7.307.0903 Procedimientos de Trabajo

7.307.0903(1) Actuaciones Previas. Antes de ejecutar las obras del puente, se deberá efectuar un despeje, emparejamiento y limpieza del área de trabajo, procediendo luego a replantear topográficamente el eje y las fundaciones del puente.

De ser necesario, se realizarán obras especiales para conducir o desviar las aguas fuera de la zona de las faenas. En caso de aguas de riego, se deberá tener presente que se deben mantener sin corte.

Los diseños y proyectos constructivos de puentes o badenes provisorios, desvíos o vados, necesarios para mantener el tránsito, deberán ser desarrollados y sometidos a aprobación previa del Inspector Fiscal.

La madera en la obra se mantendrá encastillada o apilada a una altura sobre el suelo no inferior a 0,40 m, de manera de conservar su condición hasta el momento de su uso. En las pilas deberán existir separaciones para asegurar la circulación de aire por los intersticios. Se deberá asegurar una protección eficaz contra las condiciones climáticas.

En el momento de la construcción, la madera deberá tener, en lo posible, un contenido de humedad igual al correspondiente a la humedad de equilibrio del lugar donde ella prestará servicio. En todo caso, el contenido de humedad máximo promedio será no superior a 20% en las Regiones del Libertador B. O'Higgins al norte y 30% en las restantes. El contenido de humedad se determinará según lo dispuesto en NCh 176.

7.307.0903(2) Ejecución. Las piezas de madera deberán cortarse con exactitud y ensamblarse con un buen ajuste, de manera que las uniones presenten un asiento uniforme sobre toda la superficie de contacto. Las entalladuras y las uniones de caja y espiga deberán calzar en forma estrecha; en las uniones no se aceptarán suples ni separaciones.

Los agujeros para pernos perforados con posterioridad a un tratamiento preservante deberán ser tratados con una mezcla de creosota - petróleo (50% - 50%) u otro sistema aprobado por la Dirección de Vialidad. Cuando las piezas deban colocarse en contacto con aguas de mar o lagos, se procurará evitar todo tipo de recortes, perforaciones o ensambles posteriores a la preservación. En caso que el Proyecto contemple pilotes de madera, ellos serán hincados una vez que se encuentre terminada la plataforma de trabajo. Los pilotes de madera serán protegidos contra hendiduras o astillamientos, envolviendo el extremo superior con anillos o bandas de metal u otro dispositivo aprobado para asegurar que el pilote pueda ser hincado sin daño.

Los clavos deberán colocarse con una fuerza calibrada, de manera que las cabezas queden a ras de la superficie de la madera. La aparición reiterada de marcas profundas de martillo se considerará como evidencia de mano de obra deficiente. Cuando se utilice perforación guía para los clavos, ésta no deberá tener un diámetro mayor que 80% del clavo por colocar.

En tableros con piso simple, consistente en un único estrato de tablonés apoyados sobre durmientes (basas) o vigas, éstos deben disponerse con el corazón hacia abajo, separados 6 mm entre sí, cuando la madera esté seca. Deberá controlarse el espesor de los tablonés de manera que, una vez colocados, la diferencia entre dos piezas adyacentes no supere 2 mm.

En tableros de piso doble, consistentes en dos capas de tablonés, apoyados sobre durmientes o vigas, la capa superior podrá disponerse en forma diagonal o paralela a la calzada, según se especifique. Los empalmes entre piezas deberán desplazarse al menos en 0,90 m. En los extremos del puente estas piezas deben biselarse.

7.307.0903(3) Disposiciones Adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar en forma alguna a otros elementos del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, señalizando adecuada y oportunamente la interrupción del tránsito y los desvíos o alternativas habilitadas para estos efectos.

7.307.0904 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

7.307.9 Instalación de Puentes de Madera
Partida Periódica

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para instalar completamente puentes de madera de acuerdo con lo especificado, incluyendo el herraje y otras piezas metálicas menores. Incluirá, además, cualquier puente provisorio, badén, desvío o vado que sea necesario para mantener el tránsito.

La operación se cuantificará por metro (m) de puente de madera instalado.

OPERACION 7.307.10 REPARACION SUPERFICIAL DE HORMIGONES**Operación Periódica****7.307.1001 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere a los trabajos necesarios para reparar hormigones deteriorados superficialmente (desintegrados, agrietados, con nidos de piedra, etc.). En consideración a que este tipo de fallas es, muchas veces, potencialmente generador de problemas más serios, es indispensable que las características y condicionantes de los trabajos de reparación sean el resultado de análisis y estudios realizados por profesionales experimentados en el campo de las estructuras viales.

Sin perjuicio que los estudios especializados puedan recomendar condiciones diferentes para distintas situaciones, en general las técnicas para reparar este tipo de fallas mantienen algunos aspectos básicos comunes, de manera que son éstas las que se especifican en esta operación.

7.307.1002 Materiales

El hormigón dañado se reemplazará por un mortero en base a resinas sintéticas, predosificado especialmente para este tipo de reparaciones, y que se deberá 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.

7.307.1003 Procedimientos de Trabajo.

Remoción del hormigón dañado. Normalmente la reparación de los hormigones dañados superficialmente consiste en remover completamente toda el área que presenta deterioro, y hasta la profundidad necesaria para encontrar hormigón firme y sano.

La remoción se hace mediante el uso de martillos, cinceles y otras herramientas o máquinas similares. La condición del hormigón se puede determinar en la práctica golpeando la superficie con un martillo; las áreas de hormigón sano producirán un sonido metálico agudo y vibrante, en tanto que en las de hormigón dañado el sonido será sordo y hueco.

La remoción debe conformar un perímetro de forma regular hasta lograr la superficie de las características señaladas, la que se deberá limpiar con aire a presión, asegurándose que éste se encuentre libre de aceite u otros contaminantes. Deberán removerse los contaminantes y el óxido de las barras de acero que hubieren quedado a la vista, para lo cual se empleará un chorro de arena u otro procedimiento apropiado que deje la superficie perfectamente limpia y sin ningún resto de óxidos.

Colocación del mortero de reparación. En general, salvo que las instrucciones del fabricante señalen otra cosa, no se deberá vaciar mortero de reparación cuando está lloviendo o nevando y cuando la temperatura de la superficie por reparar sea inferior que 5°C o superior que 30°C.

Una vez preparada la superficie por reparar, sobre ella se colocará una puente de adherencia en base a resinas sintéticas, aplicada con brocha, rodillo u otros elementos similares o que recomiende el fabricante.

El mortero de reparación debe prepararse de manera de obtener una mezcla perfectamente homogénea y que se ajuste a la dosificación prescrita; debe colocarse dentro del tiempo recomendado por el fabricante. El puente de adherencia debe encontrarse fresco al colocar la mezcla. La aplicación puede hacerse con una llana metálica u otra herramienta similar y aprobada; debe darse una textura superficial tan parecida como sea posible a la de la superficie no intervenida.

Salvo indicación diferente del fabricante, normalmente el mortero debe curarse mediante humedad, de preferencia con aspilleras húmedas, y mantenerse protegido del sol y del viento a lo menos por 3 días.

Finalmente deberá limpiarse completamente la zona de trabajo, especialmente las superficies colindantes a la intervenida.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar en forma alguna otros elementos de la estructura o del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos interfieran de alguna forma con el tránsito por el puente o por el camino, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.307.1004 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.307.10 Reparación Superficial del Hormigón.

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para reparar un área de hormigón dañado, removiendo todo el hormigón en malas condiciones existente y reemplazarlo por un mortero para reparaciones apropiado.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie reparada, cualquiera fuere el espesor y las características de la reparación.

OPERACION 7.307.11 REPARACION DE GRIETAS**Operación Periódica****7.307.1101 Descripción y Alcances.**

Esta operación comprende los trabajos necesarios para reparar hormigones que presenten grietas que comprometan la capacidad estructural de la obra. En consideración a que este tipo de fallas es, muchas veces, potencialmente generador de problemas más serios, es indispensable que las características y condicionantes de los trabajos de reparación sean el resultado de análisis y estudios realizados por profesionales experimentados en el campo de las estructuras viales.

Sin perjuicio que los estudios especializados, aplicados a las condiciones específicas de cada caso, puedan recomendar soluciones algo diferentes, en general las técnicas para reparar este tipo de fallas mantienen algunos aspectos básicos comunes, que son las que se especifican en esta operación.

7.307.1102 Materiales

Para sellar la grieta se deberá utilizar una mezcla inyectable en base a resinas epóxicas proveniente de un fabricante que garantice plenamente la calidad del producto, y que demuestre su aptitud para la función que se requiere. El producto deberá llegar a la faena 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.

Para programar adecuadamente las cantidades por preparar cada vez, es indispensable conocer perfectamente el tiempo de curado del producto sellador,

Deberá asegurarse que el producto para sellado quede completamente confinado durante el proceso de colocación, ya sea mediante inyecciones a presión o sólo por la gravedad. Para ello se utilizará una capa adhesiva en base a 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.

En la reparación de grietas en que el sellante se incorpora sólo por efectos de la gravedad, deben construirse rebordes o diques alrededor de la grieta, para lo cual se utilizará una masilla sellante plasto-elástica elaborada en base a una emulsión acrílica.

7.307.1103 Procedimientos de Trabajo.

Preparación de la grieta. El hormigón donde se encuentra la grieta por reparar debe tener a lo menos 28 días de edad. La grieta propiamente tal, así como unos 50 mm a cada lado de ella en la superficie, debe limpiarse perfectamente mediante chorro de agua, pulido, chorro de arena u otro procedimiento similar, que elimine la suciedad, el polvo y cualquier material que se encuentre suelto; se terminará con una limpieza con aire a presión, asegurándose que éste no contenga aceites u otras sustancias que pudieran impedir o limitar la adherencia del producto sellador. Asimismo, deberán retirarse los recubrimientos sueltos hasta 50 mm a cada lado de la grieta por reparar.

Al momento de iniciar el sellado, la superficie alrededor de la grieta debe encontrarse seca o saturada superficialmente seca, para aplicar el sello superficial; el interior de la grieta debe encontrarse sin agua libre.

Colocación del sello mediante inyección a presión. Salvo que las instrucciones del fabricante señalen otra cosa, en general no se deberá inyectar el producto de sellado cuando está lloviendo o nevando, y cuando la temperatura de la superficie por reparar o del aire sea inferior que 5°C o superior que 30°C. Deberá tenerse presente, además, cualquier otra limitante o precaución que recomiende el fabricante del producto para sellar.

La inyección se ajustará a la siguiente secuencia:

- Antes de instalar las boquillas para inyectar debe asegurarse que las aristas o bordes de la grieta se encuentren firmes; de no ser así, mediante una herramienta adecuada o por picado se deberá conformar, una ranura en forma de "V", de una profundidad no menor que 10 mm o hasta encontrar hormigón sano y firme.
- Colocar las boquillas de la inyección (puntos de entrada) en la superficie a lo largo de la grieta, a distancias no mayores que el espesor del elemento de hormigón o profundidad de la grieta. Cuando la grieta traspasa completamente el elemento, se deben colocar boquillas en ambas superficies pero en posiciones escalonadas; en el caso de losas, la grieta por la cara inferior se debe sellar con el producto para confinar en base a resinas epóxicas.

- Preparar el producto para confinar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y en ningún caso preparar más cantidad que la que se pueda utilizar antes que se endurezca. Sellar superficialmente toda la grieta, incluso alrededor de las boquillas y la ranura en forma de "V", si corresponde.
- Una vez endurecido el producto para confinar (normalmente transcurridas unas 24 horas), se aplica aire comprimido al circuito para comprobar si el sistema se encuentra abierto y libre en todos sus puntos. El procedimiento permite además eliminar cualquier resto de polvo u otro contaminante y verificar si el sistema es estanco.
- Aceptadas las condiciones en que operará el sistema de inyección, se debe preparar el producto para sellar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en ningún caso preparar más cantidad que la que se pueda utilizar antes que se endurezca.
- El sellador se debe inyectar a una presión constante, asegurándose de lograr una penetración pareja y completa y sin incorporar vacíos o aire dentro del producto de sellado.
- Se debe comenzar inyectando por el punto más bajo de la grieta y continuar hasta que el sellante comience a salir por la boquilla adyacente. Antes de seguir inyectando por el siguiente punto, se debe asegurar que se ha llenado completamente la grieta entre los dos puntos. Cuando ésta atraviesa completamente el elemento se debe verificar, además, que el sellante comienza a aflorar por el siguiente punto de la cara opuesta del elemento. Hechas esas comprobaciones se procede a obturar esos punto e iniciar la inyección del siguiente.
- Cuando se presenten situaciones en que el sellante no penetró bien en la grieta o sólo lo hizo parcialmente, la Inspección Fiscal deberá dejar constancia por escrito de lo sucedido para una evaluación posterior del Ingeniero Especialista.

Una vez que la mezcla haya endurecido se deberá terminar la superficie en la zona de la grieta reparada, para lo cual el sello superficial se deberá remover mediante discos abrasivos u otras herramientas adecuadas, hasta lograr una superficie lisa, suave y en el mismo plano que el hormigón que rodea la grieta.

Finalmente deberá limpiarse completamente la zona de trabajo, especialmente las superficies colindantes a la intervenida.

Colocación del sello por gravedad. Salvo que las instrucciones del fabricante señalen otra cosa, en general no se deberá inyectar el producto de sellado cuando está lloviendo o nevando, ni cuando la temperatura de la superficie por reparar o del aire sea inferior que 5° C o superior que 30° C. Deberá tenerse presente, además cualquier otra limitante o precaución que recomiende el fabricante del producto para sellar.

La inyección por gravedad se ajustará a la siguiente secuencia:

- Antes de iniciar el procedimiento, debe asegurarse que las aristas o bordes de la grieta se encuentren firmes; de no ser así, mediante una herramienta adecuada o por picado, se deberá conformar una ranura en forma de "V", de una profundidad no menor que 10 mm, o hasta encontrar hormigón sano y firme. Debe asegurarse que este trabajo no haya obturado la grietas ni que quede material suelto dentro de ella.
- Cuando no se haya creado la ranura en "V" recién descrita, alrededor de la grieta deberá formarse un cordón continuo, que se debe ir cerrando cada ciertos trechos de manera de crear varios diques.
- Preparar el producto para confinar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en ningún caso preparar más cantidad que la que se pueda utilizar antes que se endurezca. Sellar superficialmente la cara inferior de toda la grieta, si corresponde, utilizando el producto para confinar en base a resinas epóxicas.
- Preparar el producto para sellar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en ningún caso preparar más cantidad que la que se pueda utilizar antes que se endurezca. Vaciarlo en forma uniforme y continua a lo largo de los diques o canales en "V" de manera de lograr un llenado completo de la grieta, sin incorporar vacíos o aire al producto de sellado.
- Cuando el sellante no haya penetrado bien en una zona de la grieta, la Inspección Fiscal deberá dejar constancia por escrito de lo sucedido para una evaluación posterior del Ingeniero Especialista.

Una vez que la mezcla haya endurecido se deberá terminar la superficie en la zona de la grieta reparada, para lo cual el sello superficial se deberá remover mediante discos abrasivos u otras herramientas adecuadas, hasta lograr una superficie lisa, suave y en el mismo plano que el hormigón que rodea la grieta.

Finalmente deberá limpiarse completamente la zona de trabajo, especialmente las superficies colindantes a la intervenida.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar en forma alguna otros elementos de la estructura o del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos interfieran de alguna forma con el tránsito por el puente o por el camino, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.307.1104 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.307.11a Relleno de Grietas por Inyecciones.

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para reparar una grieta en un hormigón estructural, inyectando a presión un producto sellante apropiado.

La operación se cuantificará por kilogramo (kg) de producto inyectado, cualquiera fuere el espesor y las características de la grieta.

7.307.11b Relleno de Grietas por Gravedad.

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para reparar una grieta en un hormigón estructural, rellenándola con un producto sellante apropiado introducido por gravedad.

La operación se cuantificará por kilogramo (kg) de producto de relleno colocado, cualquiera fuere el espesor y las características de la grieta.

OPERACION 7.307.12 REPARACION DE HORMIGON CON ARMADURAS CORROIDAS**Operación Periódica****7.307.1201 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere a los trabajos necesarios para reparar hormigones que presentan daños por corrosión de las armaduras. Incluye la colocación de un producto inhibidor de la corrosión, así como la reposición del hormigón mediante mortero proyectado mecánicamente. De igual modo, incluye la colocación o reemplazo de armaduras, si se observa una pérdida de sección de éstas.

En consideración a que este tipo de fallas es, potencialmente, generadora de problemas más serios, es indispensable que las características y condiciones de los trabajos de reparación sean el resultado del análisis y estudios realizados por profesionales experimentados en el campo de las estructuras viales.

7.307.1202 Materiales

Como inhibidores de la corrosión de las armaduras se utilizarán productos en base a resinas epóxicas.

Para reemplazar el hormigón retirado se colocará un mortero proyectado mecánicamente que cumpla con lo dispuesto en el Numeral 5.502.202 y la granulometría TN 10 - 0,315 de la Tabla 5.502.202.A de la Sección 5.502, Hormigones de Revestimiento, del MC-V5. El mortero deberá cumplir, además, con los siguientes requisitos:

- Resistencia a la compresión a las 24 horas : 20 MPa
- Resistencia a la compresión a los 28 días : 50 MPa
- Resistencia a la flexotracción a los 28 días : 10 MPa

7.307.1203 Procedimientos de Trabajo.

Preparación de la superficie. Las superficies por cubrir con el mortero proyectado deben estar sanas y firmes y encontrarse limpias de toda suciedad o substancia que pudiera impedir la adherencia, tanto del producto inhibidor de la corrosión como del mortero proyectado. Para ello se deberá remover completamente toda el área que presenta deterioro y hasta la profundidad necesaria para encontrar hormigón en esas condiciones.

La remoción se hará mediante el uso de martillos, cinceles y otras herramientas o máquinas similares. La condición del hormigón se puede determinar en la práctica golpeando la superficie con un martillo; las áreas de hormigón sano producirán un sonido metálico, agudo y vibrante, en tanto que en las con hormigón dañado el sonido será sordo y hueco.

La remoción debe conformar un perímetro de forma regular, y alcanzar la profundidad necesaria para despejar completamente las barras de acero y hasta 25 mm por detrás de ellas. Luego la superficie se deberá limpiar con aire a presión, asegurándose que éste se encuentre libre de aceite u otros contaminantes; de las barras de acero deberán removerse, además, los contaminantes y el óxido, para lo cual se deberá emplear un chorro de arena u otro procedimiento apropiado que deje la superficie perfectamente limpia y sin ningún resto de óxidos. Si se detecta una pérdida de sección de las armaduras, ésta se debe reponer de acuerdo con las instrucciones del proyectista o como lo especifique el proyecto.

Si existieran grietas, ellas deberán tratarse de acuerdo con lo que señale el Ingeniero Proyectista, ajustándose a lo dispuesto en la Operación 7.307.11, Reparación de Grietas, de este Volumen.

Cuando los trabajos interfieran de alguna forma con el tránsito del camino, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.307.1204 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.**7.307.12 Reparación de Hormigones con Armaduras Corroídas.**

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para reparar un área de hormigón dañado y con las armaduras corroídas, para lo cual se considera remover todo el hormigón en mal estado, limpiar las enfierraduras dañadas (agregando nuevas armaduras si fuera necesario), para enseguida protegerlas mediante un inhibidor de la corrosión y rellenar con un mortero proyectado.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie reparada, cualquiera fuere el espesor y las características de la reparación.

OPERACIÓN 7.307.13 REPOSICIÓN DE TABLERO DE MADERA SOBRE VIGAS METÁLICAS**7.307.1301 Descripción y Alcances**

Esta operación se refiere a los trabajos necesarios para reemplazar un tablero de madera sobre vigas metálicas en un puente, lo que incluye el desarme y traslado de los materiales del tablero antiguo que se cambia y la confección del tablero nuevo.

7.307.1302 Materiales

Maderas. Las maderas deberán cumplir con la calidad señalada en el Numeral 7.307.0902(1) y con lo especificado en el Numeral 7.307.0902(2) en cuanto a su preservación.

Herrajes. Deberán cumplir con lo indicado en el Numeral 7.307.0902(3).

7.307.1303 Procedimientos de Trabajo

El procedimiento de trabajo de reposición del tablero de madera sobre vigas metálicas deberá realizarse, en lo que fuere pertinente, de acuerdo con lo dispuesto en el Numeral 7.303.0903 y sus Números subordinados, en lo que respecta a actuaciones previas, ejecución y disposiciones adicionales.

Desarme del tablero existente. El tablero existente deberá ser totalmente desarmado, cuidando de no dañar los elementos susceptibles de ser reutilizados.

Confección del tablero nuevo. El tablero será ejecutado en estricta conformidad con las escuadrías, formas, dimensiones, cotas, alineamientos y pendientes que se indiquen en el Proyecto.

La colocación y fijación de los tablonos de resistencia deberá asegurar el paralelismo de sus caras. Se colocarán de manera tal que uno de sus cantos se apoye en las vigas metálicas y se afianzarán a los travesaños y entre sí mediante clavos de calibre N°5 BWG y 6" de largo, o de acuerdo con lo señalado en el Proyecto. Deberán quedar separados a una distancia de 8 mm, para lo que se colocarán 4 separadores por tablón. Los separadores deberán ser de madera prensada o contrachapada. El Inspector Fiscal podrá autorizar otros tipos de separadores, así como también una separación distinta.

Una vez colocados los travesaños y tablonos de resistencia, se procederá a nivelar y cepillar la superficie, de manera que ésta quede completamente lisa, nivelada y sin cantos hundidos o sobresalientes. En todo caso, el nivelado y/o cepillado no deberá afectar la escuadría de la madera en más de un 0,1% de sus dimensiones.

Recibida conforme la superficie por el Inspector Fiscal, se procederá a la colocación de los tablonos de la cinta de rodadura, tacos, guardarruedas, pasillos y barandas, de acuerdo con los planos del Proyecto.

Los clavos, pernos y tirafondos para fijar estos elementos se afianzarán exclusivamente en los travesaños. En ningún caso se aceptará su afianzamiento en los tablonos de resistencia.

7.307.1304 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

7.307.13 Reposición de Tableros de Madera sobre Vigas Metálicas.
Partida Periódica

La operación comprende todos los trabajos, transporte y suministro de materiales necesarios para retirar un tablero en mal estado y reemplazarlo por otro nuevo, confeccionado de acuerdo a lo especificado, incluyendo el herraje y otras piezas metálicas menores.

La operación se cuantificará por metro (m) de tablero y la medición se hará de acuerdo con el largo total de tablero requerido por el puente del Proyecto.

OPERACIÓN 7.307.14 CONSERVACIÓN Y REPARACIÓN DE BALSAS DE MADERA**7.307.1401 Descripción y Alcances**

Esta operación define los trabajos necesarios para reparar o reconformar parcial o totalmente balsas de madera existentes, incluyendo el reemplazo de piezas de rodadura, reparaciones de casco, calafateos, cambio de cuadernas, pinturas, arenado, construcción de barandas, etc.

7.307.1402 Materiales

Maderas. Las maderas deberán cumplir con la calidad señalada en el Numeral 7.307.0902(1) y con lo especificado en el Numeral 7.307.0902(2) en cuanto a su preservación.

Herrajes. Deberán cumplir con lo indicado en el Numeral 7.307.0902(3).

Otros materiales. Serán asfalto, estopa, pintura y, diluyentes.

7.307.1403 Procedimientos de Trabajo

Las intervenciones de conservación o reparación serán definidas en el Proyecto.

La madera en la obra se mantendrá encastillada o apilada a una altura sobre el suelo no inferior a 0,40 m, de manera de conservar su condición hasta el momento de su uso. En las pilas deberán existir separaciones para asegurar la circulación de aire por los intersticios. Se deberá asegurar una protección eficaz contra las condiciones climáticas.

Si el Proyecto lo establece, se aplicará pintura anticorrosiva en las superficies metálicas.

Los trabajos de calafateado, impermeabilización y pintado deben realizarse en forma prolija.

7.307.1404 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición**7.307.14a Conservación de Balsas de Madera**
Partida Periódica

Consiste en la reparación parcial de balsas de madera como: reemplazo de piezas de rodadura, reparaciones de casco, calafateos, cambio de cuadernas, pinturas, arenados y otros.

La operación se cuantificará en metros (m).

7.307.14b Reparación de Balsas de Madera
Partida Periódica

La operación consiste en la reconstrucción parcial o total de la Balsa de madera existente, incluye pinturas, construcción de barandas, reposición total de la rodadura.

La operación se cuantificará en metros (m).

OPERACION 7.307.15 CONSERVACION Y REPARACION DE PUENTES DE HORMIGON Y/O ESTRUCTURAS METALICAS**Operación Rutinaria****7.307.1501 Descripción y Alcances.**

Esta operación comprende todos los trabajos necesarios que permitan efectuar reparaciones puntuales de carácter no estructural de elementos en puentes de hormigón y/o estructuras metálicas.

Se contempla la reparación de pasamanos, barandas metálicas y cualquier otro elemento que forme parte de la superestructura que se encuentre en mal estado, incluyendo la sujeción de cantoneras.

Los materiales y procedimientos deberán ajustarse a las operaciones 7.307.1 y 7.307.7 de este Volumen, en todo aquello que no se contraponga a la presente especificación.

7.307.1502 Materiales.

Los materiales estructurales tales como hormigón, acero, estucos, que se usarán para efectuar estos trabajos tendrán las mismas características técnicas y estructurales de los existentes y tanto su calidad como la forma de colocarlos será según lo indicado en la lámina respectiva o según lo indique la Inspección Fiscal.

Se utilizarán pinturas antióxido y esmalte sintético, para pintar los elementos reemplazados y/o reparados. El color y tonalidad del esmalte sintético será similar al que tenía el elemento reparado, acorde al resto de los elementos del mismo tipo existente en el puente.

7.307.1503 Procedimientos de Trabajo.

En cuanto a las barandas de cualquier tipo, fuera del estuco u otras obras menores, se reconstruirán o recolocarán secciones de barandas, o partes de barandas faltantes, deterioradas o destruidas.

Se deben pintar los elementos de la superestructura que hayan sido reemplazados. La pintura a emplearse deberá ser aprobada por la Inspección Fiscal. Antes de pintar se procederá a quitar el polvo, suciedad, moho y escamas de la pintura existente, de ser posible con un soplete oxioacetilénico, y luego raspando o escobillando con elementos adecuados. El aceite, grasas y sales, deberán removerse mediante una limpieza con solventes.

A las estructuras de acero, exceptuando las cantoneras, se les aplicará dos capas de antióxido de distinto color para distinguir su colocación, y luego una capa de pintura tipo esmalte sintético básica y una final. No se deberá pintar cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C, o cuando se espera una baja a 0 °C antes que la pintura haya secado. Tampoco cuando llueva, nieve o haya neblina. Cada capa deberá aplicarse como una película pareja de espesor uniforme y deberá alcanzar el correcto estado de secado antes de aplicar la capa siguiente.

De igual forma se considera la limpieza del puente en cuanto a sistema de drenaje, muros y otros elementos menores.

7.307.1504 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

7.307.15a Conservación de Puentes de Hormigón y/o Estructuras Metálicas.

La operación se cuantificará en metros (m).

7.307.15b Reparación de Puentes de Hormigón y/o Estructuras Metálicas.

La unidad de medida y pago será el metro (m) de elemento reparado e incluye todos los materiales, herramientas, pinturas, etc. que sean necesarios para su ejecución. El precio unitario será plena compensación por todas las actividades necesarias para ejecutar la operación conforme a esta especificación y demás documentos del contrato.

OPERACION 7.307.16 MONTAJES PUENTES MODULARES DE EMERGENCIA**Operación Eventual****7.307.1601 Descripción y Alcances.**

Las obras que considera esta partida consisten en el carguío, transporte, descarguío de todos los equipos y accesorios que se requieren para el montaje del puente modular, además se debe considerar en este ítem la construcción de accesos y apoyos del puente.

7.307.1602 Materiales.

Se requieren, motosierras, tablonas, tecles, stilford, equipos de iluminación, equipos de comunicaciones, materiales granulares etc.

7.307.1603 Procedimientos de Trabajo.

Disponer y tomar medidas de seguridad tanto en el carguío, descarguío y construcción del puente mecano en la maestranza, en las vías de tránsito y en la obra considerando todos los elementos y dispositivos de seguridad que sean convenientes.

Se seleccionarán los componentes del puente, equipos, herramientas, campamento, camiones, vehículos de apoyo, grúa, etc., de acuerdo a la luz requerida.

Las faenas deberán ejecutarse con una grúa, cuya capacidad de carga no sea inferior a 15ton.

Previo traslado y montaje del puente modular, el contratista o quien requiera éste, deberá diseñar y construir accesos, apoyos del puente y obras de protección de los apoyos del puente cuando sea necesario, lo que será sometido a revisión y aprobación del Departamento de Puentes.

Los accesos deberán contemplar a lo menos 2 veces la longitud del puente a instalar; rectos tanto en la entrada y salida de puente, un ancho de calzada a lo menos de 7 m con un CBR no menor que 80% y con una densidad de compactación mínima de 95% D.C.M.S. Nivelados y completamente horizontales.

Los apoyos del puente deberán considerar una fundación óptima de tal forma que aseguren el tránsito en forma continua y sin interrupciones, la fundación dependiendo de las condiciones del terreno podrá ser directa, semi profunda o profunda.

Los componentes y los módulos del puente se acopiaran a un costado del eje del acceso elegido, secuencialmente, de acuerdo a la metodología y construcción del armado de nariz de lanzamiento y construcción del puente.

7.307.1604 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.**7.307.16 Montajes de Puentes Modulares**

La unidad de medida será un global (GL).

SECCION 7.308 SEGURIDAD VIAL**OPERACION 7.308.1 LIMPIEZA DE SEÑALES****Operación Rutinaria****7.308.0101 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere a la limpieza de la cara donde se encuentran los símbolos y leyendas de una placa de señalización, tanto vertical como montada en un pórtico, incluyendo postes y estructuras soportantes. El objetivo es eliminar rayados, retirar el polvo, grasas, aceites, papeles adheridos o cualquier otra suciedad que disminuya la nitidez y legibilidad.

7.308.0102 Materiales.

Se utilizará cualquier material que no dañe ni perjudique la vida útil de la señal.

7.308.0103 Procedimientos de Trabajo.

Se utilizará cualquier procedimiento de trabajo que asegure una perfecta limpieza de la señal.

Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar en forma alguna el pavimento, las bermas y demás elementos del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

Cada vez que se intervengan las señales, se deberá actualizar la información de las obras realizadas, a través de los sistemas vigentes e implementados en las diferentes Direcciones Regionales de Vialidad, con el propósito de mantener actualizado el archivo del Inventario Vial de Conservación en el ámbito de la Seguridad Vial.”

7.308.0104 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.**7.308.1a Limpieza de Señales Verticales Laterales**

La operación comprende todos los trabajos necesarios para limpiar la cara que contiene los símbolos y leyendas de las señales camineras verticales, de acuerdo con los procedimientos especificados, cualquiera fueren sus dimensiones, posición o características, como asimismo los postes y la estructura soportante.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de señal limpia.

7.308.1b Limpieza de Señales Verticales sobre la Calzada

La operación comprende todos los trabajos necesarios para limpiar la cara que contiene los símbolos y leyendas de las placas con señales instaladas en marcos portaletreiros y otras estructuras similares, de acuerdo con los procedimientos especificados, cualquiera fueren sus dimensiones, posición o características, como asimismo los postes y la estructura soportante.

La operación se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de señal limpia.

OPERACIÓN 7.308.2 REACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES VERTICALES LATERALES

Operación Rutinaria

7.308.0201 Descripción y Alcances

Esta operación especifica los trabajos requeridos para reacondicionar o reparar señales verticales laterales. Incluye el reacondicionamiento de postes, así como de placas de señales, sean preventivas, reglamentarias, informativas, o elementos de apoyo permanente, cualesquiera fueren sus dimensiones y características.

La operación considera la reutilización de los elementos que presenten torceduras menores, pero que puedan ser enderezadas según se indica en 7.308.0203, y de los postes en buenas condiciones, por lo que no incluye el reemplazo de postes ni placas.

Esta operación no considera el caso de estructuras de sustentación distintas de postes, como son las reticulares o tubulares para señales verticales de superficie mayor que 12 m².

7.308.0202 Materiales

Elementos retrorreflectantes. Las leyendas, letras, ribetes, números, flechas, pictogramas y símbolos se materializarán mediante láminas retrorreflectantes, de los colores y formas específicas y que cumplan los requisitos estipulados en la Sección 6.302 del MC-V6.

Pernos y otros materiales. Los pernos y otros elementos para fijar las placas serán del tipo y calidad especificados en el Numeral 5.702.201(3) del MC-V5.

Pintura. En las placas y postes no galvanizados se empleará pintura anticorrosiva sintética y esmalte alquid-fenólico compatible con el anticorrosivo, color gris perla.

Hormigón. El hormigón de la fundación será grado G17 según Sección 5.501 del MC-V5.

7.308.0203 Procedimientos de Trabajo

Postes. Cuando resulte necesario remover un poste para reacondicionarlo, se lo recolocará en el terreno según las disposiciones señaladas en la Lámina 4.303.003 MC-V4.

Sólo deberán reutilizarse postes que no presenten torceduras ni dobleces, por lo que, si resulta necesario removerlos, deberán utilizarse procedimientos que le eviten todo daño innecesario. Se aceptarán postes con abolladuras, siempre que no impliquen torceduras; serán aceptables cuando no se desvíen, en ningún sentido, en más de 0,01 m respecto de una línea recta teórica.

La readecuación implica una limpieza completa, retirando todo vestigio de hormigón, pintura suelta, herrumbre y cualquier otra suciedad. Se removerán todas las materias extrañas o perjudiciales, sean grasas, aceites, lubricantes de corte y toda presencia de material soluble o contaminante de la superficie de acero, utilizando todo lo que sea necesario, como solventes, emulsiones, compuestos de limpieza, limpieza a vapor, o materiales similares y métodos que ejerzan una acción disolvente o de limpieza. La herrumbre y la pintura suelta se eliminarán mediante raspado y cepillado manual con escobilla de acero.

Una vez limpios los postes no galvanizados, se pintarán con dos capas de anticorrosivo aplicado con pistola, cada una de color diferente, de 50 µm de espesor total mínimo de película seca, y se terminarán con dos capas de esmalte alquid-fenólico compatible con el anticorrosivo, color gris perla, aplicado con pistola, de 50 µm de espesor total mínimo, o según lo indicado en el proyecto.

Placas. Sólo deberán reutilizarse placas en buen estado, que sólo presenten torceduras, dobleces o abolladuras menores, que no impidan afianzarlas perfectamente a los elementos de sustentación. Las placas deberán limpiarse completamente, retirando todo vestigio de grasas, pintura, láminas reflectantes, escamas de laminación, herrumbre, pinturas sueltas o mal adheridas y cualquier otra suciedad. A esos efectos, se empleará todo lo que sea necesario, como cepillos de alambre mecánicos, herramientas mecánicas de impacto, esmeriladoras mecánicas o una combinación de ellos. Al término de la limpieza, la superficie deberá presentarse rugosa y con un claro brillo metálico. En este tipo de limpieza debe cuidarse de no bruñir la superficie metálica, a fin de lograr una buena adherencia de la pintura a la base.

En caso de placas galvanizadas, los procedimientos deberán asegurar que el galvanizado no sea removido.

Una vez limpias, las placas no galvanizadas recibirán por el reverso el mismo tratamiento anticorrosivo de cuatro capas descrito en este Numeral para los postes. Por el anverso sólo se aplicarán las dos capas de anticorrosivo.

Las placas deberán cubrirse por el anverso con láminas retrorreflectantes. Estas láminas, incluyendo los requisitos de tipo, color, contraste y niveles mínimos de retrorreflectancia, más los requisitos de textos, ribetes, números, flechas, pictogramas y símbolos, deberán cumplir con lo estipulado en la Sección 6.302 del MC-V6 y en el Proyecto.

Por el reverso, deberá llevar un símbolo retrorreflectante que exprese que es propiedad fiscal, según se indica en las Láminas 4.303.501 y 4.303.502 del MC-V4.

Los bastidores que se reutilicen tendrán el mismo procedimiento de limpieza y pintado indicados en este Numeral para los postes.

Las placas se fijarán al o a los postes mediante elementos que cumplan con lo señalado en el Numeral 5.702.201(3) del MC-V5. Los pernos se afianzarán mediante un sellante epóxico dispuesto en su base, evitándose el uso de cualquier otro método de inutilización del hilo de ellos (soldadura, doblado, borrado mecánico del hilo), por el potencial daño a la protección otorgada por el galvanizado que los recubre.

Durante todo el tiempo que tarde el reacondicionamiento de las señales del tipo reglamentario y preventivas, se deberá mantener en el mismo lugar una señal provisoria que cumpla la misma función que la retirada o en reparación.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, el pavimento, las bermas y demás elementos del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

Cada vez que se intervengan las señales, se deberá actualizar la información de las obras realizadas, a través de los sistemas vigentes e implementados en las diferentes Direcciones Regionales de Vialidad, con el propósito de mantener actualizado el archivo del Inventario Vial de Conservación en el ámbito de la Seguridad Vial.

7.308.0204 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.**7.308.2a Reacondicionamiento de Placas de Señales Verticales Laterales**

La operación comprende todos los trabajos necesarios para reacondicionar placas de señalización vertical lateral, cualesquiera fueren sus dimensiones y características. Incluye desmontar la placa, si fuere necesario, enderezarla para dejarla en una condición aceptable; incluye también la limpieza y pintura, así como la colocación de los símbolos y leyendas que se indiquen, con los materiales especificados para cada situación.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de placa reacondicionada y reinstalada en el camino.

7.308.2b Reacondicionamiento de Postes para Señales Verticales Laterales

La operación comprende todos los trabajos necesarios para reacondicionar postes de señalización vertical lateral, cualquiera fueren sus dimensiones y características. Incluye desmontar la placa y el propio poste, si fuera necesario, enderezarlo para dejarlo en una condición aceptable; incluye también la limpieza y pintura, así como la recolocación en el terreno empotrándolo con hormigón, y la recolocación de la placa.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de poste reacondicionado y reinstalado en el camino.

OPERACION 7.308.3 REACONDICIONAMIENTO DE SEÑALES VERTICALES SOBRE LA CALZADA**Operación Rutinaria****7.308.0301 Descripción y Alcances.**

Esta operación especifica los trabajos requeridos para reparar señales verticales sobre la calzada, tipo marco o bandera, incluyendo la reparación de las placas de señales. Los pórticos a que se hace referencia son los definidos en el MC-V4 y MC-V5, cualquiera fueren sus dimensiones y características.

7.308.0302 Materiales.

Perfiles. Los perfiles que forman parte de la estructura del pórtico y que resulte necesario reemplazar, deberán ajustarse a lo indicado en el MC-V4 y MC-V5, o a los planos específicos del proyecto de señalización vertical sobre la calzada, aprobados por la Dirección de Vialidad, según corresponda.

Los perfiles para reemplazar secciones deterioradas de los bastidores deberán ajustarse a lo estipulado en el MC-V5, o según proyecto aprobado por la Dirección de Vialidad.

Elementos retrorreflectantes. Las leyendas, letras, ribetes, números, flechas, pictogramas y símbolos se materializarán mediante láminas retrorreflectantes, de los colores y formas específicas, que cumplan los requisitos estipulados en la Sección 6.302 del MC-V6.

Pintura. En las placas y estructuras no galvanizadas se empleará pintura anticorrosiva sintética y esmalte alquid-fenólico, compatible con el anticorrosivo, color gris perla.

Pernos y otros materiales. Los pernos y otros elementos para fijar las placas serán del tipo y calidad especificados en el Numeral 5.702.201(3) del MC-V5.

Hormigón. Cuando resulte necesario remover el marco o pórtico de una señal vertical sobre la calzada para reacondicionarlo, éste se recolocará en el terreno en una fundación de hormigón armado de las dimensiones y características que se indican en las Láminas 4.303.101 a 4.303.402 del MC-V4, o en el proyecto aprobado por la Dirección de Vialidad. El hormigón deberá cumplir con lo dispuesto en la Sección 5.501 Hormigones del MC-V5. El acero cumplirá con lo dispuesto en la Sección 5.503 Acero para armaduras y alta resistencia.

7.308.0303 Procedimientos de Trabajo.

Generalidades. Los pórticos podrán repararse directamente en el terreno o desmontarse, parcial o totalmente, para trabajar en taller, según lo que resulte más adecuado. En este último caso, el anclaje de la estructura deberá restituirse en las mismas condiciones originales o del proyecto, si lo hubiere.

Todos los elementos que no puedan ser reparados satisfactoriamente deberán reemplazarse por nuevos, cumpliendo con lo indicado en las Secciones 5.702 ó 5.703 del MC-V5, según correspondiere.

Pórticos y bastidores. Las secciones de acero que integran los pórticos, pilares y vigas, así como los perfiles de los bastidores, que presenten torceduras o dobleces, deberán enderezarse o, si ello no es posible, reemplazarse por elementos iguales en buen estado. Si es necesario, también deberá repararse la fundación, reemplazando pernos de anclaje y cualquier otro elemento que se encuentre deteriorado, según proyecto original o cumpliendo con lo indicado en las Láminas 4.303.101 a 4.303.402 del MC-V4, las Secciones 5.702 ó 5.703 del MC-V5 ó en el proyecto.

Los perfiles de acero serán objeto de limpieza grado SSPC-SP2, de acuerdo con lo indicado en el Numeral 7.308.0203 de este Volumen.

Una vez limpios, los elementos no galvanizados se pintarán con anticorrosivo y esmalte, de acuerdo con lo indicado en el Numeral 7.308.0203 de este Volumen.

Placas. Las placas por reutilizar deberán quedar en las mismas condiciones de calidad, limpieza, protección anticorrosiva, láminas retrorreflectantes e identificación al reverso descritas en el Numeral 7.308.0203 de este Volumen.

Las placas se fijarán a las estructuras mediante los elementos que cumplan con lo señalado en el Numeral 5.702.201(3) del MC-V5. Los pernos se afianzarán mediante un sellante epóxico dispuesto en su base, evitándose el uso de cualquier otro método de inutilización del hilo de ellos (soldadura, doblado, borrado mecánico del hilo), por el potencial daño a la protección otorgada por el galvanizado que los recubre.

Durante todo el tiempo que tarde el reacondicionamiento de una señal de este tipo, en el mismo lugar de ésta se deberá mantener una señal vertical lateral provisoria, que cumpla la misma función de la que se encuentra en reparación, y que tenga dimensiones concordantes con la velocidad del tramo o sector del camino.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, el pavimento, las bermas y demás elementos del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

Cada vez que se intervengan las señales, se deberá actualizar la información de las obras realizadas, a través de los sistemas vigentes e implementados en las diferentes Direcciones Regionales de Vialidad, con el propósito de mantener actualizado el archivo del Inventario Vial de Conservación en el ámbito de la Seguridad Vial.

7.308.0304 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.308.3a Reacondicionamiento de Señales Verticales Sobre la Calzada, 1 Pista

La operación comprende todos los trabajos necesarios para reacondicionar las señales verticales sobre la calzada, de una pista, en que se deberán reparar las fundaciones, enderezar las piezas torcidas, o reemplazarlas por otras nuevas si ello no es posible; comprende también la limpieza y pintura, así como la colocación de los símbolos y leyendas que se indiquen, con los materiales especificados para cada situación, cualesquiera fueren su tipo y dimensiones, los desmontajes, montajes y traslados que resulten necesarios.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de señal vertical sobre la calzada, de una pista, reacondicionada, cualesquiera fueren sus dimensiones y características.

7.308.3b Reacondicionamiento de Señales Verticales Sobre la Calzada, 2 Pistas

La operación comprende todos los trabajos necesarios para reacondicionar las señales verticales sobre la calzada de dos pistas, en que se deberán reparar las fundaciones, enderezar las piezas torcidas, o reemplazarlas por otras nuevas si ello no es posible; comprende también la limpieza y pintura, así como la colocación de los símbolos y leyendas que se indiquen, con los materiales especificados para

cada situación, cualesquiera fueren su tipo y dimensiones, los desmontajes, montajes y traslados que resulten necesarios.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de señal vertical sobre la calzada de dos pistas reacondicionada, cualquiera fueren sus dimensiones y características.

7.308.3c Reacondicionamiento de Señales Verticales Sobre la Calzada, 3 Pistas

La operación comprende todos los trabajos necesarios para reacondicionar las señales verticales sobre la calzada de tres pistas, en que se deberán reparar las fundaciones, enderezar las piezas torcidas, o reemplazarlas por otras nuevas si ello no es posible; comprende también la limpieza y pintura, así como la colocación de los símbolos y leyendas que se indiquen, con los materiales especificados para cada situación, cualesquiera fueren su tipo y dimensiones, los desmontajes, montajes y traslados que resulten necesarios.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de señal vertical sobre la calzada de tres pistas, reacondicionada, cualquiera fueren sus dimensiones y características.

7.308.3d Reacondicionamiento de Señales Verticales sobre la Calzada, 4 Pistas

La operación comprende todos los trabajos necesarios para reacondicionar las señales verticales sobre la calzada de cuatro pistas, en que se deberán reparar las fundaciones, enderezar las piezas torcidas, o reemplazarlas por otras nuevas si ello no es posible; comprende también la limpieza y pintura, así como la colocación de los símbolos y leyendas que se indiquen, con los materiales especificados para cada situación, cualesquiera fueren su tipo y dimensiones, los desmontajes, montajes y traslados que resulten necesarios.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de señal vertical sobre la calzada de cuatro pistas reacondicionada, cualquiera fueren sus dimensiones y características.

OPERACIÓN 7.308.4 REEMPLAZO DE SEÑALES VERTICALES**7.308.0401 Descripción y Alcances.**

La operación especifica los trabajos requeridos para reemplazar total o parcialmente señales verticales laterales y sobre la calzada, que no puedan reacondicionarse mediante otras operaciones. Se incluyen las placas y los elementos de sustentación de señales verticales, y/o los elementos de apoyo permanente, cualesquiera fueren sus dimensiones y características.

7.308.0402 Materiales.**7.308.0402(1) Placas**

Las placas de reemplazo deberán cumplir con lo indicado en el Numeral 5.702.201(1) del MC-V5.

7.308.0402(2) Postes y Estructuras de Sustentación

Los postes y estructuras de sustentación de reemplazo deberán cumplir con lo indicado en el Numeral 5.702.201(2) y en el Tópico 5.703.2 del MC-V5, según correspondiere.

7.308.0402(3) Pernos, Bastidores y otros Materiales

Los pernos, bastidores u otros materiales de reemplazo deberán cumplir con los requisitos indicados en el Numeral 5.702.201(3) del MC-V5 según correspondiere.

7.308.0402(4) Hormigón y Armaduras

Hormigón y armaduras de reemplazo deberán cumplir con los requisitos indicados en el Numeral 5.702.201(4) y en el Numeral 5.703.203 del MC-V5, según correspondiere.

7.308.0402(5) Señales de Canalización y Balizamiento

Los materiales de reemplazo de estas señales deberán cumplir con lo indicado en el Numeral 5.702.203 del MC-V5.

7.308.0403 Procedimientos de Trabajo.

El procedimiento para reemplazar cualquiera de los elementos de las señales verticales laterales y sobre la calzada, se regirá por lo señalado en las presente especificación, en los Tópicos 5.702.3 y 5.703.3 del MC-V5, según sea el caso, y lo indicado en el proyecto.

Remoción de la señal existente. Si nada se dice al respecto, la señal por reemplazar deberá removerse, empleando procedimientos que le eviten todo daño innecesario, en especial, si ella admite una reparación en taller. Primeramente, la placa deberá desmontarse del o los postes, de manera de evitarle torceduras; enseguida, si se va a reemplazar el poste, se excavará alrededor del o los postes, de manera de retirarlos, incluso con el hormigón de empotramiento, sin someterlos a esfuerzos que pudieran dañarlos. En el caso de estructuras de sustentación reticuladas o tubulares, se emplearán los medios necesarios para removerlas, adoptándose las medidas de seguridad para ello.

Colocación de la señal nueva. Salvo que por proyecto se determine que en el lugar deba colocarse una señal diferente, la señal de reemplazo será similar a la retirada, debiendo cumplir con la normativa vigente.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, el pavimento, las bermas y demás elementos del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

Cada vez que se intervengan las señales, se deberá actualizar la información de las obras realizadas, a través de los sistemas vigentes e implementados en las diferentes Direcciones Regionales de Vialidad, con el propósito de mantener actualizado el archivo del Inventario Vial de Conservación en el ámbito de la Seguridad Vial.

7.308.0404 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.308.4a Reemplazo de Placas de Señales Verticales
Partida Rutinaria

La operación comprende todos los trabajos necesarios para remover únicamente la placa de una señal vertical lateral, cualesquiera fueran su tipo y dimensiones, transportarla al taller o bodega que se indique, además de la provisión y colocación de la correspondiente placa nueva de reemplazo.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de placa reemplazada.

Reemplazo de Placas de Señales Verticales

La operación comprende todos los trabajos necesarios para remover únicamente la placa de una señal vertical lateral o sobre la calzada, cualesquiera fueran su tipo y dimensiones, transportarla al taller o bodega que se indique, además de la provisión y colocación de la correspondiente placa nueva de reemplazo.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de placa reemplazada, distinguiéndose por superficie de la placa (Sp) de acuerdo con las siguientes partidas:

- 7.308.4b Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 1 (sólo Elementos de Apoyo), $Sp \leq 0,5m^2$
Partida Rutinaria
- 7.308.4c Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 2, $Sp \leq 1 m^2$
Partida Rutinaria
- 7.308.4d Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 3, $1 m^2 < Sp \leq 2 m^2$
Partida Rutinaria
- 7.308.4e Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 4, $2 m^2 < Sp \leq 3 m^2$
Partida Rutinaria
- 7.308.4f Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 5, $3 m^2 < Sp \leq 7 m^2$
Partida Rutinaria
- 7.308.4g Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 6, $7 m^2 < Sp \leq 12 m^2$
Partida Rutinaria
- 7.308.4h Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 7, $12 m^2 < Sp \leq 14 m^2$
Partida Rutinaria
- 7.308.4i Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 8, $14 m^2 < Sp \leq 20 m^2$
Partida Rutinaria
- 7.308.4j Reemplazo de Placas de Señales Verticales Tipo 9, $20 m^2 < Sp \leq 25 m^2$
Partida Rutinaria

7.308.4k Reemplazo de Postes de Señales Verticales
Partida Rutinaria

La operación comprende todos los trabajos necesarios para remover completamente una señal vertical lateral, con el propósito de reemplazar únicamente el o los postes sustentadores, reutilizando y recolocando la misma placa existente, cualesquiera fueran su tipo y dimensiones, incluyendo todos los materiales que la operación demande.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de poste reemplazado.

7.308.4l Reemplazo de Estructuras de Sustentación de Señales Verticales
Partida Rutinaria

La operación comprende todos los trabajos necesarios para remover una señal vertical lateral o sobre la calzada de cualquier dimensión, con el propósito de reemplazar únicamente las estructuras de sustentación reticuladas o tubulares, reutilizando y recolocando la misma placa existente, cualquiera fuera su tipo y dimensiones especiales, incluyendo todos los materiales que la operación demande.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de estructura de sustentación reemplazada.

7.308.4m Reemplazo de Señales de Canalización y Balizamiento
Partida Rutinaria

La operación comprende todos los trabajos necesarios para remover una señal de canalización y/o balizamiento de cualquier dimensión, con el propósito de reemplazarla. Se incluyen todos los materiales que la operación demande.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de canalización y/o balizamiento.

OPERACIÓN 7.308.5 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL**7.308.0501 Descripción y Alcances**

La operación comprende la provisión e instalación de señalización del tipo vertical lateral y vertical sobre la calzada, incluyendo los postes, estructuras de sustentación y todos los elementos accesorios requeridos.

En todo lo que correspondiere, el diseño de las placas deberá ajustarse a lo dispuesto en las normas vigentes del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones contenidas en el Manual de Señalización de Tránsito Sin perjuicio de lo anterior, también deberán considerarse las disposiciones técnicas del Capítulo 6.300 del MC-V6 y del MC-V4, y lo que se estipule en el Proyecto.

7.308.0502 Materiales**7.308.0502(1) Placas**

Las placas deberán cumplir con lo indicado en el Numeral 5.702.201(1) del MC-V5.

7.308.0502(2) Postes y Estructuras de Sustentación

Deberán cumplir con lo indicado en el Numeral 5.702.201(2) y en el Tópico 5.703.2 del MC-V5, según correspondiere.

7.308.0502(3) Pernos, Bastidores y otros Materiales

Deberán cumplir con los requisitos indicados en el Numeral 5.702.201(3) del MC-V5.

7.308.0502(4) Hormigón y Armaduras

Deberán cumplir con los requisitos indicados en el Numeral 5.702.201(4) y en el Numeral 5.703.203 del MC-V5, según correspondiere.

7.308.0502(5) Señales de Canalización y Balizamiento

Los materiales de estas señales deberán cumplir con lo indicado en el Numeral 5.702.203 del MC-V5.

7.308.0503 Procedimientos de Trabajo

Instalación. La instalación deberá ejecutarse de acuerdo a lo indicado en el Numeral 5.702.301 ó el Tópico 5.703.3 del MC-V5, según correspondiere.

Control de Calidad. El control de calidad deberá realizarse considerando lo indicado en el Numeral 5.702.302 del MC-V5.

Disposiciones Adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, el pavimento, las bermas y demás elementos del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

Cada vez que se intervengan las señales, se deberá actualizar la información de las obras realizadas, a través de los sistemas vigentes e implementados en las diferentes Direcciones Regionales de Vialidad, con el propósito de mantener actualizado el archivo del Inventario Vial de Conservación en el ámbito de la Seguridad Vial.

7.308.0504 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

7.308.5a Señalización Vertical Lateral de Cualquier Tipo
Partida Periódica

La descripción y unidad de medida son iguales a las de la Partida 702-1 del Tópico 5.702.4 del MC-V5.

Señalización Vertical Lateral según superficie de la placa

La descripción y unidades de medida son iguales, aunque obviamente de Numeral diferente, a las de las Partidas bajo 702-2 del Tópico 5.702.4 del MC-V5. Se distinguirán por superficie de la placa (Sp), de acuerdo con las siguientes partidas:

7.308.5b Señales Verticales Laterales Tipo 1 (sólo Elementos de Apoyo), $Sp \leq 0,5 \text{ m}^2$
Partida Periódica

7.308.5c Señales Verticales Laterales Tipo 2, $Sp \leq 1 \text{ m}^2$
Partida Periódica

7.308.5d Señales Verticales Laterales Tipo 3, $1 \text{ m}^2 < Sp \leq 2 \text{ m}^2$
Partida Periódica

7.308.5e Señales Verticales Laterales Tipo 4, $2 \text{ m}^2 < Sp \leq 3 \text{ m}^2$
Partida Periódica

7.308.5f Señales Verticales Laterales Tipo 5, $3 \text{ m}^2 < Sp \leq 7 \text{ m}^2$
Partida Periódica

7.308.5g Señales Verticales Laterales Tipo 6, $7 \text{ m}^2 < Sp \leq 12 \text{ m}^2$
Partida Periódica

7.308.5h Señales Verticales Laterales Tipo 7, $12 \text{ m}^2 < Sp \leq 14 \text{ m}^2$
Partida Periódica

7.308.5i Señales Verticales Laterales Tipo 8, $14 \text{ m}^2 < Sp \leq 20 \text{ m}^2$
Partida Periódica

7.308.5j Señales Verticales Laterales Tipo 9, $20 \text{ m}^2 < Sp \leq 25 \text{ m}^2$
Partida Periódica

7.308.5k Señalización Vertical Sobre la Calzada (Nº)
Partida Periódica

La descripción y unidad de medida son iguales a las de la Partida 702-3 del Tópico 5.702.4 del MC-V5.

7.308.5l Señalización Vertical Sobre la Calzada (m^2)
Partida Periódica

La descripción y unidad de medida son iguales a las de la Partida 702-4 del Tópico 5.702.4 del MC-V5.

7.308.5m Estructura Portaseñal Tipo Bandera
Partida Periódica

La descripción y unidad de medida son iguales a las de la Partida 703-1 del Tópico 5.703.4 del MC-V5.

7.308.5n Marco Portaseñal
Partida Periódica

La descripción y unidad de medida son iguales a las de la Partida 703-2 del Tópico 5.703.4 del MC-V5.

7.308.5o Señalización de Canalización y Balizamiento
Partida Periódica

Esta operación incluye el suministro y colocación de señales de canalización y/o balizamiento cualesquiera sean las dimensiones, materiales y características de la señal y demás elementos componentes. Incluye todos los materiales y actividades necesarias para el cumplimiento de lo especificado.

La operación se cuantificará por unidad (N°) de canalización y/o balizamiento.

OPERACIÓN 7.308.6 LIMPIEZA DE BARRERAS METÁLICAS DE CONTENCIÓN**7.308.0601 Descripción y Alcances.**

La operación se refiere a la limpieza de las barandas, postes de sujeción, separadores y todos los elementos y accesorios de fijación de las barreras metálicas de contención, sean pintadas o de acero galvanizado. Incluye, además, el reapretado y/o reposición de los pernos y elementos retrorreflectantes, así como el retiro de basuras, arbustos, malezas, tierra y cualquier otro elemento extraño, de todo el espacio comprendido entre la barrera y el borde exterior de la berma o calzada y 1 m por detrás de la cara posterior de los postes. No incluye la reposición de postes, barandas ni piezas separadoras, lo que se realizará de acuerdo con la Operación 7.308.7 Reparación de Barreras Metálicas de Contención de este Volumen.

7.308.0602 Materiales.

Solución limpiadora. Para lavar se utilizará cualquier solución limpiadora que no afecte la vida útil ni la protección anticorrosiva de las barreras.

Pernos y tuercas. Los elementos de fijación, pernos y tuercas de reposición deberán ser fabricados de acuerdo con lo establecido en la Sección 6.502 del MC-V6 y a lo indicado en las láminas pertinentes del MC-V4.

Elementos retrorreflectantes. Los elementos retrorreflectantes tendrán las mismas dimensiones, disposición y características de los existentes, y se fabricarán de acero galvanizado en caliente de 2 ó 2,5 mm de espesor; la lámina retrorreflectante será del tipo alta intensidad [mínimo 170 ó 250 $\text{cd}^*(\text{lx})^{-1}*\text{m}^2$, según sean amarillas o blancas].

7.308.0603 Procedimientos de Trabajo.

Limpieza de barreras. Las barreras deben contar con un proceso de mantenimiento que garantice la limpieza de sus componentes, especialmente los elementos retrorreflectantes. Para ello se utilizará cualquier procedimiento de trabajo que lo asegure.

Reapretado y colocación de pernos. El reapretado de los pernos existentes incluirá la colocación de los faltantes. Además, con el propósito de impedir robos, se recomienda el uso de un sellante epóxico dispuesto en la base de los pernos, evitándose el uso de cualquier otro método de inutilización del hilo de estos elementos (soldadura, doblado, borrado mecánico del hilo), por el potencial daño a la protección otorgada por el galvanizado que los recubre.

Limpieza de áreas adyacentes. La limpieza de las áreas adyacentes a la barrera de contención deberá cubrir como mínimo toda la superficie comprendida entre la barrera y el borde exterior de la berma o plataforma y hasta 1 m detrás de la cara posterior de los postes. Adicionalmente, la superficie comprendida hasta 0,8 m por delante de la barrera deberá permanecer plana y sin deformaciones, hoyos u otros defectos que pudieran implicar riesgos adicionales a un vehículo. La limpieza no deberá alterar la cota del terreno, de tal forma que se mantenga la altura original de la cinta respecto del piso.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, el pavimento, las bermas y demás elementos del camino; tampoco debe alterarse el suelo de fundación de los postes de la barrera. Cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

Cada vez que se intervengan las barreras metálicas, se deberá actualizar la información de las obras realizadas, a través de los sistemas vigentes e implementados en las diferentes Direcciones Regionales de Vialidad, con el propósito de mantener actualizado el archivo del Inventario Vial de Conservación en el ámbito de la Seguridad Vial.

7.308.0604 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.308.6 Limpieza de Barreras Metálicas de Contención.
Partida Rutinaria

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para limpiar todos los elementos que conforman las barreras metálicas de contención, incluyendo la reposición de pernos, tuercas, elementos retrorreflectantes, así como la limpieza y nivelación de un área alrededor de las mismas.

La unidad de medida será el metro (m) de barreras metálicas de contención limpiada en las condiciones señaladas e incluyendo en esa medición las piezas terminales.

OPERACIÓN 7.308.7 REPARACIÓN DE BARRERAS METÁLICAS DE CONTENCIÓN NO CERTIFICADAS

7.308.0701 Descripción y Alcances

La operación se refiere a la reparación de barreras metálicas de contención no certificadas (Sección 5.707 y 5.708 del MC-V5), trabajo que, según se indique en cada caso, comprenderá sólo cambio de piezas terminales, de elementos de fijación o retrorreflectantes o, también, reemplazo de partes o secciones completas de la barrera. Adicionalmente, se podrá agregar el suministro, transporte y colocación de elementos coloreados para aumentar la visibilidad de las barreras para barreras metálicas de contención no certificadas.

La terminología utilizada se ajusta a lo dispuesto en las Secciones 5.707 y 5.708 del MC-V5, la Sección 6.502 del MC-V6, y a lo indicado en las láminas pertinentes del MC-V4. El término "tramo" se emplea para definir una barrera metálica de contención no certificada constituida por barandas, sujetas por postes y separadores, armadas en forma consecutiva en el sentido longitudinal y sin discontinuidades.

Las barreras metálicas de contención no certificadas se instalan de varias formas, de manera que en la actualidad existen combinaciones tales como: barandas con y sin galvanizado, postes de sujeción empotrados en hormigón o hincados y barandas con y sin separadores. La presente operación se refiere a la reparación de barreras de contención no certificadas, cualesquiera sean sus características y condiciones.

7.308.0702 Materiales

Piezas metálicas. Cada una de las piezas que integran las barreras metálicas de contención no certificadas deberá cumplir los requisitos de calidad establecidos en el MC-V5. Se aceptarán elementos no galvanizados exclusivamente cuando corresponda reemplazar parcialmente otros existentes de iguales características.

Hormigón y acero para fundaciones. En caso de fundación de las barreras metálicas de contención no certificadas en suelos de baja resistencia, que no permiten un adecuado hincado de los postes, se usará lo indicado en la Sección 6.502.12 del MC-V6. El hormigón deberá cumplir con lo estipulado en la Sección 5.501 y el acero, con la Sección 5.503 del MC-V5.

Elementos retrorreflectantes. Los elementos retrorreflectantes se fabricarán de acuerdo a lo indicado en la Lámina 4.302.013 (1 de 2) del MC-V4.

Elementos Coloreados para aumentar visibilidad. Cuando las condiciones de la ruta y su entorno lo requieran, se podrá incorporar en estas barreras elementos coloreados para mejorar su visibilidad.

Su durabilidad debe asegurarse mediante la identificación de los componentes constitutivos de estos elementos de visibilidad adicional, precisando para ello tanto sus material base de acuerdo a normas de calidad, así como aquellos tratamientos o recubrimientos aplicados, los que pueden demostrar su durabilidad mediante pruebas de envejecimiento acelerado.

Estos elementos de mejoramiento de la visibilidad de las barreras, deberán proponer tanto su color, materialidad y tratamientos anticorrosivos para la aprobación de la Dirección de Vialidad.

Solución limpiadora. Para lavar, se utilizará una solución limpiadora compatible con la integridad de los materiales.

7.308.0703 Procedimientos de Trabajo

Se reemplazarán todos los tramos que presenten desalineamientos a nivel de la baranda, que superen los 100 mm respecto de la línea teórica de emplazamiento, sean motivados por deformaciones de la baranda, torceduras o desplazamientos de los postes de sujeción, u otra causa. También se

reemplazarán las barandas, separadores y piezas terminales que presenten roturas o torceduras y los postes que presenten desviaciones respecto de la vertical superiores que 50 mm en el extremo superior.

En caso de uso elementos coloreados, se ejecutarán superponiendo dicho elemento a la barrera doble o triple onda según sea el caso, y utilizando los mismos pernos de la barrera para su fijación a ésta. Estos elementos debe empalmarse bajo el mismo concepto de la barrera, es decir, el elemento se monta según sea el sentido en la dirección de su tránsito vehicular. Dependiendo de los radios de curvatura de las barreras, estos elementos deberán ajustarse para mantener la misma disposición de las barandas de los sistemas de contención donde se instalen, de manera que no sobresalgan ni constituyan un riesgo adicional para los usuarios de la ruta.

Cuando se reemplace un tramo completo integrado por elementos no galvanizados, las nuevas barandas deben ser galvanizadas y si, además, se reemplazan todos los postes del tramo, éstos también deberán ser galvanizados. En estos casos los postes deben ser hincados, y se colocarán con los elementos separadores entre postes y baranda según sea el caso.

En general, la instalación de los elementos que conforman las barreras metálicas de contención no certificadas se ajustará íntegramente a lo dispuesto en la Sección 5.707 y 5.708 del MC-V5.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, el pavimento, las bermas y demás elementos del camino; tampoco debe alterarse el suelo de fundación de los postes de la barrera. Cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

Cada vez que se intervengan las barreras metálicas de contención no certificadas, se deberá actualizar la información de las obras realizadas, a través de los sistemas vigentes e implementados en las diferentes Direcciones Regionales de Vialidad, con el propósito de mantener actualizado el archivo del Inventario Vial de Conservación en el ámbito de la Seguridad Vial.

7.308.0704 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.308.7a Reparación de Barreras Metálicas de Contención No Certificadas.
Partida Rutinaria

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para limpiar todas las piezas de las barreras metálicas de contención no certificadas, reemplazar los elementos desalineados, torcidos o inutilizables, la colocación de todos los pernos, tuercas, piezas terminales y elementos retrorreflectantes faltantes, así como despejar la zona alrededor de la barrera de contención. De utilizar elementos coloreados para aumentar la visibilidad de las barreras, esta partida incluirá el suministro, transporte y colocación de dicho elemento para barandas metálicas doble o triple onda. La partida incluye además, todos los trabajos o actividades que sean necesarios para cumplir con lo especificado en esta Sección y lo establecido en los antecedentes del Proyecto. Cualquier daño que sufran los materiales por efecto de manejo, transporte u otra causa, serán de cargo exclusivo del Contratista.

La operación se cuantificará por metro (m) de barrera metálica de contención no certificada reparada en los términos señalados.

OPERACIÓN 7.308.8 COLOCACIÓN DE BARRERAS METÁLICAS DE CONTENCIÓN NUEVAS NO CERTIFICADAS

7.308.0801 Descripción y Alcances.

La operación se refiere a la colocación de barreras metálicas de contención nuevas no certificadas, ya sea en lugares donde previamente no existía un elemento de este tipo o para reemplazar completamente una barrera destruida. . Adicionalmente, se podrá agregar el suministro, transporte y colocación de elementos coloreados para aumentar la visibilidad de las barreras para barreras metálicas de contención no certificadas.

La terminología utilizada se ajusta a lo dispuesto en las Secciones 5.707 y 5.708 del MC-V5, la Sección 6.502 del MC-V6, y a lo indicado en las láminas pertinentes del MC-V4. El término "tramo" se emplea para definir una barrera metálica de contención no certificada constituida por varias barandas, sujetas por postes, armadas en forma consecutiva en sentido longitudinal y sin discontinuidades.

Todo daño de cualquier naturaleza, ocasionado por terceros a la obra ejecutada, será de exclusiva responsabilidad del contratista, hasta su recepción única.

7.308.0802 Materiales.

Todos los componentes de las barreras metálicas de contención no certificadas deberán ser galvanizados en caliente y cumplirán lo dispuesto, según corresponda, en las Secciones 5.707 y 5.708 del MC-V5.

Los elementos retrorreflectantes se fabricarán de acuerdo a lo indicado en la Lámina 4.302.013 (1 de 2) del MC-V4.

Elementos Coloreados para aumentar visibilidad. Cuando las condiciones de la ruta y su entorno lo requieran, se podrá incorporar en estas barreras elementos coloreados para mejorar su visibilidad.

Su durabilidad de debe asegurarse mediante la identificación de los componentes constitutivos de estos elementos de visibilidad adicional, precisando para ello tanto sus material base de acuerdo a normas de calidad, así como aquellos tratamientos o recubrimientos aplicados, los que pueden demostrar su durabilidad mediante pruebas de envejecimiento acelerado.

Estos elementos de mejoramiento de la visibilidad de las barreras, deberán proponer tanto su color, materialidad y tratamientos anticorrosivos para la aprobación de la Dirección de Vialidad.

7.308.0803 Procedimientos de Trabajo.

Los procedimientos de trabajo corresponden a los indicados en los Numerales 5.707.301 o 5.708.301 del MC-V5, según se trate respectivamente de barreras metálicas de contención no certificadas de doble o triple onda, y a lo indicado en esta Operación.

En caso de uso elementos coloreados, se ejecutarán superponiendo dicho elemento a la barrera doble o triple onda según sea el caso, y utilizando los mismos pernos de la barrera para su fijación a ésta. Estos elementos debe empalmarse bajo el mismo concepto de la barrera, es decir, el elemento se monta según sea el sentido en la dirección de su tránsito vehicular. Dependiendo de los radios de curvatura de las barreras, estos elementos deberán ajustarse para mantener la misma disposición de las barandas de los sistemas de contención donde se instalen, de manera que no sobresalgan ni constituyan un riesgo adicional para los usuarios de la ruta.

Los procedimientos que se utilicen para instalar las barreras metálicas de contención no certificadas no deberán afectar en forma alguna el pavimento, las bermas y demás elementos del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

Cada vez que se instalen barreras metálicas de contención no certificadas, se deberá actualizar la información de las obras realizadas, a través de los sistemas vigentes e implementados en las diferentes Direcciones Regionales de Vialidad, con el propósito de mantener actualizado el archivo del Inventario Vial de Conservación en el ámbito de la Seguridad Vial.

7.308.0804 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.308.8 Barreras Metálicas de Contención No Certificadas
Partida Periódica

La Operación comprende todos los trabajos necesarios para instalar barreras metálicas de contención no certificadas conformadas exclusivamente por elementos galvanizados, incluyendo las barandas, los postes de sujeción, los elementos accesorios y de fijación, los separadores, los elementos reflectantes y cualquier otra pieza o elementos que se requiera, así como despejar la zona de trabajo de la barrera. De utilizar elementos coloreados para aumentar la visibilidad de las barreras, esta partida incluirá el suministro, transporte y colocación de dicho elemento para barandas metálicas doble o triple onda. La partida incluye además, todos los trabajos o actividades que sean necesarios para cumplir con lo especificado en esta Sección y lo establecido en los antecedentes del Proyecto. Cualquier daño que sufran los materiales por efecto de manejo, transporte u otra causa, serán de cargo exclusivo del Contratista.

La operación se cuantificará por metro (m) de barrera metálica de contención no certificada instalada.

OPERACIÓN 7.308.9 TACHAS REFLECTANTES**7.308.0901 Descripción y Alcances**

Esta Operación comprende la provisión y colocación de tachas reflectantes para la demarcación de pavimentos, incluyéndose cuando corresponda, la remoción, retiro y reemplazo de las tachas existentes que se encuentren en mal estado.

Las tachas deberán tener una o dos caras reflectantes, de los colores que se señalan en el proyecto o en esta especificación.

7.308.0902 Materiales

Tachas. Las tachas deberán cumplir con las exigencias del Tópico 8.601.7. El muestreo para control se hará según lo establecido en Tópico 8.602.18 - Anexo B.

Adhesivos. Los adhesivos deberán cumplir con lo indicado en el Numeral 5.705.202, Adhesivos.

7.308.0903 Procedimientos de Trabajo

Las tachas se instalarán según lo indicado en el Tópico 5.705.3.

7.308.0904 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

7.308.9 Tachas Reflectantes
Operación Rutinaria

La Operación incluye el suministro, transporte y colocación de las tachas reflectantes según lo especificado, incluyendo el adhesivo correspondiente, además de la remoción de las que ordene el Inspector Fiscal.

Se cuantificará por unidad colocada (N°) y la medición se efectuará de acuerdo al número de tachas requeridas por el proyecto y aprobadas.

OPERACION 7.308.10 LIMPIEZA DEL PAVIMENTO**Operación Rutinaria****7.308.1001 Descripción y Alcances.**

Esta operación especifica los trabajos requeridos para retirar de la calzada, pavimentada con hormigón o asfalto, cualquier elemento extraño que pudiera resultar peligroso para los usuarios. Se describen los procedimientos por seguir ante la presencia de tres tipos de objetos ajenos a la vía: arena y barro, petróleo y sus derivados, y piedras y otros fragmentos de tamaño importante.

7.308.1002 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

7.308.1003 Procedimientos de Trabajo.

Remoción de arena. Una calzada cubierta por una capa de arena puede resultar peligrosa para los usuarios y perjudicar los pavimentos, especialmente los de hormigón, al rellenar juntas y grietas que se encuentren abiertas, lo que crea un elemento rígido que impide la dilatación adecuada de las losas. La arena puede ser trasladada por el viento desde dunas existentes en las proximidades del trazado o provenir de derrames desde vehículos que transitan la vía. En cualquier caso ella debe removerse de la superficie del pavimento con la mayor premura.

Cuando la cantidad por retirar es pequeña se debe remover mediante barrido, en lo posible con barredoras mecánicas, apilándola en cantidades adecuadas para que pueda ser cargada y trasladada a botaderos aprobados. El barrido debe hacerse siguiendo la dirección del viento y hacia las bermas, cuidando de no obstruir alguna obra de drenaje, o tener la precaución de limpiarla después. Cuando el espesor de la capa de arena es grande, primeramente debe retirarse el máximo posible con equipos de movimiento de tierras adecuados, tales como motoniveladoras, cargadores de ruedas neumáticas u otros.

Remoción del barro. Es habitual que durante la temporada de lluvias los vehículos que entran a una carretera desde caminos sin pavimento, cubran con barro un área significativa del pavimento. Esta situación debe remediarse a la brevedad, pues impide ver o, al menos, hace menos visible la demarcación del pavimento y origina que los vehículos ensucien señales, barreras de contención y otros elementos de seguridad vial. Cuando esta situación se crea en las inmediaciones de un puente, el barro arrastrado por los vehículos normalmente obstruye las barbacanas para el drenaje del tablero.

El barro puede removerse utilizando un camión estanco dotado de bombas y mangueras que permitan proyectar un chorro de agua a presión.

Derrames de petróleo y derivados. Los asfaltos que sirven de ligantes en las mezclas asfálticas y que componen los sellantes de juntas de pavimento de hormigón, son seriamente afectados por el petróleo y las bencinas. Después de un derrame sobre un pavimento asfáltico debe esperarse que, a corto plazo, éste comience a experimentar pérdidas de los agregados que forman parte de la mezcla; la magnitud del daño dependerá de la cantidad y tiempo que el producto se mantiene sobre el pavimento; además deben considerarse los riesgos que se inflame.

En consecuencia la limpieza del derrame de este tipo de productos es de la mayor urgencia. Normalmente la limpieza puede realizarse con agua, por lo que se requiere llevar al lugar un camión aljibe provisto de una bomba que permita lanzar agua a presión.

En el caso de los pavimentos asfálticos, una vez finalizado el lavado deberá examinarse la superficie para determinar si el ligante ha sufrido algún daño. En caso de constatare daños deberá programarse la colocación de un sello que impida el rápido avance de la erosión superficial.

Remoción de piedras y otros fragmentos. Las piedras y fragmentos de cualquier origen, de dimensiones o tipo que puedan representar un peligro para los usuarios, deben recogerse o removerse tan pronto como sea posible y ser trasladados a botaderos autorizados. En caso que, por sus dimensiones o carencia de medios, resultare imposible retirarlos de inmediato del lugar en que se encuentran, en un primer momento se deberá instalar la señalización de advertencia, diurna y nocturna, si corresponde.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, el pavimento, las bermas y demás elementos del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen.

7.308.1004 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.308.10 Limpieza del Pavimento.

Esta operación comprende todos los trabajos necesarios para despejar una zona del camino obstruida, parcial o totalmente, por los elementos descritos en esta especificación Comprende: señalización durante todo el período que demore la obstrucción, manejo del tránsito y todo el personal y equipos necesarios para limpiar, cargar y transportar a botaderos, cuando corresponda, los elementos que obstruyen el pavimento, los elementos similares que se encuentren esparcidos dentro de la calzada del tramo que comprende la obstrucción, así como la limpieza de todas las obras de drenaje que hubieran resultado afectadas por los elementos a retirar.

La operación de limpieza se cuantificará por metro cuadrado (m^2) de calzada limpia.

OPERACIÓN 7.308.11 DEMARCACIÓN

7.308.1101 Descripción y Alcances

Esta Operación se refiere a la demarcación retrorreflectante entendida como líneas, símbolos o leyendas aplicadas sobre la superficie de la calzada con fines informativos, preventivos o reguladores del tránsito.

7.308.1102 Materiales

7.308.1102(1) Pinturas. Deben cumplir con los requisitos básicos y de uniformidad indicados en el Tópico 8.601.1.

7.308.1102(2) Termoplásticos. Deben cumplir con los requisitos básicos y de uniformidad indicados en el Tópico 8.601.2.

7.308.1102(3) Plásticos en Frío. Deben cumplir con los requisitos básicos indicados en el Tópico 8.601.3.

7.308.1102(4) Materiales Preformados. Deben cumplir con los requisitos básicos indicados en el Tópico 8.601.4.

7.308.1102(5) Microesferas de vidrio. Deberán cumplir los requisitos establecidos en el Tópico 8.601.5.

7.308.1102(6) Elementos Ópticos para Retrorreflectividad bajo Lluvia. Deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Tópico 8.601.6.

7.308.1102(7) Control de Recepción de los Materiales. Se realizará conforme se indica en el Numeral 5.704.207.

7.308.1103 Procedimientos de Trabajo

7.308.1103(1) Ejecución. La demarcación se realizará y recibirá en todo lo que fuere pertinente en conformidad con el Tópico 5.704.3.

De haber demarcaciones existentes, el tipo de materiales por emplear será de sus mismas características, a no ser que exista una instrucción taxativa en otro sentido.

De existir tachas, deberán protegerse antes de proceder a la nueva demarcación.

7.308.1103(2) Disposiciones Adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, el pavimento, las bermas y demás elementos del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta Operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento.

7.308.1104 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

Las partidas corresponden a la demarcación, ya sean líneas, símbolos o leyendas aplicadas sobre la superficie de la calzada. Cada partida incluye el suministro de todos los materiales, equipos, mano de obra y todo otro material, producto o actividad que se requiera para la demarcación, según se define y especifica en esta Operación.

7.308.11a Demarcación, Línea de Eje Continua Doble
Partida Rutinaria

La demarcación de la línea de eje continua doble se cuantificará por kilómetro (km) demarcado, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

7.308.11b Demarcación, Línea de Eje Continua Simple
Partida Rutinaria

La demarcación de la línea de eje continua simple se cuantificará por kilómetro (km) demarcado, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

7.308.11c Demarcación, Línea de Eje Segmentada
Partida Rutinaria

La demarcación de la línea de eje segmentada se cuantificará por kilómetro (km) demarcado, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

7.308.11d Demarcación, Línea de Eje Mixta
Partida Rutinaria

La demarcación de la línea de eje mixta se cuantificará por kilómetro (km) demarcado, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

7.308.11e Demarcación, Líneas Segmentadas de Separación de Pistas
Partida Rutinaria

La demarcación de las líneas segmentadas, que definen las pistas en calzadas unidireccionales de dos o más pistas se cuantificarán por kilómetro (km) de línea demarcada, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

7.308.11f Demarcación, Línea Lateral Segmentada
Partida Rutinaria

Esta demarcación se refiere a las líneas segmentadas que separan la calzada principal de las pistas de aceleración y deceleración, así como también bahías de parada de buses o pistas lentas. La medición se efectuará por kilómetro (km) de línea demarcada, según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

7.308.11g Demarcación, Línea Lateral Continua
Partida Rutinaria

La demarcación de la línea lateral continua se cuantificará por kilómetro (km), medida por cada lado de calzada demarcada, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

7.308.11h Demarcación, Líneas, Achurados, Símbolos y Leyendas
Partida Rutinaria

La demarcación de líneas, achurados, símbolos y leyendas se cuantificará por metro cuadrado (m²), y la medición se efectuará según las dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

OPERACIÓN 7.308.12 ACERAS PEATONALES

Operación Periódica

7.308.1201 Descripción y Alcances.

La operación se refiere a la reposición o construcción de aceras peatonales de hormigón, en los lugares definidos en los documentos del proyecto.

7.308.1202 Materiales

Se construirán con hormigón Grado G20, el cual deberá cumplir en lo pertinente con lo establecido en la Sección 5.501, Hormigones, del MC-V5. Cuando corresponda, se aplicarán las multas señaladas en dicha Sección por concepto de bajas resistencias.

La subbase o base granular que servirá de cama de apoyo para las aceras, deberá cumplir, en lo pertinente, con lo estipulado en la Sección 5.301, Subbases Granulares, o en la Sección 5.302, Bases Granulares, del MC-V5, según corresponda.

7.308.1203 Procedimientos de trabajo

Aspectos generales. El terreno sobre el que se construirán las aceras deberá ser previamente perfilado y compactado hasta alcanzar una densidad mínima de 90% de la D.M.C.S., medida según el método 8.102.7 del MC-V8. Salvo indicación contraria, las aceras tendrán un espesor de hormigón no inferior a 80 mm y se construirán sobre una capa de material granular del tipo subbase o base granular de mínimo 120 mm de espesor; el ancho será el estipulado en el Proyecto.

Preparación del terreno de fundación. El ancho del terreno de fundación será el necesario para instalar y afianzar los moldes; se preparará la subrasante de manera que quede una superficie plana y compactada en conformidad con lo establecido en el párrafo precedente.

Subbase o base granular. Sobre la subrasante preparada se colocará, indistintamente, una capa de material granular del tipo subbase o base granular, a la que se dará un sobrecancho de al menos 150 mm a cada lado de los bordes exteriores de la acera. Se compactará hasta alcanzar una densidad mínima de 95% de la D.M.C.S., medida según el Método 8.102.7, o una Densidad Relativa de mínimo 80%, según el Método 8.102.8, ambos del MC-V8.

Moldes. Los moldes serán de madera o de metal y deberán tener una altura igual al espesor del hormigón por colocar; serán rectos, sin torceduras y con suficiente resistencia para soportar la presión del hormigón sin flexionarse. Se afianzarán a la base y estacado, de manera que mantengan sus alineamientos, tanto horizontales como verticales, hasta que sean retirados.

Hormigonado. La dosificación, mezclado y colocación del hormigón se regirán por lo establecido en la sección 5.501, Hormigones, del MC-V5. Se vaciará en una sola capa para evitar segregaciones; luego se emparejará y enrasará con una llana de madera u otra herramienta adecuada, hasta obtener un hormigón compacto, que no presente bolsones o nidos de materiales finos o gruesos en la superficie expuesta.

Juntas de expansión. Las aceras se dividirán en pastelones o losas, las que, salvo indicación expresa en contrario, tendrán no menos de 1,0 m² ni más de 2,0 m². Las juntas se formarán en el hormigón fresco mediante tablillas de fibro cemento o de otro material previamente aprobado; la tablilla, de 5 a 8 mm de espesor, deberá penetrar como mínimo un tercio del espesor del hormigón y quedar entre 5 y 8 mm por debajo de la superficie terminada de la acera. Por el perímetro de los elementos adyacentes a las aceras, tales como cajas de registro, postes de servicio público u otros, deberán formarse juntas de trabajo apropiadas para cada caso. Los bordes exteriores de las aceras y de las juntas deberán redondearse con una herramienta cantonera.

Terminación y curado. Ningún punto de la superficie terminada deberá variar en más de 5mm, al ser revisada con una regla recta de 3,0 m de longitud. La textura de la superficie se obtendrá mediante escobillón u otra herramienta previamente aprobada.

El hormigón se curará y protegerá por un período mínimo de 72 horas, recubriéndolo con láminas de polietileno, arpilleras mojadas o mediante la aplicación de una membrana de curado que cumpla con el Método 8.402.3 u otro procedimiento aprobado. Durante este período no deberán transitar sobre la acera ni vehículos, transeúntes o animales.

Transcurrido el período de 72 horas, se retirarán los moldes, se rellenarán los espacios vacíos con suelo adecuado y se procederá a limpiar el lugar, eliminando todo material de desecho, moldes, barreras provisionales y otros que provengan de los trabajos de construcción o tengan otras causas. Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el botadero se ajustará a lo dispuesto en la Sección 7.207, Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento, de este Volumen.

7.308.1204 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

7.308.12 Construcción de Aceras de Hormigón

La operación incluye la preparación del terreno de fundación, la colocación de la capa de subbase o base granular, moldajes, la confección y colocación del hormigón, la construcción de juntas, terminaciones, curado y demás actividades o trabajos requeridos para cumplir con lo especificado.

Se medirá por metro cuadrado (m²) de acera construida cualquiera fuera el espesor establecido.

OPERACION 7.308.13 CONSERVACION DE ISLAS, PASARELAS PEATONALES Y CASETAS DE ESPERA**Operación Rutinaria****7.308.1301 Descripción y Alcances.**

Comprende el mantenimiento de las islas encauzadoras de tránsito, islas de resguardo para peatones, pasarelas peatonales y casetas de espera (paraderos metálicos u otros).

7.308.1302 Materiales.

Incluye cualquier material necesario para la reparación, reposición o mantención, de los elementos constitutivos de las islas, pasarelas y casetas de espera. La calidad de estos materiales deberá ser la misma o mejor que las existentes.

7.308.1303 Procedimiento de Trabajo.

Cuando se trate de islas de resguardo para peatones, su superficie estará libre de baches, deformaciones y cualquier irregularidad que altere una superficie adecuada para el tránsito cómodo y seguro del peatón.

La vegetación existente en las islas de encauzamiento o de resguardo, no deberá impedir la visibilidad de los peatones y de los vehículos en tránsito.

Las soleras que definen las islas estarán sin daños, con sus juntas selladas y en una posición correcta. Toda solera quebrada o con fisura será ya sea reparada o reemplazada de modo de entregar una solera pareja, estable e interconectada. En caso de ser necesario, se procederá a realinear las soleras para restablecer su correcta posición. Deberá asegurarse el sellado entre soleras y entre éstas y el pavimento o cuneta, además que todo sumidero lateral o en el piso esté limpio y permita el flujo libre del agua.

Las pasarelas peatonales, así como sus rampas de acceso, estarán limpias de cualquier elemento extraño que altere o moleste la circulación de las personas. Su pintura debe mantenerse en buenas condiciones sin rayados, letreros o propaganda. Todos sus elementos metálicos estarán sin presencia de óxido y firmes, los elementos de hormigón sanos, sin fierro a la vista y sin grietas no selladas o trozos faltantes.

Las casetas de espera deberán encontrarse limpias, con su pintura en buen estado y los elementos estructurales y de resguardo en perfecto estado.

Las superficies de las estructuras deberán reacondicionarse mediante escobillado, lijado, cincelado u otros métodos similares, para remover la pintura o barniz antiguo, las escamas, el óxido y otras materias extrañas sueltas. El aceite, la grasa y las sales deberán removerse totalmente mediante el uso de solventes. Las superficies de madera se tratarán con dos capas de barniz o dos de esmalte, según corresponda, del color señalado por la Inspección Fiscal. Las superficies metálicas se tratarán con dos capas de pintura anticorrosiva y se terminarán con dos capas de esmalte, del color señalado por la Inspección Fiscal.

7.308.1304 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.308.13 Conservación de Islas, Pasarelas Peatonales y Casetas de Espera.

La unidad de medida y pago será la unidad (Un) conservada de islas, pasarelas peatonales o casetas de espera, desglosadas por tipo, lo que se especificará en el Presupuesto. El precio unitario será a plena compensación por todas las actividades necesarias para ejecutar la operación conforme a estas Especificaciones.

OPERACION 7.308.14 INSPECCION Y VIGILANCIA GENERAL DE LAS VIAS EN CONTRATO**Operación Rutinaria****7.308.1401 Descripción y Alcances.**

Mientras dure el contrato la empresa adjudicataria deberá efectuar, a lo menos, una ronda diaria durante todos los días de la semana, a los caminos pavimentados y cada 4 días como máximo al resto de los caminos, efectuando las siguientes labores:

- Adoptar medidas de emergencia para mantener las rutas en condiciones tales que garanticen la seguridad vial.
- Instalar señalización de emergencia cuando las condiciones lo requieran.
- Retiro de animales muertos de las bermas o calzadas o animales que anden sueltos en la vía.
- Retiro de basuras mayores de las bermas y calzadas, árboles caídos u otros.
- Detectar violaciones a la ley de caminos (Instalaciones de comercios clandestinos, accesos ilegales, derrame de agua en los caminos, traslado de cercos, instalación de propaganda no autorizada, etc.)
- Detectar las necesidades de trabajos rutinarios en las vías.
- Propender en conjunto con la Inspección Fiscal la difusión a los propietarios colindantes de los trabajos en ejecución, recogiendo posibles sugerencias e inquietudes y solicitando colaboración en el cuidado de las obras.

7.308.1402 Materiales.

Las obras a que se refiere esta operación no requieren el uso de materiales.

7.308.1403 Procedimientos de Trabajo.

El Inspector Fiscal podrá asignar un funcionario de Vialidad para acompañar el vehículo durante el recorrido, para los fines requeridos por el Servicio, de control de trabajos u otros relacionados con el contrato.

A primera hora del día hábil siguiente se informará por escrito a la Inspección Fiscal de los trabajos efectuados por la operación y de las novedades detectadas, a fin de que ésta resuelva oportunamente según la situación de que se trate. En caso de emergencia se deberá informar de inmediato y tomar las medidas que el caso requiera.

Para ejecutar esta operación el contratista deberá contar con el siguiente equipo de dedicación exclusiva:

- Un capataz - chofer (Nivel 4 año de Educación Media con experiencia en obras viales o superior).
- 2 Obreros.
- Una camioneta doble cabina año 2000 o superior, de a lo menos 2000 cc, la que deberá llevar una identificación visible, que pueda ser fácilmente reconocible por los usuarios de las vías en contrato, con un logotipo con la siguiente leyenda: "**Vigilancia Vial**". Además estará equipada con teléfono o radio que permita comunicarse con la Inspección Fiscal, elementos de señalización de emergencia y herramientas necesarias.

Por cada día que no se disponga de este equipo o se destine a otras labores se aplicará una multa de 3 U.F.

7.308.1404 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.308.14 Inspección y Vigilancia General de las Vías en Contrato.

La unidad de medida y pago será el mes de vigilancia general de la vía (o proporcionable por la fracción del mes que comprenda). El precio unitario será a plena compensación por el costo de todo lo anteriormente indicado en estas Especificaciones Técnicas.

OPERACION 7.308.15 CONFECCION Y ACTUALIZACION DEL INVENTARIO DE CONSERVACION VIAL

Operación Rutinaria

7.308.1501 Descripción y Alcances.

Esta operación tiene por objetivo identificar, calificar y registrar cada uno de los caminos que integran la red del contrato global, así como también los elementos que los constituyen, mediante la confección de un inventario de conservación vial.

El objetivo de este inventario es facilitar la programación de las actividades contratadas, contando así con una herramienta para la aplicación de políticas a seguir en los contratos de conservación.

Si corresponde, se debe actualizar del inventario realizado en el contrato anterior, incluyendo los nuevos elementos y caminos que integren la red de este contrato.

Cada elemento deberá ser calificado estructural y funcionalmente, además de conocer su ubicación y características generales, por lo que la información debe ser lo más completa y fidedigna posible.

7.308.1502 Equipos.

Para las mediciones de los elementos a inventariar se requerirá como mínimo lo siguiente:

- 1 Vehículo adecuado equipado con un odómetro
- 1 Huincha metálica (mínimo 30 m)

7.308.1503 Procedimiento de Trabajo.

El equipo de trabajo debe ser supervisado por el profesional residente y estará conformado por:

- 1 Constructor Civil o Ingeniero de Ejecución en Geomensura con experiencia en obras viales.
- 1 ayudante - chofer

Es necesario que a lo menos uno de los integrantes de este equipo tenga conocimientos de computación.

Los elementos inventariados deben tener la ubicación exacta dentro del contrato, con la ayuda del balizado de la red descrito en las BAE.

El inventario deberá ser confeccionado siguiendo las instrucciones proporcionadas por la Dirección de Vialidad. Posteriormente, para procesar la información del Inventario, los datos serán ingresados al programa computacional dispuesto por esta Dirección, en coordinación con el Inspector Fiscal.

El inventario debe ser entregado en la fecha indicada en el proyecto y de acuerdo a los formatos ahí establecidos.

En caso de incumplimiento de estas Especificaciones se cobrará una multa diaria de 3 U.T.M.

7.308.1504 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.**7.308.15a Confección de Inventario de Conservación Vial.**

La unidad de medida y pago será la unidad (Un) de inventario confeccionado, que se pagará una vez entregado y aprobado el inventario. El precio será a plena compensación por todas las actividades necesarias para ejecutar la operación conforme a estas Especificaciones.

7.308.15b Actualización de Inventario de Conservación Vial.

La unidad de medida y pago será la unidad (Un) de inventario actualizado, que se pagará una vez entregado y aprobado el inventario. El precio será a plena compensación por todas las actividades necesarias para ejecutar la operación conforme a estas Especificaciones.

7.308.15c Confección y Actualización de Inventario de Conservación Vial

La unidad de medida y pago será kilómetro (km), lo que se pagará una vez entregado y aprobado el inventario. El precio será a plena compensación por todas las actividades necesarias para ejecutar la operación conforme a estas Especificaciones.

OPERACIÓN 7.308.16 REMOCIÓN DE DEMARCACIÓN**7.308.1601 Descripción y Alcances**

Esta operación especifica los trabajos requeridos para eliminar de la calzada cualquier demarcación vial obsoleta o equívoca, mediante el sistema de abrasión con agua a presión.

7.308.1602 Materiales

Serán los necesarios para eliminar completamente del pavimento las demarcaciones viales, de acuerdo con los procedimientos de trabajo descritos en la presente especificación.

7.308.1603 Procedimientos de Trabajo

Los trabajos se harán efectivos mediante el método Sistema de Agua a Presión (Numeral 6.404.602).

Este último sistema consiste en la aplicación de agua a alta presión con equipo capaz de producir presiones variables de hasta 40.000 psi. Se debe asegurar que la aplicación no sea tan agresiva que dañe el pavimento más allá de lo absolutamente necesario. El equipo debe recolectar los residuos en forma simultánea a la limpieza. Adicionalmente, el sistema debe tener la habilidad de filtrar el material removido para separar el agua sucia de los desechos sólidos. De esta manera el agua sucia se podrá retornar separadamente al medio ambiente y el residuo resultante será firme y fácil de desechar.

En el caso de remoción de líneas con el Sistema de Agua a Alta Presión, dicho sistema debe contar con dispositivos de entrega del agua a presión que se concentren en el área a tratar con una tolerancia de a lo más 5 cm más ancha que el ancho de la línea a remover. De esta manera se evita impactar innecesariamente el pavimento.

Bajo ninguna circunstancia se aceptarán procedimientos que, en vez de remover la demarcación, solamente la oculten mediante el uso de pintura, lechada asfáltica, u otro elemento.

El equipo utilizado deberá estar en buenas condiciones de operación y deberá cumplir con las normas técnicas ambientales, como por ejemplo, disponer de un colector de polvo y partículas, atenuador de ruidos, etc.

Para la aplicación de este sistema, el operador deberá tener la precaución de trabajar con todos los elementos de protección personal, tomando todas las precauciones para evitar que los automóviles que transitan por la vía sean afectados.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá tener presente lo establecido en la Sección 5.004, Disposiciones de Seguridad, del MC-V5.

7.308.1604 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

Las partidas corresponden a la remoción de demarcación, ya sean líneas, símbolos o leyendas aplicadas sobre la superficie de la calzada. Cada partida incluye equipos, mano de obra, y todo otro producto o actividad que se requiera para eliminar la demarcación, según se define y especifica en esta Operación.

**7.308.16a Remoción de Demarcación, Línea de Eje Continua Doble
Partida Rutinaria**

La Remoción de demarcación de la línea de eje continua doble se cuantificará por metro (m) removida, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.16b Remoción de Demarcación, Línea de Eje Continua Simple
Partida Rutinaria**

La Remoción de demarcación de la línea de eje continua simple se cuantificará por metro (m) removida, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.16c Remoción de Demarcación, Línea de Eje Segmentada
Partida Rutinaria**

La Remoción de demarcación de la línea de eje segmentada se cuantificará por metro (m) removida, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.16d Remoción de Demarcación, Línea de Eje Mixta
Partida Rutinaria**

La Remoción de demarcación de la línea de eje mixta se cuantificará por metro (m) removida, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.16e Remoción de Demarcación, Líneas Segmentadas de Separación de Pistas
Partida Rutinaria**

La Remoción de demarcación de las líneas segmentadas, que definen las pistas en calzadas unidireccionales de dos o más pistas se cuantificarán por metro (m) de línea removida, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.16f Remoción de Demarcación, Línea Lateral Segmentada
Partida Rutinaria**

La Remoción de esta demarcación se refiere a las líneas segmentadas que separan la calzada principal de las pistas de aceleración y deceleración, así como también bahías de parada de buses o pistas lentas. La medición se efectuará por metro (m) de línea removida, según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.16g Remoción de Demarcación, Línea Lateral Continua
Partida Rutinaria**

La Remoción de demarcación de la línea lateral continua se cuantificará por metro (m) de línea removida, medida por cada lado de calzada, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.16h Remoción de Demarcación, Líneas, Achurados, Símbolos y Leyendas
Partida Rutinaria**

La Remoción de demarcación de líneas, achurados, símbolos y leyendas se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de demarcación removida, y la medición se efectuará según las dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

OPERACIÓN 7.308.17 REACONDICIONAMIENTO DE DEMARCACIÓN**7.308.1701 Descripción y Alcances**

Esta operación especifica los trabajos requeridos para reacondicionar la demarcación de la calzada mediante el sistema de desbaste superficial con agua a presión, para que vuelva a tener los requisitos básicos exigidos en la **Tabla 6.303.301 A** del Volumen 6 del Manual de Carreteras. Para el caso de la visibilidad nocturna se deben alcanzar los valores correspondientes a día: 31 al 180.

Los materiales de demarcación susceptibles a ser reacondicionados mediante el sistema de desbaste superficial con agua a presión son termoplásticos, plástico en frío y preformados (no acrílicos).

7.308.1702 Materiales

Serán los necesarios para reacondicionar las demarcaciones viales, de acuerdo con los procedimientos de trabajo descritos en la presente especificación.

7.308.1703 Procedimientos de Trabajo

Este proceso de limpieza por desbaste superficial de demarcación se hará efectivo mediante **Sistema de Agua a Presión**, que consiste en la aplicación de agua a presión necesaria, lanzada hacia la demarcación, para eliminar una pequeña capa de ésta a fin de que vuelva a tener los requisitos básicos exigidos en la Tabla 6.303.301 A. El equipo debe recolectar los residuos en forma simultánea a la limpieza.

En el caso de reacondicionamiento de líneas, el **Sistema de Agua a Presión** debe contar con dispositivos de entrega del agua a presión que se concentren en el área a tratar con una tolerancia de a lo más 5 cm más ancha que el ancho de la línea a reacondicionar. De esta manera se evita impactar innecesariamente el pavimento.

El método de trabajo debe ser tal que no afecte la demarcación y la superficie del pavimento, y absorbiendo de manera inmediata los residuos resultantes de la operación. Adicionalmente, el sistema debe tener la habilidad de filtrar el material removido para separar el agua sucia de los desechos sólidos. De esta manera el agua sucia se podrá retornar separadamente al medio ambiente y el residuo resultante será firme y fácil de desechar.

El equipo utilizado deberá estar en buenas condiciones de operación y deberá cumplir con las normas técnicas ambientales, como por ejemplo; disponer de un colector de polvo y partículas, atenuador de ruidos, etc.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá tener presente lo establecido en la Sección 5.004, Disposiciones de Seguridad, del MC-V5.

7.308.1704 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

Las partidas corresponden al Reacondicionamiento de Demarcación, ya sean líneas, símbolos o leyendas aplicadas sobre la superficie de la calzada. Cada partida incluye equipos, mano de obra y todo otro producto o actividad que se requiera para ejecutar la operación.

**7.308.17a Reacondicionamiento de Demarcación, Línea de Eje Continua Doble
Partida Rutinaria**

El Reacondicionamiento de demarcación de la línea de eje continua doble se cuantificará por metro (m) reacondicionada, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.17b Reacondicionamiento de Demarcación, Línea de Eje Continua Simple
Partida Rutinaria**

El Reacondicionamiento de demarcación de la línea de eje continua simple se cuantificará por metro (m) reacondicionada, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.17c Reacondicionamiento de Demarcación, Línea de Eje Segmentada
Partida Rutinaria**

El Reacondicionamiento de demarcación de la línea de eje segmentada se cuantificará por metro (m) reacondicionada, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.17d Reacondicionamiento de Demarcación, Línea de Eje Mixta
Partida Rutinaria**

El Reacondicionamiento de demarcación de la línea de eje mixta se cuantificará por metro (m) reacondicionada, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.17e Reacondicionamiento de Demarcación, Líneas Segmentadas de Separación de Pistas
Partida Rutinaria**

El Reacondicionamiento de demarcación de las líneas segmentadas, que definen las pistas en calzadas unidireccionales de dos o más pistas se cuantificarán por metro (m) de línea reacondicionada, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.17f Reacondicionamiento de Demarcación, Línea Lateral Segmentada
Partida Rutinaria**

El Reacondicionamiento de esta demarcación se refiere a las líneas segmentadas que separan la calzada principal de las pistas de aceleración y deceleración, así como también bahías de parada de buses o pistas lentas. La medición se efectuará por metro (m) de línea reacondicionada, según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.17g Reacondicionamiento de Demarcación, Línea Lateral Continua
Partida Rutinaria**

El Reacondicionamiento de demarcación de la línea lateral continua se cuantificará por metro (m), medida por cada lado de calzada reacondicionada, y la medición se efectuará según las longitudes y dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

**7.308.17h Reacondicionamiento de Demarcación, Líneas, Achurados, Símbolos y Leyendas
Partida Rutinaria**

El Reacondicionamiento de demarcación de líneas, achurados, símbolos y leyendas se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie de demarcación reacondicionada, y la medición se efectuará según las dimensiones requeridas por el Proyecto y aprobadas por el Inspector Fiscal.

SECCION 7.309 CONTROL DE LA NIEVE**OPERACION 7.309.1 DESPEJE DE NIEVE****Operación Rutinaria****7.309.0101 Descripción y Alcances.**

Esta operación se refiere a los trabajos necesarios para realizar el despeje mecanizado de la nieve precipitada en la plataforma del camino, de manera de permitir la libre circulación del tránsito usuario de la ruta.

7.309.0102 Materiales.

Esta operación no requiere materiales.

7.309.0103 Procedimientos de Trabajo.

Salvo que taxativamente se indique otra cosa, las labores de despeje de la nieve deberán comenzar cuando la precipitación acumulada supere los 200 mm de altura.

Los procedimientos y equipos que se utilicen deberán adecuarse de manera que garanticen que no provocarán daños a los pavimentos, especialmente a los asfálticos, o a cualquier otro elemento del camino. Será de responsabilidad y cargo del Contratista la reparación de cualquier daño ocasionado al camino o a terceros por el uso de equipos inadecuados.

El despeje deberá extenderse a todo el ancho de la plataforma del camino, es decir, incluyendo calzadas y bermas. Cuando el camino atraviere zonas rurales, y siempre que exista espacio suficiente, la nieve removida se acumulará a los costados del camino, por lo que los equipos de remoción deberán desplazarse a velocidades compatibles con este requerimiento. Sin perjuicio de lo anterior, no deberá acumularse nieve en los accesos, públicos y privados, cruces, intersecciones y otros dispositivos similares que se señalen.

En zonas urbanas o donde no se disponga de espacio a los costados, la nieve removida deberá transportarse a lugares de acopio previamente seleccionados y aprobados.

En general, la remoción deberá alcanzar hasta dejar expuesta la superficie del pavimento. Cuando se exija el uso de productos anticongelantes para inhibir la adherencia hielo-pavimento, no deberá quedar ninguna costra de hielo; la o las oportunidades en que se deben colocar los productos inhibidores y en consecuencia su eficacia, será de exclusiva responsabilidad del Contratista. Cuando no se considere la colocación de productos anticongelantes, podrán quedar algunas costras de hielo localizadas adheridas al pavimento.

Cuando se trabaje sin suspender el tránsito deberán adoptarse todas medidas que se señalan en la Sección 7.205 Seguridad Durante los Trabajos, de este Volumen, y que corresponden a la situación específica en desarrollo.

7.309.0104 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición**7.309.1a Despeje de Nieve (km)**

La operación comprende las labores necesarias para despejar la nieve precipitada en la plataforma del camino hasta dejar expuesta la superficie del pavimento, y su acumulación en lugares aprobados.

Se cuantificará por kilómetro (km) de calzada simple, independientemente del número y ancho de pistas y bermas, de camino despejado.

7.309.1b Despeje de Nieve (Hr-Máq))

La operación comprende las labores necesarias para despejar la nieve precipitada en la plataforma del camino hasta dejar expuesta la superficie del pavimento, y su acumulación en lugares aprobados.

Se cuantificará por Hora - Máquina (Hr – Máq)) de trabajo realizado, independientemente del número y ancho de pistas y bermas, de camino despejado.

OPERACION 7.309.2 ESPARCIDO DE ARENA O PRODUCTOS ANTICONGELANTES**Operación Rutinaria****7.309.0201 Descripción y Alcances.**

Esta operación comprende el esparcido sobre la calzada de dosis controladas de arena u otros productos anticongelantes.

7.309.0202 Materiales.

Arena. Será limpia, natural o proveniente de la trituración de rocas, o de una combinación de ambas. El tamaño máximo absoluto será de 10 mm.

Sales. Según se especifique será sal común (cloruro de sodio) seca o pre-humedecida u otras sales anticongelantes, tales como cloruro de calcio y cloruro de magnesio líquido.

7.309.0203 Procedimientos de Trabajo.

Aplicación de arena y sal. Cuando se aplican los sistemas tradicionales de despeje de la nieve, es decir, el trabajo se concentra en despejar lo precipitado, en ciertas áreas resulta imposible desprender costras de hielo que se adhieren a la superficie del pavimento. Así mismo, una vez que el camino ha sido despejado, las bajas temperaturas, especialmente durante la noche y en zonas especialmente sombreadas, pasos bajo nivel, puentes, cobertizos y otras, se producen películas de hielo que atentan muy seriamente contra la seguridad del camino. En esos casos y en esas áreas del pavimento se aplicará arena a razón de unos 10 l/m²; alternativamente se podrá aplicar cloruro de sodio.

Tan pronto se detecte que el hielo se ha derretido, la arena esparcida debe retirarse pues constituye, en esas condiciones, un riesgo para la seguridad de los usuarios.

Aplicación de anticongelantes. La aplicación de anticongelantes se relaciona con un sistema de despeje de nieve diferente del tradicional. Consiste en aplicar estos productos sobre la superficie del pavimento antes que comience la precipitación sólida o inmediatamente después que hubiere comenzado; también se aplican cantidades pequeñas adicionales durante la tormenta. El objetivo es reducir o inhibir la formación de la ligazón hielo-pavimento y así reducir los esfuerzos que se requieren para limpiar el pavimento.

La eficacia de este sistema depende fundamentalmente de la oportunidad en que se aplican los productos anticongelantes, por lo que se deberán realizar ensayos y observaciones para definir el momento más oportuno de colocación.

Disposiciones Adicionales. Cuando se trabaje sin suspender al tránsito, deberán adoptarse todas las medidas que se señalan en la Sección 7.205, Seguridad Durante los Trabajos, de este volumen, y que correspondan a la situación específica en desarrollo.

7.309.0204 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición**7.309.2 Esparcido de Arena o Productos Anticongelantes**

La operación comprende las labores necesarias para esparcir uniformemente y en forma dosificada, mediante procedimientos mecánicos o manuales, arena o él o los productos químicos anticongelantes que se especifiquen.

Se cuantificará por metro cuadrado (m²) de superficie tratada con el producto que se hubiere especificado.

OPERACION 7.309.3 REPARACION Y COLOCACION DE BALIZAS**Operación Rutinaria****7.309.0301 Descripción y Alcances.**

Se refiere a la instalación de varas de madera o PVC destinadas a delimitar la plataforma del camino en aquellas zonas con abundante precipitación de nieve.

Esta actividad debe realizarse antes de las nevazones.

7.309.0302 Materiales.

En esta operación se ocuparán balizas (madera o PVC).

7.309.0303 Procedimientos de Trabajo.

Antes de iniciar las actividades señalar adecuadamente los trabajos en la vía, de acuerdo con la geometría y categoría del camino, incluyendo todos los elementos y dispositivos de seguridad que sean necesarios, tales como barreras, conos, bandereros, etc.

Se requiere un camión y las correspondientes balizas, las cuales se deben colocar a las distancias convenientes según la geometría del camino.

7.309.0304 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.309.3 Reparación y Colocación de Balizas.

La operación se cuantificará por número (N°).

SECCIÓN 7.310 OTRAS OPERACIONES**OPERACIÓN 7.310.1 OPERACIONES FUERA DE PROGRAMA (EMERGENCIA)****7.310.0101 Descripción y Alcances.**

Esta operación corresponde a operaciones varias, las que permitan atender situaciones calificadas como de emergencia. De acuerdo a instrucciones de la Inspección Fiscal, con la maquinaria solicitada se efectúan trabajos tales como: Relleno de Erosiones, Protección de Terraplenes, Extracción de derrumbes, etc. El contratista se compromete a poner a disposición del servicio, en un plazo no mayor a 24 horas desde la petición formal de la Inspección Fiscal, el equipo con las características mínimas que se indican:

7.310.0102 Maquinarias.

La cantidad de equipo a utilizar será la necesaria según la cantidad de obra a ejecutar, debiendo cumplir al menos con las siguientes características:

- Camiones tolva de 5 m³.
- Cargador Frontal de ruedas neumáticas de 1 m³ y 110 HP.
- Motoniveladora, de 170 HP.
- Rodillo vibratorio autopulsado de 8 Toneladas estáticas.
- Bulldozer tipo D-6, de 140 HP y 14,5 toneladas.
- Retroexcavadora de ruedas neumáticas
- Camión transportador de maquinaria
- Cuadrilla de Emergencia con 4 jornales y 1 capataz.

Toda la maquinaria descrita no deberá sobrepasar los 10 años de antigüedad y estar totalmente Operativa

7.310.0103 Procedimientos de Trabajo.

Para la maquinaria mayor se considera hasta tres atenciones de emergencia al año dentro del área del Contrato sin pago adicional por traslado.

Si durante el período invernal no se hubieren producido Emergencias en el sector del contrato, el servicio podrá ocupar el cupo de horas-máquina contratado en cualquier obra de conservación dentro de la Provincia.

7.310.0104 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición7.310.1a Operaciones Fuera de Programa (gl)
Partida Rutinaria

La unidad de medida y pago será global (gl) e incluirá el transporte, combustible, operador y todos los gastos que involucren realizar los trabajos indicados por la Inspección Fiscal.

7.310.1b Operaciones Fuera de Programa (hr-máq)
Partida Rutinaria

La unidad de medida y pago será la hora maquina (hr-máq) realmente ocupada en la operación e incluirá el transporte, combustible, operador y todos los gastos que involucren realizar los trabajos indicados por la Inspección Fiscal.

7.310.1c Operaciones Fuera de Programa (km)
Partida Rutinaria

La unidad de medida y pago será el kilómetro (km) correspondiente al traslado desde la salida de la instalación de faena hasta el punto indicado por la Inspección Fiscal.

7.310.1d Operaciones Fuera de Programa (H-D)
Partida Rutinaria

La unidad de medida y pago será el Hombre - Día (H-D) de la cuadrilla utilizada, incluyendo el transporte, combustible, herramientas y todos los gastos que involucren realizar los trabajos según las presentes especificaciones.

OPERACION 7.310.2 PESAJE MOVIL PARA CONSERVACION DE RED VIAL**Operación Rutinaria****7.310.0201 Descripción y Alcances.**

Esta operación comprende todas las labores necesarias para efectuar el control de peso de vehículos, con el objeto de preservar la infraestructura de los caminos pavimentados, evitando su deterioro prematuro y la disminución de su vida útil proyectada.

El contratista deberá proveer equipo de pesaje móvil, personal adecuado, movilización, elementos de seguridad, iluminación nocturna, señalización y todo lo que sea necesario para trabajar sin interrupciones y en forma continua las horas por instalación que indique el Inspector Fiscal. La distribución de las horas estimadas de control efectivo mensual es la siguiente:

PERIODO DE CONTROL DIARIO	HORAS DE ATENCION MENSUAL		
	Día Hábil	Día Festivo	Total
8 horas	96	16	112
16 horas	128	16	144
24 horas	144	24	168
Total horas al mes	368	56	424

De acuerdo a programación que comunicará oportunamente la Inspección Fiscal, todo el equipo necesario deberá estar disponible para efectuar control de pesaje en las rutas y sectores que se indican a continuación:

RUTA	DENOMINACION	CONTROL km	SECTOR

7.310.0202 Materiales.

Esta operación no requiere el uso de materiales.

7.310.0203 Procedimientos de Trabajo.

El contratista deberá suministrar, instalar y mantener la señalización necesaria para velar por la seguridad en la estación de pesaje. Para esto deberá considerar como mínimo la utilización de chalecos reflectantes, conos delineadores reflectantes, iluminación adecuada en trabajos nocturnos y la señalización que se indica en el Capítulo 6.400 del MC-V4, y deberá ser aprobada por la Inspección Fiscal en cuanto a tipo, cantidad y ubicación. La Dirección de Vialidad no se responsabiliza por accidentes o daños que puedan ocurrir a su personal, terceros y equipos.

El personal mínimo por turno que aportará el contratista y operará el sistema de pesaje deberá ser: un operador del sistema especializado en pesaje móvil, un guía y dos señaleros. El control y fiscalización de pesos se desarrollará siempre con la presencia de un funcionario de la Dirección de Vialidad como Jefe de Turno y que será nominado por la Inspección Fiscal. Con el objeto de que los vehículos requeridos se sometan al control de pesos, el contratista deberá solicitar a Carabineros su apoyo.

Se deberá considerar, para utilizarse como caseta de control, una oficina de trabajo móvil de superficie mínima 6 m² provista de un escritorio, tres sillas y estante. Estará acondicionada con los servicios necesarios de agua potable, energía eléctrica, baño y calefacción. Los gastos de mantención y suministro para el buen funcionamiento de esta oficina, serán de cargo del contratista.

Los traslados del equipo de pesaje, oficina móvil y todo el personal de turno requerido, incluyendo Carabineros y Jefe de Turno, deberá efectuarlo el contratista en medios adecuados, los que propondrá el Inspector Fiscal para su aprobación.

El equipo de pesaje móvil deberá tener las siguientes características:

- Permitir pesar por eje individualmente, por conjunto de ejes y obtener el peso bruto total del vehículo.
- Permitir el pesaje dinámico.
- Permitir operar en condiciones climáticas adversas (lluvia, llovizna, niebla, bajas y altas temperaturas).
- Deberá tener un visor electrónico del pesaje efectuado y estar conectado a una impresora.
- Tanto el equipo como sus periféricos deberán estar preparados para funcionar con baterías todo el tiempo que sea necesario.
- La dispersión máxima o error del sistema de pesaje, por eje y peso bruto total, será de +/- 3,0% a velocidades entre 1 y 6 km/h.

El equipo debe mostrar en pantalla e imprimir lo siguiente:

- Fecha, hora, N° de pasada, ruta y lugar de control.
- Patente del vehículo y tipo según norma M.O.P.
- Peso controlado por eje, por cada conjunto de ejes y peso bruto total.
- Peso límite por eje, por cada conjunto de ejes y peso bruto total estipulados en el Decreto MOP N° 158 de 1980.
- Sobre peso por eje, por cada conjunto de ejes y/o peso bruto total.
- Tipo de carga.
- Número de la Guía de Despacho, empresa despachadora y su RUT.
- Espacio para firma y timbre del Jefe de Turno.

El equipo debe almacenar todos los datos de los controles efectuados los que deberán ser copiados en disquette para la inspección fiscal. Asimismo, debe permitir la obtención de estadísticas referentes a vehículos con sobrepeso, multas, etc.

Si se presenta una falla en el equipo o en el sistema de pesaje, la empresa contratista deberá reemplazarlo en un plazo máximo de 24 horas por otro de similares características a su cargo y costa. El no cumplimiento por parte del Contratista de ésta cláusula sin causa justificada, será sancionado con una multa diaria de 6 unidades tributarias mensuales (U.T.M.), la que se descontará del Estado de Pago más próximo. Para estos efectos se considerará el valor de la U.T.M. del mes anterior al mes que corresponde el Estado de Pago.

Antes de iniciar el control de peso, el equipo será sometido a calibración con camión patrón autorizado por la Dirección de Vialidad en los puntos predeterminados. Sin perjuicio a lo anterior, la empresa contratista deberá velar por la correcta calibración de su equipo en todo momento.

7.310.0204 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.310.2 Pesaje Móvil para Conservación de Red Vial.

La unidad de medida y pago será la hora (hr) efectiva dispuesta al control de pesaje, visada por el Jefe de Turno de la Dirección de Vialidad, sin considerar tiempos de traslados, de instalación, preparación o levantamiento de la estación móvil de pesaje. El precio unitario será de plena compensación por todas las actividades necesarias para ejecutar la operación conforme a estas especificaciones y demás documentos del Contrato.

SECCIÓN 7.311 OPERACIONES AUXILIARES, ESPECIFICACIONES Y MANEJO AMBIENTAL

OPERACIÓN 7.311.1 INSTALACIÓN DE FAENA Y CAMPAMENTOS EN OBRAS DE MANTENIMIENTO

7.311.0101 Descripción y Alcances.

Esta Operación se refiere a las consideraciones y criterios que se deben tener en cuenta para la ejecución de la Instalación, la operación y el abandono de la Instalación de Faena y Campamentos, que estarán respaldados por el Plan de Manejo para la Instalación de Faena y Campamentos, establecido en el Numeral 9.702.301 del Volumen N° 9 del Manual de Carreteras.

En particular, las actividades comprendidas en esta Sección se refieren a la construcción o provisión, de campamentos, bodegas, oficinas, laboratorios y demás instalaciones necesarias para el normal desarrollo de las faenas, así como también su adecuada operación y conservación durante el transcurso de los trabajos y el apropiado desarme de los mismos con el fin de ejecutar el Abandono de la Instalación de Faenas cumpliendo con todo lo indicado en el Plan de Manejo para la Instalación de Faenas y Campamentos. Esta operación abarca igualmente todas las instalaciones, empalmes, uniones y conexiones de electricidad, agua potable, alcantarillado y calefacción; así como el suministro, durante todo el plazo del contrato, de la energía eléctrica, agua potable y combustibles para calefacción, que sean necesarios. Se debe considerar también, los permisos, derechos y gravámenes de todo tipo, que afecten la construcción de todas las instalaciones.

7.311.0102 Materiales

Los materiales a utilizar serán los establecidos en el Proyecto, o bien los que proponga el Contratista, siempre y cuando éstos estén de acuerdo al “Plan de Manejo para la Instalación de Faena y Campamentos”, de acuerdo a lo establecido en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento del presente Volumen.

7.311.0103 Procedimientos de Trabajo

7.311.0103(1) Instalación de Faena

El procedimiento de trabajo, deberá obedecer a lo indicado en el Plan de Manejo para Instalación de Faena y Campamentos, debidamente aprobado por la Inspección Fiscal, de acuerdo a lo establecido en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento del presente Volumen.

La ubicación de las áreas destinadas a las instalaciones de faenas y campamentos, que pueden incluir oficinas, comedores, laboratorios, bodegas, baños, edificaciones, zonas de aparcamiento de vehículos u otros, deberá ser estudiada cuidadosamente por el Contratista con el objeto de alejarse de aquellos sectores sensibles ambientalmente, siguiendo los criterios de localización indicados en el Volumen N°9, y cumpliendo con lo establecido en el D.S. N° 594 del Ministerio de Salud y sus modificaciones, promulgado en el año 1999 “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en Lugares de Trabajo”.

No obstante lo indicado en el párrafo anterior, si hubiere consideraciones especiales, no indicadas en el Volumen N° 9, y que pudieran implicar daño para el medio ambiente; será responsabilidad del Contratista indicárselas a la Inspección Fiscal en el Plan de Manejo correspondiente, Proponiendo las medidas pertinentes.

Cuando se trate de obras en áreas urbanas o cercanas a éstas, se deberá dar cumplimiento al D.S. N° 47 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo del 01 de Abril de 1992 y sus modificaciones, promulgado en el año 2001 Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, en cuanto a las medidas que deben aplicarse en las Faenas Constructivas.

En un plazo no mayor a 15 días de iniciado el contrato, el Contratista deberá presentar al Inspector Fiscal, una descripción detallada de todas las instalaciones, en la que se especificará claramente: ubicación, tamaño, forma y calidad.

Dentro de los 30 días siguientes a la fecha de aprobación de la proposición del Contratista por parte del Inspector Fiscal, todas las dependencias exigidas en esta especificación deberán estar en condiciones de prestar los servicios para los cuales fueron concebidas. En todo caso, las Bases Administrativas del Contrato podrán fijar un plazo diferente, de acuerdo con las características y magnitud del Contrato.

7.311.0103(2) Operación y Abandono de Instalación de Faena

- El área de las instalaciones de faenas y en general toda el área de la construcción, deberán conservarse en forma ordenada durante todo el transcurso de los trabajos. Para ello, deberá asegurarse la eliminación adecuada de desperdicios y basuras, a la vez de disponer de baños químicos, letrinas, fosas sépticas, pozos negros y otros elementos que sean pertinentes.
- Terminados los trabajos, se deberá restituir rigurosamente el lugar a las condiciones previas a la instalación de faenas. La restauración incluirá a lo menos lo siguiente:
 - Retirar absolutamente todo vestigio de ocupación del lugar, removiendo desperdicios tales como chatarra, escombros, cercos, instalaciones eléctricas y sanitarias, estructuras, radieres, pavimentos, emplantillados u otros.
 - Recuperar o restituir la cubierta autóctona en caso de que ésta hubiese sido alterada o retirada al instalar las faenas.
 - Rellenar los pozos de tal forma que no constituyan un foco de accidentes o un peligro para el ambiente.
 - Eliminar en su totalidad las rampas de carga y descarga, de cualquier naturaleza.
 - Dejar en el lugar solamente los elementos que efectivamente signifiquen una mejora para el ambiente o presten utilidad práctica evidente.

Si en esta etapa hubiere consideraciones especiales que pudieran implicar daño para el medio ambiente; será responsabilidad del Contratista indicárselas al Inspector Fiscal en el Plan de Manejo correspondiente, proponiendo las medidas pertinentes.

7.311.0104 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición

7.311.1a Instalación de Faena y Campamentos en Obras de Mantenimiento Partida Auxiliar

Esta partida se cuantificará como un global (gl), correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en 7.311.0103(1), y las indicaciones del Inspector Fiscal. Cuando la instalación de faenas se haya finalizado a satisfacción de estas especificaciones técnicas, de acuerdo al Plan de Manejo para Instalación de Faenas y Campamentos, y del Inspector Fiscal, se procederá al pago.

7.311.1b Operación y Abandono de Instalación de Faena Partida Auxiliar

Esta partida se cuantificará como un global (gl), correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en 7.311.0103(2), y las indicaciones del Inspector Fiscal. Cuando la se haya finalizado el abandono de la instalación de faenas, se procederá al pago una vez terminado y recibido provisoriamente el Contrato y se haya dado cumplimiento a estas especificaciones técnicas a entera satisfacción del Inspector Fiscal.

OPERACION 7.311.2 APERTURA, USO Y ABANDONO DE BOTADEROS EN OBRAS DE MANTENIMIENTO

Operación Rutinaria

7.311.0201 Descripción y Alcances.

Esta Sección se refiere a las consideraciones y criterios que se deberán tener en cuenta para la apertura, uso y abandono de botaderos; los que estarán respaldados por el Plan de Manejo para Botaderos, el que se elaborará de acuerdo a lo establecido en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento del presente Volumen.

Previo al inicio de cualquier actividad referente a esta partida, el Contratista deberá contar con el Plan de Manejo para Botaderos, debidamente aprobado por el Inspector Fiscal y, las entidades públicas y privadas que correspondan, incluyendo todos los permisos legales cancelados y presentados por escrito.

7.311.0202 Materiales

Los materiales necesarios para cumplir con la presente especificación, deberán ser los establecidos en el Proyecto, o bien los que proponga el Contratista siempre y cuando éstos estén de acuerdo con el Plan de Manejo para Apertura, Uso y Abandono de Botaderos de acuerdo a lo establecido en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento del presente Volumen.

7.311.0203 Procedimientos de Trabajo

El procedimiento de trabajo en este caso, deberá obedecer a lo indicado en el Plan de Manejo para Botaderos, de acuerdo a lo establecido en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento del presente Volumen.

No obstante lo indicado en el párrafo anterior, si hubieren consideraciones especiales no atendidas en la Sección indicada, que pudieran implicar daño para el medio ambiente, será responsabilidad del Contratista indicárselas al Inspector Fiscal en el Plan de Manejo correspondiente, incluyendo las medidas adecuadas para el caso analizado.

La aplicación de esta partida, en botaderos, incluirá todas las actividades y permisos necesarios para la buena ejecución de esta especificación, a plena satisfacción del Inspector Fiscal.

7.311.0204 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.

7.311.2 Apertura, Uso y Abandono de Botaderos en Obras de Mantenimiento

Esta partida se cuantificará como un global (gl), correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta operación y las indicaciones del Inspector Fiscal

Se pagará una vez que se haya dado cumplimiento al Plan de Manejo para Apertura, Uso y Abandono de Botaderos en la forma como aquí se indica, a las ETE a satisfacción del Inspector Fiscal, quién deberá asesorarse por los Especialistas de la Dirección de Vialidad, según corresponda. En caso de existir varios botaderos, estos se irán pagando proporcionalmente a su entrega

OPERACION 7.311.3 APERTURA, EXPLOTACION Y ABANDONO DE EMPRESTITOS EN OBRAS DE MANTENIMIENTO

Operación Rutinaria

7.311.0301 Descripción y Alcances.

Esta Operación se refiere a las consideraciones y criterios que se deberán tener en cuenta para la apertura, explotación y abandono de empréstitos, los que estarán respaldados por el Plan de Manejo para Empréstitos, el que se elaborará de acuerdo a lo establecido en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento del presente Volumen.

La aplicación de esta Operación, incluirá todas las actividades y permisos necesarios para la buena ejecución de las actividades contempladas en de esta especificación, a plena satisfacción della Inspección Fiscal.

7.311.0302 Materiales

Los materiales necesarios para cumplir con la presente especificación, deberán ser los establecidos en el Proyecto, o bien los que proponga el Contratista siempre y cuando éstos estén de acuerdo con el Plan de Manejo para Empréstitos de acuerdo a lo establecido en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento del presente Volumen.

7.311.0303 Procedimientos de Trabajo

El procedimiento de trabajo en este caso deberá obedecer a lo indicado en el Plan de Manejo para Empréstitos, debidamente aprobado por el Inspector Fiscal, de acuerdo a lo establecido en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento del presente Volumen, y el Plan de Manejo presentado por el Contratista debidamente aprobado.

Si hubiesen consideraciones especiales no atendidas en la Sección indicada, que pudieran implicar daño para el medio ambiente; será responsabilidad del Contratista indicarlo al Inspección Fiscal en el Plan de Manejo correspondiente, incluyendo las medidas adecuadas correspondientes.

La explotación de áridos podrá generar efectos ambientales de importancia, como son la pérdida de cobertura vegetal y suelo orgánico, la erosión lineal y areal, las alteraciones en el equilibrio erosión – sedimentación y el quiebre paisajístico. Es deber del Contratista, restaurar las áreas dañadas por las faenas extractivas, para lo cual deberá realizar todas las obras especiales que sean necesarias, las que serán por su cuenta y cargo.

La elección del o los sitios de empréstitos que servirán a la construcción de la obra, deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por el Inspector Fiscal, quien se asesorará con los especialistas ambientales de la Dirección de Vialidad y del MOP, según se establece en la Sección 5.002 del MC-V5.

La ubicación de los empréstitos para la obra es de responsabilidad del contratista y cualquier antecedente que se entregue sobre esta materia en el Proyecto, es meramente referencial.

7.311.0304 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.**7.311.3 Apertura, Explotación y Abandono de Empréstitos en Obras de Mantenimiento**

Esta partida se cuantificará por global (gl), incluyendo la apertura, y explotación y abandono del o los empréstitos, que satisfagan las necesidades de la obra, incluyendo todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta especificación, en el Plan de Manejo para Empréstitos, y en las indicaciones del Inspector Fiscal. Se pagará una vez terminadas las obras y cuando todos los trabajos estén entregados a entera satisfacción del la Inspector Fiscal; quien previo a ésta, deberá asesorarse por los especialistas ambientales de la Dirección de Vialidad.

OPERACION 7.311.4 PLANTAS DE PRODUCCION DE MATERIALES EN OBRAS DE MANTENIMIENTO**Operación Rutinaria****7.311.0401 Descripción y Alcances.**

Esta Sección se refiere a las consideraciones, y criterios y actividades que se deberán tener en cuenta para la instalación, operación y abandono de plantas de producción de materiales, los que estarán respaldados por el Plan de Manejo para Plantas de Producción de Materiales, de acuerdo a lo establecido en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento del presente Volumen.

Previo al inicio de cualquier actividad referente a esta partida, el Contratista deberá contar con el Plan de Manejo para Plantas de Producción de Materiales, debidamente aprobado por el Inspector Fiscal y, las entidades públicas y privadas que correspondan, incluyendo todos los permisos legales cancelados y presentados por escrito.

7.311.0402 Materiales

Los materiales necesarios para cumplir con la presente especificación, deberán ser los establecidos en el Proyecto, o bien los que proponga el Contratista siempre y cuando éstos estén de acuerdo con el Plan de Manejo para Empréstitos de acuerdo a lo establecido en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento del presente Volumen.

7.311.0403 Procedimientos de Trabajo

La ubicación e instalación de las plantas de asfalto, hormigón, chancado, u otras, deberán responder a criterios ambientales, escogiéndose preferentemente lugares planos, desprovistos de cubierta vegetal y alejados lo más posible de áreas pobladas. Cuando se trate de obras en áreas urbanas o cercanas a éstas, deberá solicitarse al Servicio de Salud y a la Municipalidad respectiva, la autorización para su ubicación.

El procedimiento de trabajo en este caso, deberá obedecer a lo indicado en el Plan de Manejo para Plantas de Producción de Materiales, de acuerdo a lo establecido en la Sección 7.207 Consideraciones Ambientales Generales para el Mantenimiento del presente Volumen.

Se deberá reducir al mínimo, durante el período de la construcción, la contaminación por ruido, residuos, gases, humo y partículas en suspensión y sedimentables generados por las plantas de producción. Para tal efecto, las emisiones se regirán por los umbrales establecidos por la legislación vigente.

El Contratista deberá especificar los métodos de control de emisiones atmosféricas y de ruido que se utilizarán. Estos métodos deberán ser presentados y aprobados por el Inspector Fiscal antes de iniciar las faenas, quien se asesorará para estos efectos, con los especialistas ambientales de la Dirección de Vialidad.

Todas las instalaciones deberán contar con dispositivos o elementos necesarios para evitar la contaminación del ambiente como, por ejemplo, los producidos por desechos sólidos, derrames de materias tóxicas o peligrosas, emisiones de gases, ruidos y partículas transportables por el viento.

No obstante lo indicado en el párrafo anterior, si hubieren consideraciones especiales no atendidas en el Plan de Manejo para Plantas de Producción de Materiales del Volumen N° 9 del Manual de Carreteras y que pudieran implicar daño para el medio ambiente, será responsabilidad del Contratista indicárlas a la Inspección Fiscal en el Plan de Manejo correspondiente, incluyendo las medidas adecuadas correspondientes.

7.311.0404 Partidas del Presupuesto y Bases de Medición.**7.311.4 Plantas de Producción de Materiales en Obras de Mantenimiento**

Esta partida se cuantificará como un global (gl), correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta operación, actividades y permisos necesarios para la buena ejecución de las actividades contempladas en esta especificación, y las indicaciones del Inspector Fiscal.

Cuando la instalación de la Planta de Producción se haya finalizado a satisfacción de estas especificaciones técnicas, de acuerdo al Plan de Manejo para Plantas de Producción de Materiales en Obras de Mantenimiento y del Inspector Fiscal, se procederá al pago de 60% del valor del Item. El saldo (40%) será cancelado una vez terminado y recibido provisoriamente el Contrato y se haya dado cumplimiento a estas especificaciones técnicas a entera satisfacción del Inspector Fiscal asesorado por los especialistas de la Dirección de Vialidad, según corresponda.



**GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE VIALIDAD**

**MANUAL DE CARRETERAS
VOLUMEN N° 7
MANTENIMIENTO VIAL**

ANEXO

CATALOGO DE DETERIOROS DE PAVIMENTOS

DICIEMBRE 2000

**PARTICIPARON EN LA CONFECCION DEL
PRESENTE CATALOGO**

Ing. Roberto Alvarez W.
LEN y Asociados
Ingenieros Consultores

Ing. Sonia Morales P.
Dirección de Vialidad

Ing. Mario Anguita M.
Dirección de Vialidad

Ing. Renán Fuentes
Dirección de Vialidad

Ing. Ernesto Barrera G.
Dirección de Vialidad

Objetivos :

El presente Catálogo de Deterioros de Pavimentos forma parte del Volumen N° 7, Mantenimiento Vial, del Manual de Carreteras de la Dirección de Vialidad. Está destinado a facilitar y uniformar criterios y procedimientos para la identificación y recolección de información relacionada con los deterioros, y orientado fundamentalmente a las labores de mantenimiento vial de un tramo específico de una carretera. Se puede utilizar también, con las alternativas que se señalan, en la recolección de los antecedentes necesarios para la planificación del mantenimiento a nivel de red.

Para los efectos señalados, se incluyen los deterioros más importantes que afectan tanto a los pavimentos rígidos como a los flexibles. Para cada caso se detallan los siguientes seis aspectos:

- descripción de las características más relevantes para facilitar la identificación.
- principales mecanismos que originan el deterioro.
- clasificación, en función de sus características y condiciones, en tres niveles de severidad del deterioro: baja, media y alta.
- procedimientos de medición y cuantificación.
- métodos correctivos por aplicar, intervenciones relacionadas con Operaciones de Conservación definidas en el Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- esquemas explicativos y fotografías que ayudan a la identificación.

Procedimientos para Gestión a Nivel de Caminos Específicos :

Para programar las intervenciones de mantenimiento a ejecutar en un determinado tramo o sector de una carretera específica, la recolección de información debe cubrir la longitud total de los sectores o tramos donde se pretende realizar los trabajos. Los antecedentes recogidos se procesan en gabinete sin requerir de ninguna fase intermedia. Los tipos de deterioros detectados conjuntamente con los grados de severidad que presentan los mismos, definen las Operaciones de Conservación que corresponde ejecutar, en tanto que las mediciones realizadas, agrupadas y sumadas por Operación, entregan las cantidades de obras.

Procedimientos para Gestión a Nivel de Red :

Si la información por recolectar tiene por objetivo alimentar el sistema de gestión vial a nivel de la red, cuyo propósito final es la planificación, algunas mediciones deben adaptarse a los requerimientos específicos de los modelos matemáticos que utiliza el programa computacional experto. Normalmente se requiere de un muestreo que cubra sólo parte de la longitud de la red por analizar; se denomina Unidad de Muestreo (UM) al sector donde se recoge información completa con este objetivo.

Cuando el sistema de gestión requiere determinar áreas deterioradas, expresadas como porcentaje, la superficie agrietada se calcula como la longitud de la grieta en metros (L) multiplicada por 0,5 m y se expresa como:

Para grietas lineales :

$$\text{Superficie agrietada (\%)} = 100 \times \frac{\leq 0,5 \times L}{\text{superficie de la UM}}$$

Para deterioros no lineales :

$$\text{Superficie deteriorada (\%)} = 100 \times \frac{\leq \text{área del cuadrilátero que circunscribe el deterioro}}{\text{superficie de la UM}}$$

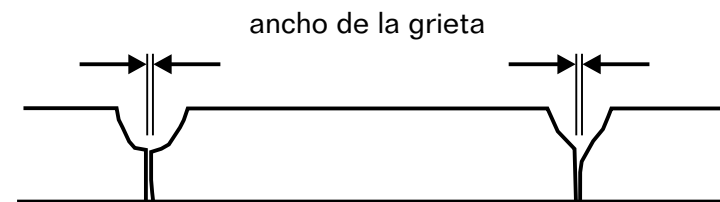
DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

INDICE

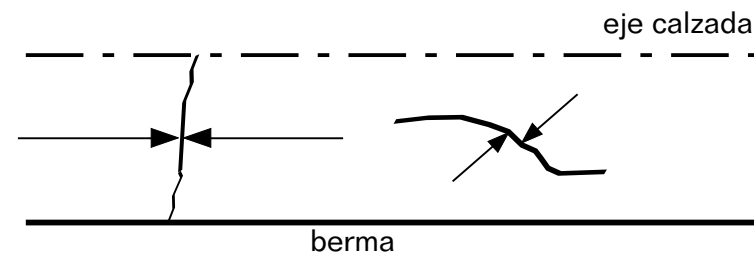
	PAG.
1 Fisuras y Grietas.	
1.1 Fisuras y Grietas por Fatigamiento.	6
1.2 Fisuras y Grietas en Bloque.	8
1.3 Grietas de Borde.	10
1.4 Fisuras y Grietas Longitudinales.	12
1.5 Fisuras y Grietas Transversales.	14
1.6 Fisuras y Grietas Reflejadas.	16
2 Deterioro Superficial.	
2.1 Parches Deteriorados.	18
2.2 Baches en Carpetas Asfálticas.	20
2.3 Baches en Tratamientos Superficiales.	22
2.4 Ahuellamiento.	24
2.5 Deformación Transversal.	26
2.6 Exudaciones.	28
2.7 Desgaste.	30
2.8 Pérdida de Aridos.	32
2.9 Ondulaciones.	34
3 Otros Deterioros.	
3.1 Descenso de la Berma.	36
3.2 Surgencia de Finos y Agua.	38
3.3 Separación entre Berma y Pavimento.	40

Para establecer el ancho de las grietas se debe medir como se ilustra en la siguiente figura:

CORTE



PLANTA



En este Catálogo las grietas de ancho inferior a 3 mm se denominan fisuras .

DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

1.1 FISURAS Y GRIETAS POR FATIGAMIENTO

Descripción :

- Normalmente son una serie de fisuras y grietas interconectadas entre sí y que se encuentran en fase inicial de desarrollo.
- Forman muchos trozos de ángulos agudos: en etapas avanzadas del deterioro forman una "malla de gallinero" o "piel de cocodrilo".
- Ocurren con más frecuencia en las zonas del pavimento que reciben la mayor parte de las solicitaciones.

Causas Posibles:

- Espesor del pavimento inadecuado para el nivel de solicitaciones y/o de la capacidad de soporte de la subrasante.
- Drenaje inadecuado en zonas localizadas.
- Mezcla asfáltica muy rígida.

Niveles de Severidad :

- **Baja:** la gran mayoría de las fisuras del área deteriorada tienen un ancho que no supera los 3 mm, no se interconectan entre sí, no presentan saltaduras y no han sido selladas; no hay evidencias de surgencia de finos desde la base.
- **Media:** existe un patrón definido de agrietamiento; las grietas pueden presentar algún grado de saltaduras en los bordes, pueden haber sido selladas; no hay evidencias de surgencia de finos desde la base.
- **Alta:** agrietamiento con bordes saltados de severidad media a alta que forma un patrón bien definido; los trozos pueden experimentar movimientos al pasar los vehículos; las grietas pueden haber sido selladas, a veces hay evidencias de surgencia de finos desde la base.

NOTA: Los bordes saltados mencionados son similares a los definidos en el punto 1.2 Juntas Saltadas, en la sección Deterioro de Pavimentos Rígidos

Medición :

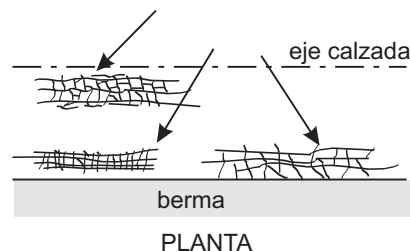
- Establecer la superficie (m²) de las áreas afectadas, clasificadas según nivel de severidad.
- Si para una determinada área, resulta muy difícil o imposible clasificar la severidad del deterioro, asignarle a toda la superficie el nivel de deterioro más alto detectado.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

1.1 FISURAS Y GRIETAS POR FATIGAMIENTO

Reparación :

- **Severidad baja:** colocar un sello o lechada asfáltica en cada una de las áreas afectadas.
- **Severidad media:** colocar un sello o una lechada asfáltica en todo el pavimento.
- **Severidad alta:** reemplazar las capas del pavimento que se encuentren afectadas por el deterioro, de acuerdo con lo dispuesto en las Operaciones 7.304.2 Bacheo Superficial o 7.304.3 Bacheo Profundo, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.



DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

1.2 FISURAS Y GRIETAS EN BLOQUE

Descripción :

- Agrietamiento que divide el pavimento en trozos aproximadamente rectangulares de diversas dimensiones.

Causas Posibles:

- Mezcla asfáltica muy rígida.
- Espesor del pavimento inadecuado para el nivel de solicitaciones y/o baja capacidad de soporte de la subrasante.

Niveles de Severidad :

- **Baja:** ancho de fisuras ≤ 3 mm o grietas selladas en buenas condiciones y de un ancho que no se puede determinar.
- **Media:** $3 \text{ mm} < \text{ancho grietas} < 20 \text{ mm}$, o grietas de ancho medio ≤ 20 mm rodeadas de un agrietamiento de severidad baja.
- **Alta:** ancho de grietas > 20 mm o grietas de un ancho medio ≥ 20 mm, rodeadas de un agrietamiento de alta severidad.

Medición :

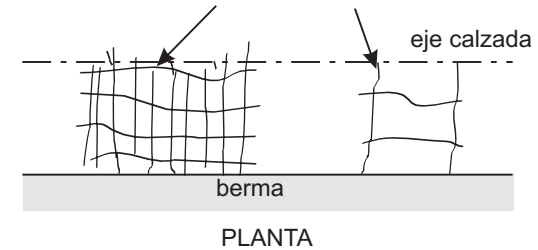
- Establecer para cada nivel de severidad la superficie (m^2) de área deteriorada.

Reparación :

- Severidad baja y media: reparar mediante un sello o lechada asfáltica en toda la superficie, según Operación 7.304.4 Sellos Bituminosos, Volumen N°7, del Manual de Carreteras. (Para severidad media utilizar lechada asfáltica con árido más grueso).
- Severidad alta: recarpetear o reciclar la mezcla en las zonas afectadas.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

1.2 FISURAS Y GRIETAS EN BLOQUE



DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

1.3.GRIETAS DE BORDE

Descripción :

- Fisuras y grietas en forma de medialuna o que se desarrollan en forma más o menos continua interceptando el borde del pavimento; se originan exclusivamente cuando las bermas no son pavimentadas. El agrietamiento se desarrolla normalmente entre el borde del pavimento y hasta unos 600 mm hacia el interior.
- También dentro de esa franja, pero fuera de la huella por donde transita la mayor parte del tránsito, pueden existir fisuras y grietas longitudinales.

Causas Posibles:

- Falta de confinamiento lateral de una carpeta mal adherida a la base.

Niveles de Severidad :

- **Baja:** fisuras sin saltaduras en los bordes y sin pérdidas de mezcla asfáltica.
- **Media:** grietas con algunas saltaduras de los bordes y pérdidas de mezcla asfáltica en no más del 10% de la longitud del tramo afectado.
- **Alta:** grietas con considerables saltaduras en los bordes y pérdidas de mezcla asfáltica en más del 10% de la longitud del tramo afectado.

Medición :

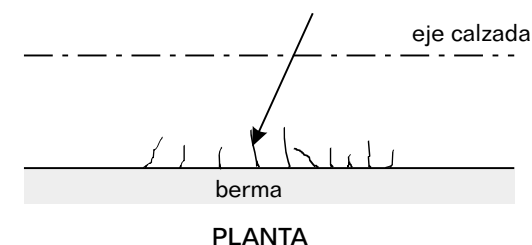
- Establecer la longitud (m) de pavimento afectado para cada nivel de severidad.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

1.3 GRIETAS DE BORDE

Reparación :

- Severidad baja y media. reconstruir las bermas colocando material perfectamente compactado y, al menos, revestido con un tratamiento superficial. Sellar todas las áreas del pavimento comprometidas de acuerdo con la Operación 7.304.4 Sellos Bituminosos, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Severidad Alta: reconstruir la franja del pavimento afectada, en conformidad con la Operación 7.304.3 Bacheo Profundo, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras y reconstruir las bermas, colocando material compactado y al menos revestido con un tratamiento superficial.



DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

1.4 FISURAS Y GRIETAS LONGITUDINALES

Descripción :

- Fisuras y grietas que son predominantemente paralelas al eje de la calzada, de preferencia localizadas dentro de las huellas por donde circula la mayor parte de tránsito; también pueden coincidir con el eje de la calzada.

Causas Posibles:

- Cuando coinciden con el eje de la calzada son producto de una mala construcción.
- En otras posiciones son originadas por gradientes térmicos, en especial en mezclas asfálticas muy rígidas.
- Asentamientos de la base o de la subrasante, por una compactación inadecuada.

Niveles de Severidad :

- **Baja:** ancho de la fisura < 3 mm o grieta sellada y en buenas condiciones por lo que no se puede establecer el ancho.
- **Media:** $3 \text{ mm} \leq$ ancho grieta ≤ 20 mm o cualquier grieta de ancho medio ≤ 20 mm y rodeada por grietas de baja severidad.
- **Alta :** ancho grieta > 20 mm o cualquier grieta de ancho medio ≤ 20 mm y rodeada por grietas de media o alta severidad.

Medición :

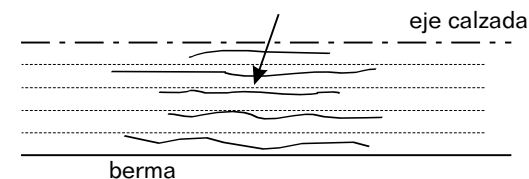
- Determinar por separado las fisuras y grietas que están dentro de las huellas por donde circula la mayor parte del tránsito y aquellas que se encuentran fuera de las huellas.
- Para cada grupo, establecer la longitud (m) de grietas longitudinales para cada nivel de severidad. Determinar también la longitud (m) de grietas con sello en buen estado para cada nivel de severidad.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

1.4 FISURAS Y GRIETAS LONGITUDINALES

Reparación :

Para cualquier nivel de deterioro, sellar las grietas utilizando los productos que correspondan según su ancho, en conformidad con lo estipulado en la Operación 7.304.1, Sellado de Grietas, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.



PLANTA



DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

1.5 FISURAS Y GRIETAS TRANSVERSALES

Descripción :

- Fisuras y Grietas predominantemente perpendiculares al eje de la calzada, en carpetas que no recubren pavimento de hormigón o base tratada con cemento.

Causas Posibles:

- Gradientes térmicos, en especial en mezclas muy rígidas.
- Juntas de construcción mal construidas.

Niveles de Severidad :

- **Baja:** fisuras no selladas de ancho medio ≤ 3 mm o grietas selladas en buen estado que impide determinar el ancho.
- **Media:** $3\text{mm} < \text{ancho medio de la grieta} \leq 20$ mm o grietas de ancho medio ≤ 20 mm rodeadas por grietas de severidad baja.
- **Alta:** ancho medio grietas > 20 mm o grieta de ancho medio ≤ 20 mm rodeadas de grietas de severidad media y alta.

Medición :

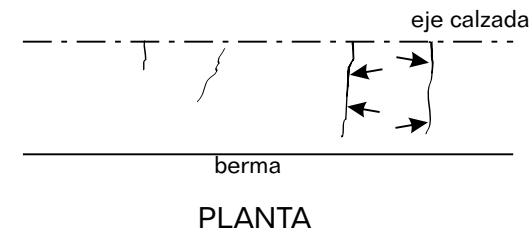
- Determinar el número (Nº) y la longitud (m) de fisuras y grietas para cada nivel de severidad.
- Catalogar cada fisura o grieta según el grado de severidad que corresponda al 10% de la longitud más deteriorada.
- Determinar la longitud (m) total de fisuras y grietas, agrupadas por nivel de severidad, que tengan el sello en buenas condiciones (al menos el 90% de la longitud está en buenas condiciones).

Reparación :

- Para niveles de severidad baja y media, sellar según Operación 7.304.1, Sellado de Grietas, Volumen Nº 7 del Manual de Carreteras.
- Para nivel de severidad alta, recarpetear con un espesor adecuado o reconstruir completamente la carpeta.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

1.5 FISURAS Y GRIETAS TRANSVERSALES



DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

1.6 FISURAS Y GRIETAS REFLEJADAS

Descripción :

- Fisuras y grietas de una carpeta asfáltica colocada sobre un pavimento de hormigón o una base rígida (base estabilizado con cemento) y que coinciden con las juntas y grietas del hormigón o la base. Las grietas reflejadas de las juntas aparecen con un distanciamiento constante.

Causas Posibles:

- Juntas y grietas reflejadas hacia la carpeta asfáltica debido a los movimientos que experimentan las losas o trozos del pavimento de hormigón subyacente.

Niveles de Severidad :

- **Baja:** fisuras sin sello con un ancho medio ≤ 3 mm o grietas selladas y en buen estado de un ancho indeterminable.
- **Media:** $3 \text{ mm} < \text{ancho grieta} \leq 20 \text{ mm}$ o cualquier grieta de ancho medio $\leq 20 \text{ mm}$ y rodeada por un agrietamiento de baja severidad.
- **Alta:** cualquier grieta $> 20 \text{ mm}$ o cualquier grieta de ancho medio $\leq 20 \text{ mm}$ y rodeada por un agrietamiento de media a alta severidad.

Medición :

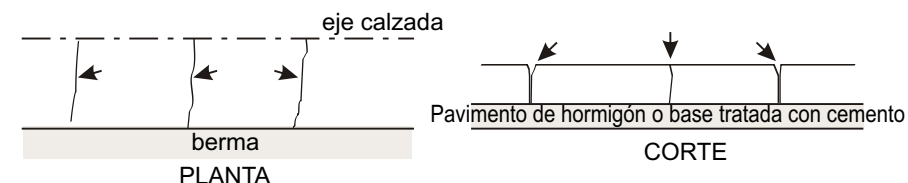
- Fisuras y grietas transversales: determinar el número (Nº) y longitud (m) de fisuras y grietas transversales para cada nivel de severidad. Catalogar cada una según el grado de severidad que corresponda al 10% de la longitud más deteriorada. Establecer también la longitud que se encuentra sellada y en buenas condiciones (al menos al 90% de la longitud está en buenas condiciones), desglosándolas por nivel de severidad.
- Fisuras y grietas longitudinales: determinar la longitud (m) de fisuras y grietas reflejadas, según nivel de severidad, también la longitud (m) con sello en buenas condiciones, separadas por nivel de severidad.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

1.6 FISURAS Y GRIETAS REFLEJADAS

Reparación :

- Para niveles de severidad baja y media, sellar según Operación 7.304.1, Sellado de Grietas, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Para nivel de severidad alta, colocar una o más capas de espesores adecuados para que retarden la reaparición de las grietas reflejadas; previamente sellar todas las juntas y grietas y en áreas localizadas muy deterioradas, reparar el pavimento de hormigón o la base estabilizada con cemento.



Descripción :

- Área del pavimento que ha sido removida y reemplazada o a la que se le ha agregado una carpeta asfáltica de refuerzo y que se encuentra deteriorada.

Causas Posibles:

- Sólo se recubrió la zona deteriorada sin solucionar las causas que lo originaron (trabajo de cosmética).
- Parche estructuralmente insuficiente para el nivel de solicitaciones y características de la subrasante.
- Mala construcción del parche (base insuficientemente compactada, mezcla asfáltica mal diseñada).

Niveles de Severidad :

- **Baja:** cualquiera sea el tipo de deterioro que presenta el parche si es baja severidad o el escalonamiento o asentamiento del perímetro es imperceptible.
- **Media:** cualquiera sea el tipo de deterioro que presenta el parche si es de severidad media o el escalonamiento o asentamiento del perímetro no supera los 5 mm.
- **Alta:** cualquiera sea el tipo de deterioro que presenta el parche si es de alta severidad o el escalonamiento o asentamiento del perímetro es mayor que 5 mm.

Medición :

- Determinar el número de parches (Nº) y la superficie afectada (m²), agrupando por niveles de deterioro.

Reparación :

- Severidad baja y media: recubrir el área con un sello según la Operación 7.304.4 Sellos Bituminosos, Volumen Nº 7 del Manual de Carreteras.
- Severidad alta: reparación con extracción del parche y capas subyacentes hasta la profundidad necesaria, según la Operación 7.304.2, Bacheo Superficial o 7.304.3 Bacheo Profundo, Volumen Nº 7 del Manual de Carreteras.



DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

2.2 BACHES EN CARPETAS ASFALTICAS

Descripción :

- Cavidad, normalmente redondeada, que se forma al desprenderse mezcla asfáltica.
- Para considerarla como bache al menos una de sus dimensiones debe tener un mínimo de 150 mm.

Causas Posibles:

- Pavimento estructuralmente insuficiente para el nivel de solicitaciones y características de la subrasante.
- Drenaje inadecuado o insuficiente.
- Defecto de construcción.
- Derrame de solventes (bencina, diesel, etc) o quema de elementos sobre el pavimento.

Niveles de Severidad :

- **Baja:** profundidad del bache < 30 mm
- **Media:** 30 mm ≤ profundidad del bache ≤ 50 mm
- **Alta:** profundidad del bache > 50 mm

Medición :

- Establecer la cantidad (Nº) de baches y la superficie (m²) del área afectada clasificados por nivel de severidad. La profundidad por medir es la máxima que alcanza el bache bajo el nivel de la superficie.

Reparación :

- Remover el área dañada hasta la profundidad necesaria y proceder de acuerdo con la Operación 7.304.2, Bacheo Superficial o 7.304.3, Bacheo Profundo, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

2.2 BACHES EN CARPETAS ASFALTICAS



DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

2.3 BACHES EN TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.

Descripción :

- Cavidad, normalmente redondeada, que se forma al desprenderse la capa del tratamiento y, a veces, parte de la base.
- Para considerarlo como bache al menos una de sus dimensiones debe tener un mínimo de 150 mm.

Causas Posibles:

- Estructura insuficiente para el nivel de solicitaciones y características de la subrasante.
- Drenaje inadecuado o insuficiente.
- Defecto de construcción.
- Derrame de solventes (bencina, diesel, etc) o quema de elementos sobre el pavimento.

Niveles de Severidad :

- **Baja:** profundidad del bache apenas perceptible.
- **Media:** profundidad del bache \leq 20 mm o del espesor del tratamiento superficial.
- **Alta:** profundidad del bache $>$ 20 mm o del espesor del tratamiento superficial.

Medición :

- Establecer la cantidad (Nº) de baches y la superficie (m²) del área afectada clasificados por nivel de severidad. La profundidad por medir es la máxima que alcanza el bache bajo el nivel de la superficie.

Reparación :

- Severidades baja y media: remover el área dañada hasta la profundidad necesaria para reconstruir sólo el tratamiento superficial; sellar todo el camino o sector si el deterioro es intenso.
- Severidad alta: remover la parte de la base dañada, hasta la profundidad necesaria; reconstruir como un tratamiento superficial, tal como se especifica en la Operación 7.304.3c, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras .

DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

2.3 BACHES EN TRATAMIENTOS SUPERFICIALES



DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

2.4 AHUELLAMIENTO

Descripción :

- Hundimiento longitudinal que coincide con la huella por donde circula la mayor parte del tránsito y que puede encontrarse asociado a desplazamientos transversales de la carpeta.

Causas Posibles:

- Compactación insuficiente de la base y/o la mezcla asfáltica.
- Base de capacidad de soporte inadecuada (falta de traba mecánica).
- Diseño inadecuado de la mezcla asfáltica, exceso de asfalto, ligante muy blando, mezcla de baja estabilidad Marshall, etc.

Niveles de Severidad :

- Baja: profundidad máxima del ahuellamiento < 20 mm.
- Media: $20 \text{ mm} \leq$ profundidad máxima del ahuellamiento $\leq 40 \text{ mm}$.
- Alta: profundidad máxima del ahuellamiento > 40 mm.

Medición :

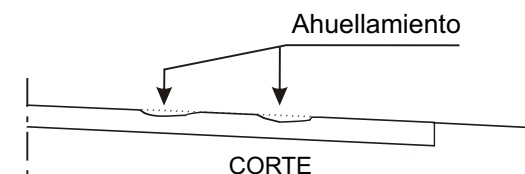
- Determinar la profundidad máxima del ahuellamiento (mm) cada 20 m, medir ambas huellas y clasificar según el valor mayor.
- Establecer la longitud (m), de cada tramo afectado, clasificándolo de acuerdo al nivel de severidad.
- La medición debe realizarse con un elemento de material rígido perfectamente alineado de longitud 1,2 m. En caso de utilizarse elementos de largo superior a 2,0 m, se debe tener en consideración que el valor del ahuellamiento medido es 30% mayor.
- También podrá ser medido con un sistema perfilométrico transversal, con un perfilómetro láser u otro sistema de alto rendimiento aprobado por la Dirección de Vialidad.

Reparación :

- Severidad baja: rellenar la huella con una mezcla asfáltica hasta nivelar con la superficie adyacente.
- Severidad media: rellenar la huella con una mezcla asfáltica y luego cubrir toda la calzada con una capa asfáltica de no menos de 50 mm de espesor.
- Severidad alta: fresar completamente las capas asfálticas y reemplazarlas por otras que den una estructura adecuada al nivel del tránsito y características de la subrasante.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

2.4 AHUELLAMIENTO



Descripción :

- Desplazamiento de un área localizada de la carpeta de rodadura que se caracteriza por un hundimiento en la huella y una elevación de las zonas vecinas, en especial hacia el borde externo del pavimento.

Causas Posibles:

- Capacidad estructural del pavimento inadecuada para el nivel de solicitaciones y/o baja capacidad de soporte de la subrasante.
- Diseño inadecuado de la mezcla asfáltica; exceso de asfalto, mezcla de baja estabilidad Marshall.
- Falta de liga entre la o las capas asfálticas y la base granular.

Niveles de Severidad :

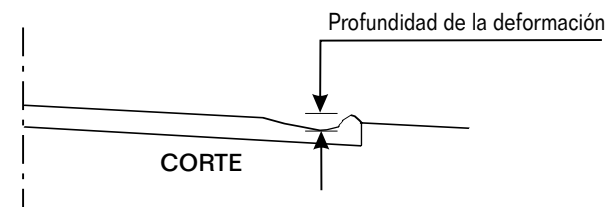
- **Baja:** desnivel máximo entre el fondo de la huella y la cresta del levantamiento < 20 mm.
- **Media:** $20 \text{ mm} \leq$ desnivel máximo entre el fondo de la huella y la cresta del levantamiento ≤ 40 mm.
- **Alta:** desnivel máximo entre el fondo de la huella y la cresta del levantamiento > 40 mm.

Medición :

- Establecer el número (Nº) de áreas deformadas y la superficie (m²) afectada en cada una, clasificadas por nivel de severidad.

Reparación :

- Severidad baja: rellenar la huella con una mezcla asfáltica hasta nivelar con la superficie adyacente.
- Severidad media: reparar el área deteriorada, reemplazando la o las capas asfálticas afectadas, según el procedimiento descrito en la Operación 7.304.2, Bacheo Superficial, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Severidad alta: reparar el área deteriorada, reemplazando la o las capas asfálticas afectadas y la base subyacente, según lo estipulado en la Operación 7.304.3, Bacheo Profundo, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.



Descripción :

- Presencia de asfalto sin árido en la superficie, que habitualmente forma una película brillante y, a veces, pegajosa.

Causas Posibles:

- Dosificación deficiente de la mezcla.
- Exceso de asfalto.
- Volumen de huecos insuficiente.
- Ligante muy blando.

Niveles de Severidad :

- De preferencia, establecer niveles de severidad en función de la reducción que experimente la resistencia al deslizamiento.
- Cuando se carece del instrumental para medir el coeficiente de fricción, se puede clasificar como sigue:
Baja: el área del pavimento (especialmente la huella) presenta un color ligeramente más oscuro que el resto de la superficie.
Media: la zona presenta un cambio de textura debido a la película superficial de asfalto que se ha formado.
Alta: en la zona afectada la superficie se presenta brillante, casi no puede verse el árido, y con altas temperaturas ambientales los neumáticos de los vehículos dejan marcas.

Medición :

- Establecer la superficie (m²) afectada para cada nivel de severidad.

Reparación :

- Baja: sellar la superficie de acuerdo con la Operación 7.304.4 Sellos Bituminosos, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Media y alta: fresar en frío los 10 a 15 mm superiores de la carpeta de rodadura y reemplazarlos por una nueva carpeta. Cubrir el área afectada con arena previamente calentada.



Descripción :

- Pérdida generalizada de la parte más superficial de la carpeta, quedando expuestos los áridos más gruesos.

Causas Posibles:

- Utilización de áridos poco tenaces, susceptibles de pulimiento.

Niveles de Severidad :

- No pueden determinarse niveles de severidad mediante inspección visual.
- Se establecen niveles de severidad en función de la reducción que experimenta la resistencia al deslizamiento (coeficiente de fricción).

Medición :

- Establecer la superficie (m²) de las zonas afectadas.

Reparación :

- Recubrir toda la superficie con una carpeta de rodadura nueva de no menos de 50 mm de espesor, utilizando áridos adecuados.



Descripción :

- Pérdida del mortero asfáltico superficial quedando expuestos parcialmente el árido más grueso, en general, concentrada en las huellas.

Causas Posibles:

- Falta de adherencia entre ligante y áridos.
- Mezcla asfáltica mal diseñada (ligante inadecuado, áridos sucios, cubrimiento no uniforme del árido).

Niveles de Severidad :

- **Baja:** se puede detectar una pérdida incipiente de áridos o ligante pero el proceso no se ha desarrollado en forma significativa, existe alguna pérdida de árido fino. La profundidad de la huella es menor que 20 mm.
- **Media:** existe pérdida tanto de áridos como de ligante, tal que la superficie se presenta rugosa e irregular, hay pérdidas de partículas individuales y alguna pérdida de áridos finos y gruesos. La profundidad de la huella es igual o mayor que 20 mm.
- **Alta:** las pérdidas son tan significativas que la superficie se presenta muy rugosa e irregular; existe una pérdida importante de árido grueso.

Medición :

- Determinar la superficie (m²) afectada para cada nivel de deterioro.

Reparación :

- **Baja:** colocar un sello tipo riego de neblina o tipo lechada asfáltica para detener el proceso.
- **Media o Alta:** colocar una nueva carpeta asfáltica de rodadura de espesor mínimo 50 mm.



Descripción :

- Deformación del perfil longitudinal con crestas y valles regularmente espaciado con ondas cortas (calamina), a veces acompañados de grietas semicirculares.
- También puede presentarse como una onda individual que normalmente se produce en la zona de cambio de un pavimento flexible hacia otro rígido (en el sentido del tránsito).

Causas Posibles:

Ondulaciones extensivas :

- Diseño inadecuado de la mezcla (uso de áridos redondeados, dosificación inadecuada del ligante, ligante blando, etc).
- Estructura inadecuada para tramos con pendiente longitudinal muy pronunciada.
- Estructura inadecuada para una zona de frenado.

Ondulaciones individuales:

- Mezcla asfáltica poco estable, con ligante muy blando y/o espesor de la capa inadecuado.

Niveles de Severidad :

En áreas con deterioro extensivo:

- No pueden determinarse niveles de severidad mediante inspección visual.
- Se pueden establecer niveles de severidad en función del incremento que experimente la rugosidad de la superficie (IRI).

Para ondulaciones individuales:

- Cualquier protuberancia de altura igual o mayor que 50 mm debe considerarse de alta severidad.

Medición :

- Establecer el número (Nº) de zonas afectadas y su superficie (m²) cuando es extensivo, y su número (Nº) y altura (mm) en ondulaciones individuales.

Reparación :

Cuando el deterioro es extensivo:

- Si el IRI < 3,5, no es necesario intervenir. Para rugosidades mayores, reparar las áreas afectadas reemplazando las capas asfálticas deterioradas y la base y/o aumentando la capacidad estructural del pavimento, de acuerdo con la Operación 7.304.3 Bacheo Profundo, Volumen N°7 del Manual de Carreteras.

Para ondulaciones individuales:

- Reemplazar la carpeta por otra de mayor espesor, confeccionada con asfalto más duro y con un árido con más partículas de aristas vivas.



DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

3.1 DESCENSO DE LA BERMA

Descripción :

- Es la diferencia de altura entre el borde externo del pavimento y la berma.

Causas Posibles:

- Asentamiento de la berma, normalmente por una compactación insuficiente.
- En bermas no revestidas, principalmente por el tránsito; también por erosión de la capa superficial por agua que escurre desde el pavimento hacia el borde externo de la plataforma.
- En zonas frías, con ciclos de hielo deshielo, por descompactación producida por la penetración de la helada en suelos heladizos.

Niveles de Severidad :

- Baja: descenso < 10 mm.
- Media: $10 \text{ mm} \leq \text{descenso} \leq 30 \text{ mm}$.
- Alta: descenso > 30 mm.

Medición :

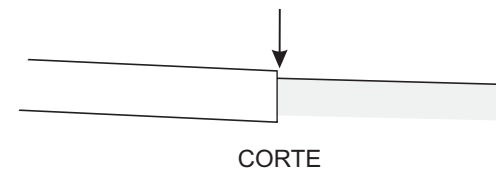
- Establecer la diferencia de nivel entre el borde del pavimento y la berma (mm) mediante mediciones distanciadas a no más de 20 m.

Reparación :

- Nivelar ajustándose a lo dispuesto en la Operación 7.304.5 Nivelación de Bermas, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras .

DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

3.1 DESCENSO DE LA BERMA



DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

3.2 SURGENCIA DE FINOS Y AGUA.

Descripción :

- Expulsión de agua mezclada con suelos finos, a través de las grietas y borde externo del pavimento, al pasar un vehículo especialmente pesado.
- En algunos casos se forma un pequeño pozo o bache en la berma, al borde del pavimento.
- En otras situaciones, después de pasado algún tiempo de terminada la precipitación, el fenómeno queda de manifiesto por una depositación de suelos finos sobre la superficie y alrededor del lugar por donde fue expulsado.

Causas Posibles:

- Cuando existe agua entre el pavimento y la base o ésta se encuentra cercana a la saturación, el tránsito, en especial los vehículos pesados, produce un efecto de succión y luego bombeo, que erosiona material fino de la base.

Niveles de Severidad :

- Cuando el fenómeno se manifiesta sin dejar un pozo o bache no pueden aplicarse niveles de severidad.
- La severidad de los pozos o baches es la siguiente:
Baja: cavidad entre pavimento y berma < 50 mm
Media : 50 ≤ cavidad entre pavimento y berma ≤ 150 mm
Alta : cavidad entre pavimento y berma > 150 mm

Medición :

- Establecer el número (Nº) de grietas y la longitud (m) del borde del pavimento en que ocurre el problema.
- En el caso de los pozos establecer el (Nº) y localización, clasificados por nivel de severidad.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

3.2 SURGENCIA DE FINOS Y AGUA.

Reparación :

- Localizar el origen del agua infiltrada; si es por las grietas, proceder a resellarlas.
- Instalar drenes de pavimento según la Operación 7.303.4 Drenes de Pavimento, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Cuando el fenómeno ha originado algún deterioro, éste debe repararse de acuerdo a su tipo y nivel de severidad.



DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

3.3 SEPARACION ENTRE BERMA Y PAVIMENTO

Descripción :

- Abertura en la línea de contacto entre la cara externa del borde del pavimento y la berma o entre el pavimento y un elemento de drenaje (cuneta revestida, solera, etc.).

Causas Posibles:

- Asentamiento con desplazamiento de la berma, normalmente originado en una compactación insuficiente o falta de compactación contra la cara lateral del pavimento.
- Esguince de agua sobre la berma, cuando existe un desnivel entre ella y el pavimento.

Niveles de Severidad :

- No se clasifican por niveles de severidad, pero en zonas donde la precipitación media anual es superior a 50 mm, debe considerarse de alta severidad cualquier separación que permita el ingreso del agua hacia la base.

Medición :

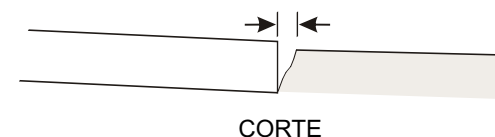
- Establecer la separación entre el borde del pavimento y la berma o el elemento de drenaje (mm) donde ella sea perceptible.

Reparación :

- En bermas sin pavimento ni revestimiento, recebar, reperfilar y compactar la berma.
- En bermas revestidas con un tratamiento superficial, reconstruir el revestimiento al menos en una faja adyacente al pavimento.
- En bermas pavimentadas con carpeta asfáltica u hormigón, sellar tal como se especifica en la Operación 7.304.1 Sellado de Grietas, Volumen N°7 del Manual de Carreteras.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

3.3 SEPARACION ENTRE BERMA Y PAVIMENTO

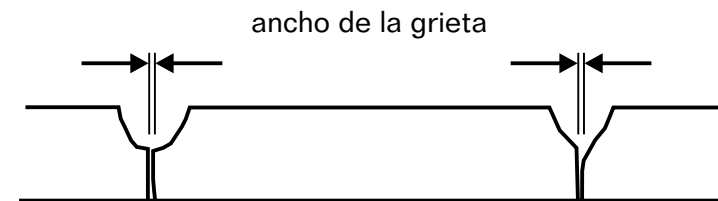


INDICE

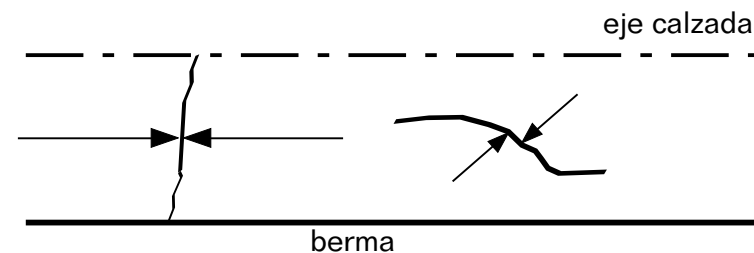
	PAG.
1 Juntas	
1.1 Deficiencias del Sellado.	46
1.2 Juntas Saltadas.	48
1.3 Separación de la Junta Longitudinal.	50
2 Fisuras y Grietas	
2.1 Fisuras y Grietas de Esquina.	52
2.2 Fisuras y Grietas Longitudinales.	54
2.3 Fisuras y Grietas Transversales.	56
3 Deterioro Superficial	
3.1 Fisuramiento por Retracción (tipo malla).	58
3.2 Desintegración.	60
3.3 Baches.	62
4 Otros Deterioros	
4.1 Levantamiento Localizado.	64
4.2 Escalonamiento de Juntas y Grietas.	66
4.3 Descenso de la Berma.	68
4.4 Separación entre Berma y Pavimento.	70
4.5 Parches Deteriorados.	72
4.6 Surgencia de Finos.	74
4.7 Textura Inadecuada.	76
4.8 Fragmentación Múltiple.	78

Para establecer el ancho de las grietas se debe medir como se ilustra en la siguiente figura:

CORTE



PLANTA



En este Catálogo las grietas de ancho inferior a 3 mm se denominan fisuras .

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

1.1 DEFICIENCIAS DEL SELLADO

Descripción :

- Deterioro del sello de las juntas que permite la incrustación de materiales incompresibles (piedras, arenas, etc) y/o la infiltración de una cantidad considerable de agua superficial.
- Se considera como deterioro del sello cualquiera de los siguientes defectos: endurecimiento, despegado de una o ambas paredes, fluencia fuera de la caja, carencia total, incrustación de materias ajenas y crecimiento de vegetación.

Causas Posibles:

- Endurecimiento : producto de mala calidad, envejecimiento
- Despegado de las paredes de la junta: producto de mala calidad, sellado mal colocado, caja mal diseñada.
- Fluencia fuera de la caja: exceso de sello, producto de mala calidad, procedimiento de colocación deficiente.
- Carencia: producto de mala calidad, procedimiento de colocación deficiente.
- Incrustaciones de materias incompresibles: bermas no pavimentadas, vehículos que dejan caer materiales.

Niveles de Severidad :

- **Baja:** longitud con deficiencias de sellado < 5% de la longitud de la junta.
- **Media:** 5% ≤ longitud con deficiencias de sellado ≤ 25% de la longitud de la junta.
- **Alta:** longitud con deficiencias de sellado > 25% de la longitud de la junta.

Medición :

- Para juntas transversales indicar cuantas están deterioradas (Nº) y para cada una especificar el nivel de severidad del deterioro.
- Para juntas longitudinales, contabilizar el número de tramos (mínimo de 1 m de longitud cada uno) deteriorados y su longitud total (m). Indicar el nivel de deterioro que presenta cada una.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

1.1 DEFICIENCIAS DEL SELLADO

Reparación :

- Verificar que la caja disponga de un ancho compatible con la elongación admisible del producto de sellado por utilizar y los movimientos que experimentan las losas.
- Retirar todo vestigio del antiguo sello, limpiar cuidadosamente la caja, imprimir con el material adecuado, cuando corresponda, colocar cordón de respaldo y vaciar la cantidad exacta de sellante, todo en conformidad con lo dispuesto en la Operación 7.305.1, Sellado de Juntas y Grietas, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.



DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

1.2 JUNTAS Y GRIETAS SALTADAS

Descripción :

- Desintegración de las aristas de una junta, longitudinal o transversal o una grieta, con pérdida de trozos y que puede afectar hasta unos 500 mm dentro de la losa, medidos como se indica en la Figura.

Causas Posibles:

- Debilitamiento de los bordes de la junta debido a un acabado excesivo u otro defecto de construcción.
- Penetración de partículas incompresibles dentro de la caja de una junta o dentro de una grieta activa.

Niveles de Severidad :

- **Baja:** ancho saltaduras < 50 mm, medido al centro de la junta o grieta, con pérdida de material o saltaduras, sin pérdidas de material y no parchadas.
- **Media:** $50 \text{ mm} \leq \text{ancho saltaduras} \leq 150 \text{ mm}$, medido al centro de la junta o grieta y con pérdida de material.
- **Alta:** ancho saltadura > 150 mm, medido al centro de la junta o grieta y con pérdida de material.

Medición :

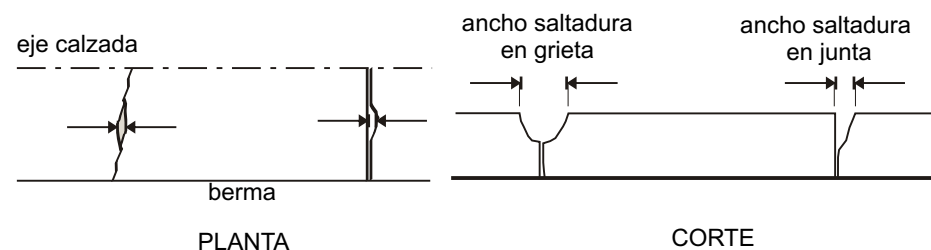
- Establecer para cada nivel de severidad la longitud (m) de juntas y grietas que presentan saltaduras.

Reparación :

- Severidad baja: reparar el sello según Operación 7.305.1, Sellado de Juntas y Grietas, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Severidad media y alta : reparar mediante la Operación 7.305. 4, Reparación de Espesor Parcial, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

1.2 JUNTAS Y GRIETAS SALTADAS



DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

1.3 SEPARACION DE LA JUNTA LONGITUDINAL

Descripción :

- Abertura en la junta longitudinal del pavimento.

Causas Posibles:

- Ausencia de barras de acero de amarre entre pistas adyacentes.
- Desplazamiento lateral de las losas motivado por un asentamiento diferencial en la subrasante.
- Carencia de bermas.

Niveles de Severidad :

- **Baja:** ancho separación < 3 mm y sin deformación perceptible de la sección transversal.
- **Media:** $3 \text{ mm} \leq$ ancho separación ≤ 20 mm y la deformación de la sección transversal no implica riesgos para la seguridad de los usuarios.
- **Alta:** ancho separación > 20 mm y/o la deformación de la sección transversal, cualquiera sea el ancho de la separación, conlleva riesgos para la operación de los vehículos.

Medición :

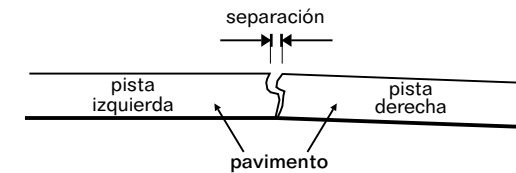
- Determinar su longitud (m) y clasificar según grado de severidad.

Reparación :

- Cuando la sección transversal no presenta deformaciones que signifiquen un riesgo para la seguridad de los usuarios, sellar de acuerdo con la Operación 7.305.1, Sellado de Juntas y Grietas, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Si hay deformación peligrosa de la sección transversal, reconstruir el tramo, reconformando y recompactando la subrasante y colocando barras de acero de amarre en la junta longitudinal. Luego construir el pavimento de reemplazo de acuerdo con la Operación 7.305.2, Reparación en Todo el Espesor, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Fresado para restituir el perfil longitudinal original.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

1.3 SEPARACION DE LA JUNTA LONGITUDINAL



DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

2.1 FISURAS Y GRIETAS DE ESQUINA

Descripción :

- Grieta que origina un trozo de losa de forma triangular, al interceptar las juntas transversal y longitudinal y que forma un ángulo de aproximadamente 50 grad con la dirección del tránsito. La longitud de los lados del triángulo varía entre 300 mm y la mitad del ancho de la losa. (ver Figura).

Causas Posibles:

- Falta de apoyo de la losa, originado por erosión de la base o alabeo térmico.
- Sobrecarga en las esquinas.
- Deficiente transmisión de cargas entre las juntas.

Niveles de Severidad :

Para proyectos específicos :

- **Baja:** longitud con saltaduras < 10% de su longitud; escalonamiento imperceptible y el trozo de la esquina está completo.
- **Media:** saltaduras de severidad baja en más del 10% de la longitud o el escalonamiento de la grieta o junta < 15 mm y el trozo de la esquina está completo.
- **Alta:** saltaduras de severidad media o alta en más del 10% de longitud o el escalonamiento de la grieta o junta es ≥ 15 mm o el trozo de la esquina está quebrado en dos o más pedazos.

Para análisis a nivel de red(*)

- Grietas Angostas :
ancho < 10 mm.
- Grietas Medias :
10 mm \leq ancho \leq 100 mm.
- Grietas Anchas :
Ancho > 100 mm.

(*) Clasificación provisoria y sólo para los efectos de alimentar el modelo matemático de deterioro.

Medición :

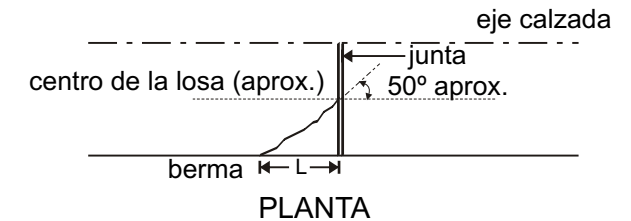
Establecer el número (Nº) de grietas de esquina para cada nivel de severidad. Clasificarlas con el más alto nivel de severidad presente en al menos el 10% de la longitud.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

2.1 FISURAS Y GRIETAS DE ESQUINA

Reparación :

- Para severidad baja, sellar según Operación 7.305.1, Sellado de Juntas y Grietas, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Para severidades media y alta, reparar en todo el espesor una franja de pavimento del ancho de la losa y de una longitud mínima igual a la distancia entre la junta y la intersección de la grieta con el borde externo (L en la Figura), según Operación 7.305.2, Reparación en Todo el Espesor, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.



DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

2.2 FISURAS Y GRIETAS LONGITUDINALES

Descripción :

- Grietas que son predominantemente paralelas al eje de la calzada o que se extienden desde una junta transversal hasta el borde de la losa, pero la intersección se produce a una distancia (L en la Figura) mucho mayor que la mitad del ancho de la losa (a/2 en la Figura).

Causas Posibles:

- Asentamiento de la base y/o la subrasante.
- Losa de ancho excesivo.
- Carencia de una junta longitudinal.
- Mal posicionamiento de las barras de traspaso de cargas.
- Aserrado tardío de la junta.

Niveles de Severidad :

Para proyectos específicos :

- **Baja** : ancho < 3 mm, sin saltaduras y escalonamiento imperceptible o bien sellada con un ancho indeterminable .
- **Media** : $3 \leq$ ancho grieta ≤ 10 mm o con saltadura de ancho < 50mm o escalonamiento < 15 mm.
- **Alta** : ancho ≥ 10 mm o saltaduras de ancho ≥ 50 mm o escalonamiento ≥ 15 mm.

Para análisis a nivel de red(*)

Grietas Angostas :
ancho < 10 mm.

Grietas Medias :
 $10 \text{ mm} \leq$ ancho ≤ 100 mm.

Grietas Anchas :
ancho > 100 mm.

(*) Clasificación provisoria y sólo para los efectos de alimentar el modelo matemático de deterioro.

Medición :

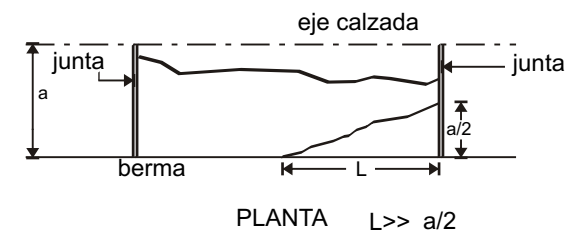
- Determinar la longitud (m) y número (Nº) de grietas longitudinales para cada nivel de severidad.
- Determinar separadamente también la longitud (m) de grietas longitudinales selladas, clasificándolas según nivel de severidad.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

2.2 FISURAS Y GRIETAS LONGITUDINALES

Reparación :

- Para niveles de severidad baja y media, sellar según Operación 7.305.1, Sellado de Juntas y Grietas, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Para nivel de severidad alta, reparación en todo el espesor del tramo dañado según Operación 7.305.2, Reparación en Todo el Espesor, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.



DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

2.3 FISURAS Y GRIETAS TRANSVERSALES

Descripción :

- Grietas predominantemente perpendiculares al eje de la calzada.
- También pueden extenderse desde una junta transversal hasta el borde del pavimento, siempre que la intersección con la junta esté a una distancia del borde mayor que la mitad del ancho de la losa ($T > a/2$ en la Figura) y la intersección con el borde se encuentre a una distancia inferior que la mitad del ancho de la losa ($L < a/2$ en la Figura).

Causas Posibles:

- Losas de longitud excesiva.
- Junta de contracción aserrada o formada tardíamente.
- Espesor de la losa insuficiente para soportar las solicitaciones.
- Retracción térmica que origina alabeos.

Niveles de Severidad :

Para proyectos específicos :

- **Baja:** ancho < 3 mm, sin saltaduras y escalonamiento imperceptible o bien sellada con un ancho indeterminable.
- **Media:** $3 \leq$ ancho grieta ≤ 6 mm o con saltaduras de ancho < 50 mm o escalonamiento < 6 mm.
- **Alta :** ancho ≥ 6 mm o saltadura de ancho ≥ 50 mm o escalonamiento ≥ 6 mm.

Para análisis a nivel de red(*)

Grietas Angostas :
ancho < 10 mm.

Grietas Medias :
 $10 \text{ mm} \leq$ ancho ≤ 100 mm.

Grietas Anchas :
Ancho > 100 mm.

(*) Clasificación provisoria y sólo para los efectos de alimentar el modelo matemático de deterioro.

Medición :

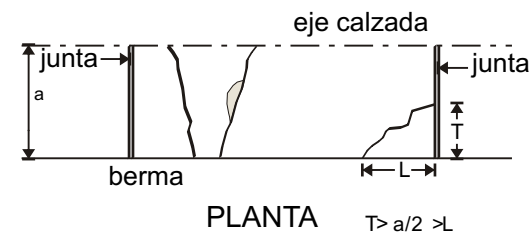
- Determinar el número (N°) y la longitud (m) de grietas para cada nivel de severidad.
- Asignar a cada grieta el nivel de severidad más alto que representa al menos el 10% de la longitud total .
- Determinar separadamente también la longitud (m) total de grietas, agrupadas por nivel de severidad, que tengan el sello en buenas condiciones.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

2.3 FISURAS Y GRIETAS TRANSVERSALES

Reparación :

- Para niveles de severidad baja y media, sellar según Operación 7.305.1, Sellado de Juntas y Grietas, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Para nivel de severidad alta, reparación en todo el espesor según Operación 7.305.2, Reparación en Todo el Espesor, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.



DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

3.1 FISURAMIENTO POR RETRACCION (TIPO MALLA)

Descripción :

- Grietas capilares (fisuras) limitadas sólo a la superficie del pavimento. Frecuentemente, las grietas de mayores dimensiones se orientan en sentido longitudinal y se encuentran interconectadas por grietas más finas distribuidas en forma aleatoria.

Causas Posibles:

- Curado del hormigón inapropiado.
- Exceso de amasado superficial y/o adición de agua durante el alisado de la superficie.
- En zonas de clima frío; acción del clima o de productos químicos cuando el hormigón fue mal construido.

Niveles de Severidad :

- **Baja** : fisuramiento tipo malla, bien definido pero sin descascaramiento.
- **Media** : fisuramiento con descascaramiento que afecta menos del 10% de la superficie deteriorada.
- **Alta** : fisuramiento con descascaramiento que afecta al 10% o más de la superficie deteriorada.

Medición :

- Establecer la superficie (m²) deteriorada por cada nivel de severidad.

Reparación :

- Para cualquier nivel de deterioro, mediante la Operación 7.305.4, Reparación de Espesor Parcial, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Colocar un parche asfáltico, siempre que se acepte el incremento de las irregularidades superficiales (IRI, Índice de Rugosidad Internacional) que ello implica.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

3.1 FISURAMIENTO POR RETRACCION (TIPO MALLA)



Descripción :

- Desintegración progresiva de la superficie perdiéndose primero la textura y luego el mortero, quedando el árido grueso expuesto.

Causas Posibles:

- Hormigón con exceso de mortero.
- Hormigón mal dosificado.
- En climas fríos, acción del tránsito y de los ciclos de hielo-deshielo cuando la superficie presenta fisuramiento por retracción (tipo malla, Deterioro 3.1) o el hormigón no contiene aire incorporado.
- Curado inapropiado.

Niveles de Severidad :

- No pueden determinarse niveles de severidad mediante inspección visual.
- Se pueden establecer niveles de severidad en función de la reducción que experimente la resistencia al deslizamiento (coeficiente de fricción).

Medición :

- Establecer la superficie (m²) afectada.

Reparación :

- Mediante la Operación 7.305.4, Reparación de Espesor Parcial, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Recubrir con una mezcla asfáltica, si se acepta el incremento de las irregularidades (IRI, Índice de Rugosidad Internacional) que ello significa.



Descripción :

- Cavidad, normalmente redondeada, que se forma al desprenderse hormigón de la superficie. Su diámetro varía entre unos 25 mm y 100 mm y la profundidad supera los 15 mm.

Causas Posibles:

- Materiales deleznable (terrones de arcilla, cal viva, etc) en el interior del hormigón,
- Mortero poco homogéneo.

Niveles de Severidad :

- No se clasifican por niveles de severidad.
- Se pueden establecer niveles de severidad en función de la intensidad de baches por tramo unitario o unidad de muestreo.

Medición :

- Establecer la cantidad (Nº) de baches y la superficie (m²) de cada uno de ellos.

Reparación :

- Limpiar muy bien las paredes, colocar un puente de adherencia y luego rellenar con un hormigón que contenga un aditivo expansor.
- Si el deterioro es generalizado, reparar colocando una carpeta asfáltica u otra alternativa, siempre que se garantice la adherencia entre las capas.



DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.1 LEVANTAMIENTO LOCALIZADO

Descripción :

- Levantamiento de parte de la losa, localizado a ambos lados de una junta transversal o grieta. Habitualmente el hormigón afectado se quiebra en varios trozos.

Causas Posibles:

- Variaciones térmicas cuando la longitud de las losas es excesiva y no cuenta con juntas de expansión.
- En pavimentos con barras de traspaso de cargas, mala colocación de estos elementos.
- Presencia de un estrato de suelos expansivos a poca profundidad.

Niveles de Severidad :

- No se aplican criterios de niveles de severidad. Sin embargo, la severidad debe ser función del efecto de esta falla en el nivel de serviciabilidad y, muy especialmente, en el riesgo que puede significar para los usuarios.

Medición :

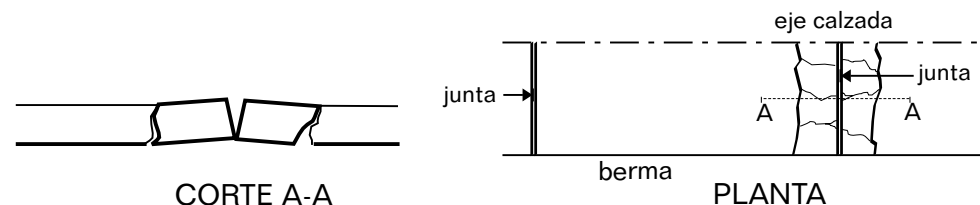
- Determinar el número (Nº) de levantamientos, la longitud (m) y altura (mm) de cada uno.

Reparación :

- Reparar en todo el espesor una franja del ancho de la losa y que comprenda longitudinalmente toda la zona afectada. Reconstruir la junta de contracción, cuando corresponda. Trabajo en conformidad con la Operación 7.305.2, Reparación en Todo el Espesor, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.1 LEVANTAMIENTO LOCALIZADO



DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.2 ESCALONAMIENTO DE JUNTAS Y GRIETAS

Descripción :

- Desnivel entre dos superficies del pavimento, separadas por una junta transversal o grieta.

Causas Posibles:

- Erosión de la base en las inmediaciones de la junta o grieta.
- Deficiencia en el traspaso de cargas entre las losas o trozos de losas.
- Asentamiento diferencial de la subrasante.
- Drenaje insuficiente.

Niveles de Severidad :

- Se pueden establecer niveles de severidad en función de la altura del desnivel, pero lo mejor es establecerlo en función del aumento de las irregularidades (IRI, Índice de Rugosidad Internacional) que este deterioro origina.
- Para catalogar la severidad individual, considerar lo siguiente:
 - Baja: desnivel ≤ 5 mm
 - Media: $5 \text{ mm} < \text{desnivel} \leq 10$ mm
 - Alta : desnivel > 10 mm

Medición :

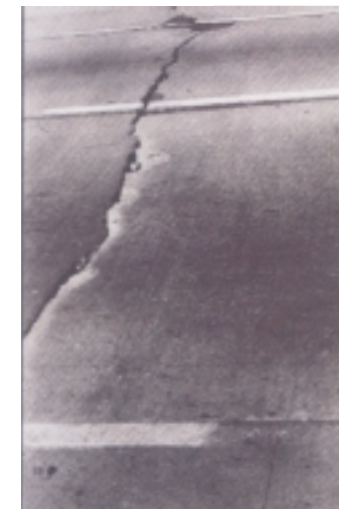
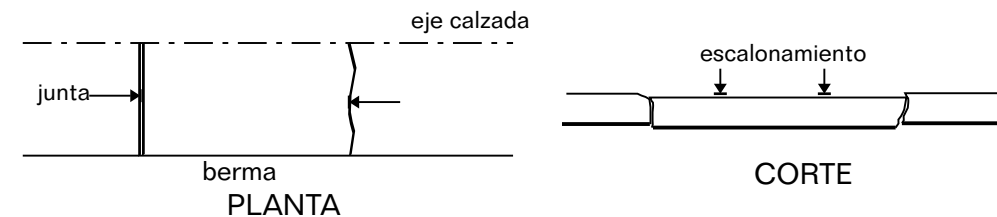
- Determinar el desnivel a 300 mm del borde externo del pavimento.
- Establecer el número (Nº) de juntas con escalonamiento, indicando la altura (mm) del desnivel en cada una de ellas. Indicar también el número total de juntas (Nº) en el tramo estudiado.
- Para medir, recordar que una moneda de \$100 chilenos tiene 2 mm de espesor.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.2 ESCALONAMIENTO DE JUNTAS Y GRIETAS

Reparación :

- Mejorar el sistema de drenaje.
- Para evitar que el fenómeno se acentúe, inyectar las losas levantándolas hasta nivelarlas con la adyacente y luego mejorar el sistema de transferencia de cargas, normalmente colocando barras de traspaso. Utilizar este procedimiento para todas las losas que presenten un nivel de escalonamiento de severidad alta.
- Para escalonamientos de severidad baja y media, cepillar la superficie, según Operación 7.305.7, Cepillado de la Superficie, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.



DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.3 DESCENSO DE LA BERMA

Descripción :

- Es la diferencia de altura entre el borde externo del pavimento y la berma.

Causas Posibles:

- Asentamiento de la berma, normalmente por una compactación insuficiente.
- En bermas no revestidas, principalmente por el tránsito; también por erosión de la capa superficial por agua que escurre desde el pavimento hacia el borde externo de la plataforma.
- En zonas frías, con ciclos de hielo deshielo, por descompactación producida por la penetración de la helada en suelos heladizos.

Niveles de Severidad :

- Baja: descenso < 10 mm.
- Media: $10 \text{ mm} \leq \text{descenso} \leq 30 \text{ mm}$.
- Alta: descenso > 30 mm.

Medición :

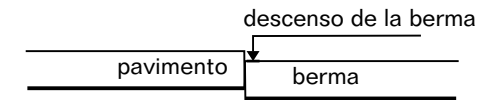
- Establecer la diferencia de nivel entre el borde del pavimento y la berma (mm) mediante mediciones distanciadas a no más de 20 m.

Reparación :

- Nivelar procediendo de acuerdo con el material que conforme la berma, según Operación 7.305.8 ó 7.305.9, Nivelación de Bermas, según corresponda, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras, después de eliminar el efecto del agua, si la hubiera, mejorando el sistema de drenaje.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.3 DESCENSO DE LA BERMA



DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.4 SEPARACION ENTRE BERMA Y PAVIMENTO

Descripción :

- Abertura en la línea de contacto entre la cara externa del borde del pavimento y la berma o entre el pavimento y un elemento de drenaje (cuneta revestida, solera, etc.).

Causas Posibles:

- Asentamiento con desplazamiento de la berma, normalmente originado en una compactación insuficiente o falta de compactación contra la cara lateral del pavimento.
- Esguerramiento de agua sobre la berma, cuando existe un desnivel entre ella y el pavimento.

Niveles de Severidad :

- No se clasifican por niveles de severidad, pero en zonas donde la precipitación media anual es superior a 50 mm debe considerarse de alta severidad cualquier separación que permita el ingreso del agua hacia la base.

Medición :

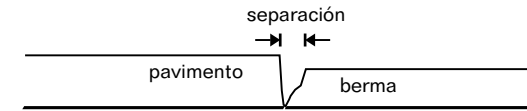
- Establecer la separación entre el borde del pavimento y la berma o el elemento de drenaje (mm), donde ella sea perceptible.

Reparación :

- En bermas sin pavimento ni revestimiento, recebar, reperfilar y compactar la berma.
- En bermas revestidas con un tratamiento superficial, reconstruir el revestimiento al menos en una faja adyacente al pavimento.
- En bermas pavimentadas con carpeta asfáltica u hormigón, sellar, según Operación 7.305.1, Sellado de Juntas y Grietas, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.4 SEPARACION ENTRE BERMA Y PAVIMENTO



DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.5 PARCHES DETERIORADOS

Descripción :

- Area superior a 0,1 m² o losa completa que ha sido removida y reemplazada por un material que puede ser hormigón o asfalto y que se encuentra deteriorada.

Causas Posibles:

- En el caso de parches asfálticos, capacidad estructural insuficiente del parche o mala construcción del mismo.
- En reemplazo por nuevas losas de hormigón de espesor similar al del pavimento existente, insuficiente traspaso de cargas en las juntas de contracción o mala construcción.
- En parches con hormigón de pequeñas dimensiones, inferiores a una losa, retracción de fraguado del hormigón del parche que lo desprende del hormigón antiguo.

Niveles de Severidad :

- **Baja:** cualquiera sea el tipo de deterioro que presenta el parche si es de baja severidad o el escalonamiento o asentamiento del perímetro es imperceptible.
- **Media:** cualquiera sea el tipo de deterioro que presenta el parche si es de severidad media o el escalonamiento o asentamiento del perímetro no supera los 5 mm.
- **Alta:** cualquiera sea el tipo de deterioro que presenta el parche si es de alta severidad o el escalonamiento o asentamiento del perímetro es mayor que 5 mm.

Medición :

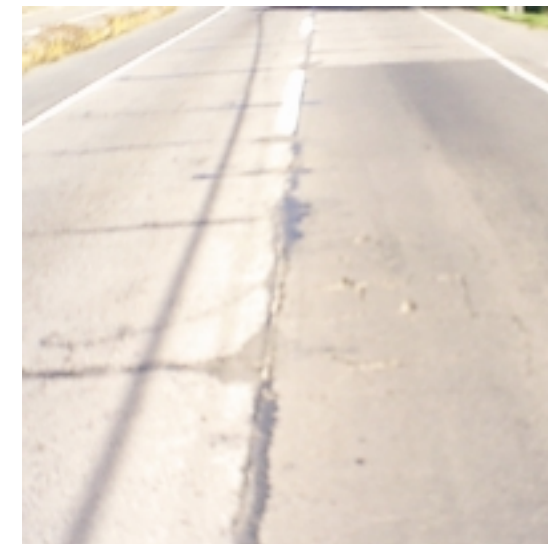
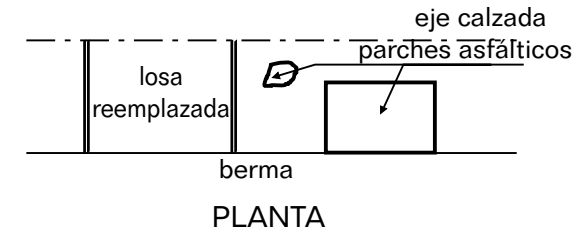
- Determinar el número (Nº) de parches y la superficie (m²) del área afectada, para cada nivel de severidad; indicar por separado los parches de asfalto y los de hormigón.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.5 PARCHES DETERIORADOS

Reparación :

- **Parches asfálticos :**
Severidad baja o media: colocar un sello o lo que corresponda según el tipo de deterioro presente.
Severidad alta : rehacer el parche completamente.
- **Parches de hormigón:**
Severidad baja o media: reparar según corresponda por el tipo de deterioro presente.
Severidad alta: rehacer el parche completamente y si el deterioro es por insuficiencia de transferencia de cargas en las juntas, colocar barras de traspaso de cargas u otro procedimiento que evite que el fenómeno se repita.



DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.6 SURGENCIA DE FINOS

Descripción :

- Expulsión de agua mezclada con suelos finos a través de las juntas, grietas y borde externo del pavimento, al pasar un vehículo especialmente pesado.
- En algunos casos se forma un pequeño pozo o bache en la berma, al borde del pavimento, en otras situaciones después de pasado algún tiempo de terminada la precipitación, el fenómeno queda de manifiesto por una depositación de suelos finos sobre la superficie y alrededor del lugar por donde fueron expulsados.

Causas Posibles:

- Cuando existe agua entre el pavimento y la base o ésta se encuentra cercana a la saturación, el tránsito, en especial los vehículos pesados, producen un efecto de succión y luego bombeo que erosiona material fino de la base. El fenómeno es especialmente activo cuando la trasmisión de las cargas entre losas es inadecuado.

Niveles de Severidad :

- Cuando el fenómeno se manifiesta sin dejar un pozo o bache no pueden aplicarse niveles de severidad.
- La severidad de los pozos o baches es la siguiente:
 - Baja: cavidad entre pavimento y berma < 50 mm
 - Media: $50 \leq$ cavidad entre pavimento y berma ≤ 150 mm
 - Alta : cavidad entre pavimento y berma > 150 mm

Medición :

- Establecer el número (Nº) de juntas y grietas y la longitud (m) de borde del pavimento, en que ocurre el problema, localizándolas en el sentido transversal (distancia desde el borde externo del pavimento) y la longitud (m) en que se presenta.
- En el caso de los pozos, establecer el (Nº) y localización, clasificados por nivel de severidad.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.6 SURGENCIA DE FINOS

Reparación :

- Localizar el origen del agua infiltrada; si es por las mismas juntas y grietas, proceder a resellarlas.
- Instalar drenes de pavimento según Operación 7.303.4, Drenes de Pavimento, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras.
- Cuando el fenómeno ha originado algún deterioro, éste debe repararse de acuerdo a su tipo y nivel de severidad.



Descripción :

- Carencia o pérdida de la textura superficial necesaria para que exista una fricción adecuada entre pavimento y neumáticos.

Causas Posibles:

- No se terminó con textura adecuada.
- Hormigón mal dosificado o mala calidad de la arena.
- Exceso de mortero en la superficie por mucha vibración o mala dosificación.
- En climas frío, acción combinada del tránsito con los ciclos hielo-deshielo, cuando el hormigón tuvo una mala terminación superficial o no tiene aire incorporado.

Niveles de Severidad :

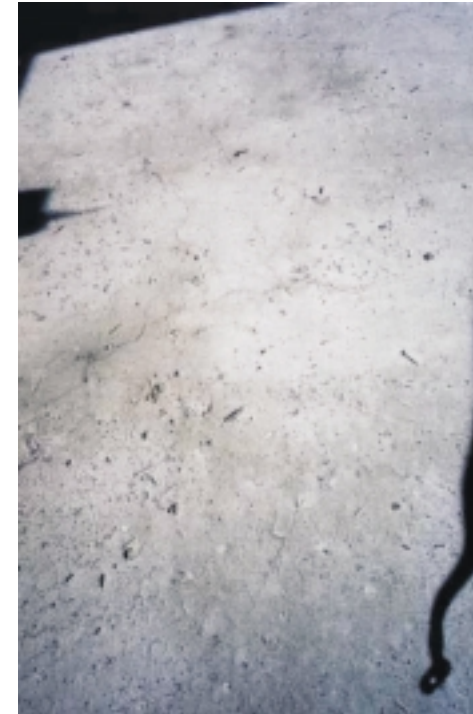
- No pueden establecerse a partir sólo de una inspección visual; debe graduarse en función de la reducción que experimente la resistencia al deslizamiento (coeficiente de fricción).

Medición :

- Establecer y localizar los tramos o superficies (m²) que presentan el problema.

Reparación :

- Cepillar la superficie del pavimento.
- Colocar un sello de fricción garantizando la adherencia con el pavimento.
- Construir un micropavimento garantizando la adherencia con el pavimento.



DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.8 FRAGMENTACION MULTIPLE

Descripción :

- Area superior a 0,1 m² y hasta losas completas que presentan múltiples grietas abiertas que dan origen a numerosos trozos separados.

Causas Posibles:

- Corresponde a una etapa de deterioro muy avanzado de grietas de esquina, grietas longitudinales o transversales o una combinación de ellas; normalmente por las grietas penetra el agua, por lo que también se da la surgencia de finos.

Niveles de Severidad :

- Se debe considerar siempre como un deterioro de severidad alta.

Medición :

- Determinar el número (Nº) de zonas afectadas y la superficie (m²) de cada una de ellas.

Reparación :

- Reparar según la Operación 7.305.2 ó 7.305.3 Reparación en Todo el Espesor, Volumen N° 7 del Manual de Carreteras, reemplazando longitudinal y transversalmente toda la zona afectada.
- Reconstruir la junta de contracción, cuando corresponda.

DETERIOROS EN PAVIMENTOS RIGIDOS

4.8 FRAGMENTACION MULTIPLE

